Warstwowość zbiorowisk chwastów zbóż ozimych

JAN T. SICIŃSKI

Zakład Ekologii Roślin i Fitosocjologii, Instytut Ekologii i Ochrony Środowiska,
Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

J. T. S i c i ń s k i (Department of Plants Ecology and Phytosociology, Institute of Ecology and Environment Conservation, University of Łódź, 12/16 Banacha Str., 90-237 Łódź, Poland). *Acta Agrobotanica* 46 (2): 55-75, 1993. *Stratification of weed communities inhabiting winter crops.*

A b s t r a c t

The present study is an attempt at partial filling a gap in the research on the spatial structure of weed distribution in plantations of winter crops. On the basis of data from Polish scientific literature and own research the stratification of selected stands of weed communities, of various, mainly edaphic, requirements, in winter crops is presented. In three selected stands, representing various communities, the weed spatial structure is similar, differing only in the floristic composition of segetal plants constituting given phytocoenoses. The middle (c_2), lower (c_3) and ground (c_4) strata were recorder in the studied fields, while the upper (c_1) and mosses (c_5) ones were missing, which was propably a result of an influence exerted by the planted crop (rye), creating similar developmental conditions for weeds, and by climate (amount of precipitation).

WSTĘP

Niniejsze opracowanie stanowi próbę częściowego uzupełnienia istniejącej luki w zakresie badań układu przestrzennego chwastów w uprawach zbóż ozimych.

Zbiorowiska segetalne powstały na obszarach, gdzie w przeszłości występowała naturalna szata roślinna, a stało się to na skutek zabiegów uprawowych. Pola stanowią skupienie roślin uprawnych, najczęściej jednogatunkowych, powstałych dzięki człowiekowi i utrzymywanych jego działalnością. Mimo stałej interwencji pojawiają się ciągle gatunki niechętnie tutaj widziane – chwasty. Jeśli wymagania ekologiczne chwastów są zbieżne z wymaganiami roślin użytkowych, tym lepiej mogą się one rozwijać w uprawach polnych. Wiele z tych roślin wytrzymuje, a niektóre wręcz potrzebują sztucznego spulchniania gleby. Sposób uprawy i zabiegi agrotechniczne oraz warunki glebowe i klimatyczne określają ich skład ilościowy i jakościowy. Przy

sprzyjających czynnikach szybko się rozrastają i wypełniają wolne przestrzenie. Występujące w nich osobniki różnych gatunków tworzą układ mozaikowy. Wszystkie one osiągają określoną wysokość, a także zazwyczaj pewien pokrój. Osobniki wchodzące w skład zbiorowiska wypełniają przestrzeń, a dzięki różnym wysokościom układają się w warstwy. Taki układ pozwala na pełniejsze wykorzystanie przestrzeni życiowej danego zbiorowiska. Z większą różnorodnością składników zespołu, liczniejszymi i bardziej skomplikowanymi związkami, łączy się stopień organizacji zbiorowiska roślinnego. Zbiorowisko wyżej zorganizowane posiada bogatsze uwarstwienie.

WARSTWOWOŚĆ ZBIOROWISK

Ogólne wiadomości na temat warstwowości, stanowiącej cechę charakterystyczną prawie wszystkich fitocenozy, zawarte są w podręcznikach z zakresu fitosocjologii oraz ekologii (F u k a r e k, 1967; M a r k o w, 1978; O d u m, 1982; P a w ł o w s k i, 1972; S c a m o n i, 1967; T y m r a k i e w i c z, 1959).

Tematyka warstwowości została najlepiej zbadana i opracowana dla zbiorowisk leśnych, wyróżniających się wieloma poziomami. Znacznie słabiej jest poznana warstwowość zbiorowisk zaznaczających mniej wyraźnie swoje uwarstwienie lub zbiorowisk o niższym stopniu organizacji.

W świecie roślinnym spotyka się znaczną rozpiętość, zaczynając od jednowarstwowych zbiorowisk porostów i mchów, dwuwarstwowych (niektóre łąki z warstwą roślin kwiatowych i mchów) lub złożone z kilku warstw, jak np. zbiorowiska leśne (warstwa drzew – a, podszycia – b, zielna – c oraz mszysta – d), które mogą być jeszcze dzielone na „niższe” warstwy lub podwarstwy.

WARSTWOWOŚĆ ZBIOROWISK SEGETALNYCH W POLSKIEJ LITERATURZE NAUKOWEJ

Zbiorowiska segetalne, należące do grupy mało wyraźnie zaznaczających swe uwarstwienie, można zaliczyć do słabo zbadanych. Mimo, że warstwowość w zbiorowiskach polnych nie zaznacza się tak pełnie, jak w leśnych, to nie należy jej pomijać, gdyż stanowi ważny element tego rodzaju roślinności. Na obszarze naszego kraju te antropogeniczne oraz nitrofilne zbiorowiska upraw rolnych, najbardziej zbliżone są, jak się wydaje, do zbiorowisk łąkowych oraz ruderalnych. We wszystkich wymienionych warstwa zielna (c) może być dzielona na c_1 , c_2 , c_3 itd. W związku ze słabo zaznaczoną warstwowością zaliczenie okazów jakiegoś gatunku chwastu do określonej warstwy nie jest sprawą łatwą.

Układ przestrzenny chwastów w uprawach polnych nie był dotychczas przedmiotem osobnych badań.

Fot. 1. Rośliny w łanie osiągają określoną wysokość, a także pewien kształt (fot. Jan T. Siciński)
Plants in a corn field reach a given height and also a certain shape (photo Jan T. Siciński)

W wielu pracach fitosocjologicznych, traktujących o zespołach chwastów upraw polnych, można znaleźć pewne informacje na temat tej ważnej cechy (A n i o ł - K w i a t k o w s k a, 1974; F a l i Ń s k i, 1966; K o r n a ś, 1950; P a w ł a k, 1979, 1981; S i c i Ń s k i, 1974; S z m e j a, 1989; W a r c h o l i Ń s k a, 1974; W n u k, 1976).

Najpierw warstwowość zbiorowisk chwastów zbóż ozimych zostanie przedstawiona w tych zespołach, które nie były przedmiotem własnych badań.

„Zbiorowisko chwastów zbóż ozimych, głównie żyta lub wyjątkowo pszenicy, zostało najlepiej poznane na Polanie Białowieskiej. W trzywarstwowym zbiorowisku chwastów zwrócić trzeba szczególną uwagę na grupę roślin wysokich, dorastających, a nawet przerastających łan zboża. Są to: *Bromus secalinus*, *Apera spica-venti*, *Agrostis alba*, *Cirsium arvense* itd.

Fot. 2. Układ przestrzenny w łanie zboża daje się poglądowo przedstawić za pomocą fotografii lub szkicu
(fot. Jan T. Siciński)

Spatial system in a corn field can be instructively presented using a photograph or a drawing
(photo Jan T. Siciński)

Rośliny warstwy środkowej z gatunkami rodzaju *Vicia* na czele, przy udziale *Anthemis arvensis*, *Sonchus arvensis*, *Myosotis arvensis*, *Achillea millefolium*, *Agropyron repens* – są najbardziej stałymi składnikami zbiorowiska. Najliczniejsze są jednak rośliny warstwy nadziemnej, z których większość, jak np. *Mentha arvensis* subsp. *austriaca*, *Ranunculus repens*, *Potentilla anserina*, *Plantago pauciflora*, *Gypsophila muralis*, *Stellaria media*, *Galium aparine* i inne pozostają po żniwach przypadających tu w drugiej połowie lipca”. Tak przedstawia się budowa warstwowa *Consolido-Brometum secalini* zdaniem F a l i ņ s k i e g o (1966).

O nadziemnej warstwowości zubożalej postaci tego samego zespołu, A n i o ł - K w i a t k o w s k a (1974) napisała: „Do najbardziej stałych składników tego zespołu należą: *Centaurea cyanus*, *Apera spica-venti* i *Cirsium arvense* budujące wyższą warstwę zespołu oraz *Stellaria media*, *Myosotis arvensis*, *Viola arvensis* i *Veronica arvensis* tworzące niższą warstwę”.

Podobny układ przestrzenny reprezentuje zespół segetalny z okolic Lubniewic na Pojezierzu Lubuskim (P a w l a k, 1979): „Płaty tego zbiorowiska najczęściej wykształcają się na polach obsianych rzepakiem lub pszenicą ozimą, rzadziej w uprawach żyta lub grochu. W płatach omawianego zespołu zaznaczają się wyraźnie dwie

warstwy roślin. W wyższej z nich (c_1), obok rośliny uprawnej występują: *Tripleurospermum inodorum*, *Apera spica-venti*, *Centaurea cyanus*, a także *Papaver rhoeas*. Interesujący jest tu dość znaczny udział *Agrostemma githago*, rzadkiego już obecnie chwastu. W niższej warstwie roślin (c_2) dominują pospolite gatunki chwastów. W jej skład wchodzi również gatunki charakterystyczne dla zespołu: *Aphanes arvensis* i *Matricaria chamomilla*. Tylko pierwszy z nich osiąga najwyższy stopień stałości i większy współczynnik pokrycia.”

Ta sama autorka, na ten sam temat, w innej pracy (1981) napisała: „W płatach omawianego zbiorowiska zaznaczają się wyraźnie dwie warstwy roślin. W wyższej warstwie (c_1), której pokrycie wynosi 90%, występują najczęściej: *Tripleurospermum inodorum*, *Papaver rhoeas*, *Centaurea cyanus* i *Apera spica-venti*. Rośliny tej warstwy osiągają wysokość równą lub nieco wyższą aniżeli roślina uprawna, to jest 1-1,3 m. W okresie ich kwitnienia płaty omawianego zespołu są najbardziej barwnym zbiorowiskiem chwastów i łatwo wyróżniają się już z daleka w krajobrazie. Największe zachwaszczenie obserwuje się zwykle na skraju uprawy. Niekiedy na całym polu występują na przemian barwne plamy maków, chabrów i maruny bezwonnej.

W niższej warstwie roślin (c_2), której pokrycie wynosi średnio 30%, dominują pospolite gatunki chwastów. Są to przede wszystkim: *Viola arvensis*, *Stellaria media*, *Myosotis arvensis*, *Agropyron repens*, *Polygonum convolvulus* i *Equisetum arvense*. W skład warstwy c_2 wchodzi również gatunki charakterystyczne dla zespołu: *Aphanes arvensis* i *Matricaria chamomilla*. Nie występują one jednak zbyt licznie i tylko pierwszy z nich osiąga najwyższy stopień stałości. W tej warstwie chwastów spotykamy także gatunki z klasy *Chenopodietea*, które w fizjonomii omawianego zbiorowiska nie odgrywają jednak większej roli i osiągają tu niskie współczynniki pokrycia oraz niewielką wysokość (np. *Chenopodium album* około 20 cm). Spośród gatunków tej klasy na większą uwagę zasługuje tylko: *Chenopodium album* i *Capsella bursa-pastoris*”.

Celowo przytoczono tak obszerne fragmenty z wybranych publikacji, aby pełniej zaprezentować to zagadnienie.

W niektórych zbiorowiskach chwastów upraw zbożowych daje się wyróżnić warstwa chwastów wyrastająca ponad poziom roślin uprawnych, nieco ją przewyższająca, tworząca nad nią swoisty „dach” (Trzcinińska - Taciak, 1992). Jeśli w tej warstwie dominują gatunki chwastów z rodziny traw, jak: *Apera spica-venti*, *Avena fatua* czy *Elymus repens*, wygląd zbiorowiska jest monotony i świadczy często o kompensacji ekologicznej zachodzącej na skutek stosowania herbicydów (Kapeluszny, 1988; Trzcinińska - Taciak, 1992). Skoro w jego strukturze dominować będą chwasty o intensywnej barwie kwiatów, w aspekcie kwitnienia łatwo wyróżniające się już z daleka w krajobrazie, stanowią wówczas jego malowniczy element (Höldyński, Korniak, 1989; Korniaś, 1950; Pawlak, 1981; Siciński, Sowa, 1980; Wnuk, 1989).

Ta najwyższa warstwa, określana jako górna (c_1 lub c_g), jest najłatwiej zauważalna, ma istotny wpływ na wygląd i funkcjonowanie fitocenozy, łącznie z plonowaniem zbóż (Kapeluszny, 1988).

Odnutowywane są dwie warstwy niższe, integralnie związane z określoną rośliną uprawną, która stwarza pewne warunki fotoklimatyczne, oświetlenie, wilgotność oraz skład powietrza. Rośliny segetalne w łanie sięgające wysokości kłosów zbóż, a także rosnące nieco niżej, to składniki warstwy środkowej (c_2 lub c_3). Rośliny wznoszące swe części nadziemne niezbyt wysoko reprezentują warstwę dolną (c_3 lub c_d).

Podczas żniw chwasty trzech opisanych warstw wraz z rośliną uprawną zostają ścięte. Często na ściernisku odrastają, kwitną, a nawet wytwarzają diaspory.

Na temat warstwy przyziemnej (c_4 lub c_p) pisali: S i c i ń s k i (1974), W a r c h o l i ń s k a (1974), T y m r a k i e w i c z (1959), a W n u k (1976) określił ją – dolną (przyziemną). Wyjątkowo wyraźnie wyodrębnia się spośród innych, co stwierdzono podczas badań własnych. W jej skład wchodzi rośliny drobne, rozetkowe, płozące się oraz rozłogowe. Lista ich jest stosunkowo długa. Sporadycznie w omawianej warstwie spotyka się grzyby. Część z nich rośnie na glebie, a inne są organizmami koprofilnymi tzn. występują na nawozie naturalnym (krowim i końskim) i częściach, które się z nim na pole dostały: sierść, kawałki drewna, szyszki itp.; są to najczęściej: *Agrocybe arebia* (połówka ponura) i *A. praecox* (p. wczesna), *Stropharia semiglobata* (pierścieniak półkolisty) – preferujący miejsca silnie nawożone. Godnymi odnotowania są również: kubek ogrodowy (*Cyathus olla*) i kubek gnojowy (*C. stercoreus*) oraz kubecznik pospolity (*Crucibulum laeve*) – spotykane na ziemi, na resztkach słomy z obornika, szczątkach roślin zielnych, a także na drewnie.

Znaczącą, choć nie zawsze w zbiorowiskach chwastów upraw zbożowych pojawiającą się, jest warstwa mszystą (d). Jej występowanie związane jest głównie z obfitością opadów atmosferycznych oraz nieprzepuszczalnością podłoża. Udział mchów w zespołach pól uprawnych Jury Krakowskiej (K o r n a ś, 1950) oraz środkowej Polski (S i c i ń s k i, 1974; W a r c h o l i ń s k a, 1974; W n u k, 1976) łączy się wyraźnie z przedstawionymi czynnikami. W Pyrzyckiem mchy w płatach *Matricario-Alchemilletum* nie odgrywają większej roli, a ich pokrycie jest bardzo nierównomierne. Jedne uprawy pokrywały w około 50%, a w innych udział był znikomym (P a w l a k, 1981). Natomiast cechą charakterystyczną większości płatów zbiorowisk polnych Wzniesień Elbląskich jest częste występowanie warstwy mszystej o dużym zwarcie. Fakt ten wiąże się zapewne z dużą wilgotnością powietrza, spowodowaną bliskością morza i stosunkowo wysokimi opadami atmosferycznymi. Istotną rolę odgrywa tu również przewaga gliniastych oraz nieprzepuszczalnych gleb (S z m e j a, 1989).

W opisywanej warstwie mszystej poza *Bryum argenteum*, *Ceratodon purpureus*, *Dicranella rufescens*, *Potia truncata*, można spotkać także *Anthoceros punctatus*, *Riccia glauca* i inne.

MATERIAŁ I METODY

Badania agrofitycenoz przeprowadzono w okresie ich optymalnego rozwoju (przed okresem żniw).

Podstawą niniejszych badań był wybór płatu roślinności segetalnej, a następnie w jego obrębie wykonanie zdjęcia fitosocjologicznego, powszechnie stosowaną w środkowej Europie metodą Brauna-Blanqueta (P a w ł o w s k i, 1972).

Notowano wszystkie dane dotyczące terenu: miejscowość, ukształtowanie terenu, gleby itp.

Starano się wybierać płaty, które były reprezentatywne dla określonych zespołów. W tych miejscach sporządzono zdjęcia fitosocjologiczne, a następnie mierzono wysokość 10 losowo wybranych okazów danego gatunku. Rośliny wijące się mierzono jak inne, biorąc pod uwagę cechę im właściwą. Ze względu na oszczędność miejsca w pracy podano tylko wartości średnich arytmetycznych ($\bar{x}$) wysokości, pomijając poszczególne wyniki pomiarów. W przypadku, gdy okazy jakiegoś gatunku reprezentowane były w płacie rzadko lub bardzo rzadko, przez jeden lub niewiele okazów, z konieczności ograniczano się do tej liczby, ale miało to miejsce sporadycznie.

Biorąc pod uwagę znaczne zróżnicowanie na niższe jednostki od zespołu, jak podzespoły, warianty, podwarianty i facje (P a w ł o w s k i, 1972; W ó j c i k, 1977), które odzwierciedlają wielką zmienność przestrzenną siedlisk polnych, w niniejszej pracy ograniczono się do zaliczenia danego płatu do zespołu. Wybrane płaty, których przynależność do opisanych zespołów wydaje się nie budzić wątpliwości, stały się materiałem do analizy.

Badania polowe wykonano na obszarze województwa sieradzkiego.

Warunki glebowe w miejscach wykonywania zdjęć fitosocjologicznych przedstawiono na podstawie mapy glebowo-rolniczej województwa sieradzkiego, w skali 1:100 000, pod redakcją M. J a s t r z ę b s k i e g o i E. P e c i o.

Odczyn gleby oznaczano metodą Hellinga, pobierając próbki z głębokości około 5 cm.

WYNIKI

Warstwowość wybranych zbiorowisk chwastów zbóż ozimych

A. Warstwowość w płacie *Arnosserido-Scleranthetum* (Couard 1925) Tx. 1937 – zespół chłodka małego i czerwca rocznego.

W polskiej literaturze naukowej brak jest opisu warstwowości w *Arnosserido-Scleranthetum*. Fakt ten wiąże się zapewne z niewielkim zróżnicowaniem florystycznym oraz niezbyt wyraźnie zaznaczającymi się wysokościami gatunków chwastów wchodzących w jego skład.

Podstawą dalszych rozważań na ten temat stanie się zdjęcie fitosocjologiczne: Miejscowość (Locality) – Załęcze Wielkie k. Wielunia; Data (Date) – 18.07.1978; Kompleks (Complex) – 7ABpl; Ekspozycja (Exposure) – S; Nachylenie w stopniach (Inclination in °) – 4; Pokrycie rośliny uprawnej w % (Cover of cultivated plant in %) – 40; Pokrycie chwastów w % (Cover of weeds in %) – $c_2 = 10$, $c_3 = 15$, $c_4 = 10$;

pH gleby (1-5 cm) (pH of soil – 1-5 cm) – 5,2; Powierzchnia zdjęcia w m² (Area of record in m²) – 100; Liczba gatunków w zdjęciu (Number of species in record) – 19; Roślina uprawna (Cultivated plant): *Secale cereale* – 3.3; $\bar{x}$ = 115,3 cm.

		$\bar{x}$
Ch. Arnoserido-Scleranthetum:		
<i>Anthoxanthum aristatum</i>	1.1	30,8
<i>Arnosseris minima</i>	+	26,5
<i>Teesdalea nudicaulis</i>	r	13,5
<i>Holcus mollis</i>	+	86,5
Ch. Scleranthion annui:		
<i>Apera spica-venti</i>	1.2	75,0
<i>Scleranthus annuus</i>	+	12,0
Ch. Secalion:		
<i>Centaurea cyanus</i>	1.1	68,8
Ch. Secali-Violetalia arvensis:		
<i>Viola arvensis</i>	1.1	21,0
<i>Veronica arvensis</i>	r	15,5
Ch. Rudero-Secalieta:		
<i>Agropyron repens</i>	+	79,5
<i>Convolvulus arvensis</i>	r	55,5
Inne (Other spp.):		
<i>Achillea millefolium</i>	1.1	36,0
<i>Rumex acetosella</i>	1.1	40,0
<i>Equisetum arvense</i>	+	40,5
<i>Stellaria graminea</i>	+	26,3
<i>Cerastium vulgatum</i>	+	9,0
<i>Trifolium arvense</i>	r	12,0
Gatunki przechodzące z <i>Nanocyperion flavescentis</i> (Species transferring from <i>Nanocyperion flavescentis</i>)		
<i>Spergularia rubra</i>	+	10,4
<i>Juncus bufonius</i>	r	12,0

Najwyższą warstwą nadziemną w badanym płacie zespołu jest warstwa uprawna (u), tworzona w tym wypadku przez żyto. Brak jest w niej chwastów dorównujących wysokością uprawie zboża lub je przerastających.

Warstwa środkowa (c₂ lub c₃) słabo zaznaczająca się w agroflocenie tworzone przez nieliczne gatunki chwastów, należące do różnych grup syntaksonomicznych, ale niektóre z nich mają znaczące stopnie pokrycia: *Apera spica-venti* (1.2), *Centaurea cyanus* (1.1), *Holcus mollis* (+) i *Agropyron repens* (+).

Warstwa dolna (c₃ lub c₄) nie jest jednorodna pod względem składu wysokościowego roślin. Reprezentowana jest przez gatunki chwastów wyższych:

Convolvulus arvensis (r), *Equisetum arvense* (+), *Rumex acetosella* (1.1) oraz *Achillea millefolium* (1.1). Natomiast niższymi są w jej układzie przestrzennym: *Anthoxanthum aristatum*, *Arnoseris minima* (Ch. *Arnoserido-Scleranthetum*), *Viola arvensis* (Ch. *Secali-Violetalia arvensis*) oraz inne.

Warstwa przyziemna (c_4 lub c_p) dość wyraźnie zaznacza się w badanym płacie zespołu, a w skład jej wchodzi rośliny nie dorastające nawet do 20 cm; najczęściej są to chwasty niższe. Wśród nich spotykamy gatunki charakterystyczne: *Teesdalea nudicaulis* (Ch. *Arnoserido-Scleranthetum*), *Scleranthus annuus* (Ch. *Scleranthion annui*) oraz *Veronica arvensis* (Ch. *Secali-Violetalia arvensis*), *Cerastium vulgatum* i *Trifolium arvense* (inne) oraz *Spergularia rubra* i *Juncus bufonius* (gatunki przechodzące z *Nanocyperion flavescentis*) – rys. 1.

B. Warstwowość w *Vicietum tetraspermae* Kruseman et Vlieger 1939 – zespół wyki czteronasiennej.

Informacje o warstwowości w tym zespole można znaleźć w wielu publikacjach polskich autorów.

K o r n a ś (1950) w tym najbardziej rozpowszechnionym na Jurze Krakowskiej zespole wyróżnił dwie warstwy, pisząc: „Dadzą się wtedy wyróżnić piętra: niższe, w którym główną rolę odgrywają *Scleranthus annuus*, *Polygonum convolvulus*, *Veronica arvensis*, *Viola arvensis*, *Myosotis arvensis*, *Convolvulus arvensis*, *Equisetum arvense* i in., oraz wyższe, złożone z gatunków dorównujących wzrostem zbożu, przede wszystkim *Bromus secalinus*, *Centaurea cyanus*, *Agrostemma githago*, *Apera spica-venti*, *Anthemis arvensis*, *Sonchus arvensis*, *Cirsium arvense* i *Triticum repens*”.

Podobne zdanie, co do liczby warstwy wyraża S i c i ń s k i (1974), wymieniając oprócz wyżej podanych w warstwie niższej: *Aphanes arvensis*, *Polygonum aviculare*, *Stellaria media* i *Rumex acetosella*.

Natomiast W a r c h o l i ń s k a (1974) jest zdania, że „Dadzą się wyróżnić trzy warstwy zespołu: przyziemna, środkowa i najwyższa. Niektóre gatunki chwastów warstwy przyziemnej pozostają i rozwijają się na ścierniskach po żniwach, np. *Mentha arvensis* subsp. *austriaca*, *Ranunculus repens*, *Potentilla anserina*, *Stellaria media*, *Spergularia rubra* i inne”. Przedstawiciele wchodzący w skład dwu pozostałych warstw nie zostali wymienieni.

Podobny pogląd wyraża W n u k (1976): „Dają się wyróżnić wówczas w zespole warstwy: górna, środkowa oraz dolna (przyziemna). W tej ostatniej rosną: *Anagallis arvensis*, *Aphanes arvensis*, *Gypsophila muralis*, *Mentha arvensis* subsp. *austriaca*, *Potentilla anserina*, *Plantago pauciflora*, *Ranunculus repens*, *Scleranthus annuus*, *Spergula arvensis*, *Stellaria media*, *Veronica arvensis* i inne. Warstwę środkową zajmują chwasty, będące na ogół stałymi składnikami zespołu jak np.: *Anthemis arvensis*, *Centaurea cyanus*, *Agropyron repens*, *Sinapis arvensis*, *Raphanus raphanistrum*, *Vicia tetrasperma*, *V. hirsuta*, *V. angustifolia*, *Convolvulus arvensis* i inne.

Rys. 1. Warstwowość roślinności segetalnej w płacie *Arnoserido-Scleranthetum*

Stratification of segetal vegetation in a stand *Arnoserido-Scleranthetum*:

u – warstwa uprawna (cultivated layer); c₂, c₃, c₄ – warstwy chwastów (weed layer): c₂ – warstwa środkowa (middle layer), c₃ – warstwa dolna (lower layer), c₄ – warstwa przyzienna (ground layer)

1 – *Secale cereale*, 2 – *Anthoxanthum aristatum*, 3 – *Arnoseris minima*, 4 – *Teesdalea nudicaulis*, 5 – *Holcus mollis*, 6 – *Apera spica-venti*, 7 – *Scleranthus annuus*, 8 – *Centaurea cyanus*, 9 – *Viola arvensis*, 10 – *Veronica arvensis*, 11 – *Agropyron repens*, 12 – *Convolvulus arvensis*, 13 – *Achillea millefolium*, 14 – *Rumex acetosella*, 15 – *Equisetum arvense*, 16 – *Stellaria graminea*, 17 – *Cerastium vulgatum*, 18 – *Trifolium arvense*, 19 – *Spergularia rubra*, 20 – *Juncus bufonius*

Górną warstwę budują chwasty osiągające wysokość zbóż, a niekiedy i przetrastające je. Należą tu: *Bromus secalinus*, *Agrostemma githago*, *Tripleurospermum inodorum*, *Rumex crispus*, *Vicia villosa*, *Cirsium arvense*, *Apera spica-venti*, *Centaurea scabiosa*, *Falcaria vulgaris*, *Campanula rapunculoides* i inne”.

Zdjęcie fitosocjologiczne:

Miejscowość (Locality) – Kolonia Woźniki k. Sieradza; Data (Date) – 27.07.1978; Komplex (Complex) – 4Apl/g; Ekspozycja (Exposure) – W; Nachylenie w stopniach (Inclination in °) – 4; Pokrycie rośliny uprawnej w % (Cover of cultivated plant in %) – 70; Pokrycie chwastów w % (Cover of weeds in %) – $c_2 = 25$, $c_3 = 9$, $c_4 = 6$; pH gleby (1-5 cm) (pH of soil – 1-5 cm) – 6,8; Powierzchnia zdjęcia w m² (Area of record in m²) – 100; Liczba gatunków w zdjęciu (Number of species in record) – 29; Roślina uprawna (Cultivated plant): *Secale cereale* – 4,4; $\bar{x} = 128,6$ cm

		$\bar{x}$
Ch. <i>Vicietum tetraspermae</i>:		
<i>Vicia tetrasperma</i>	+	40,3
<i>Bromus secalinus</i>	+	73,5
Ch. <i>Scleranthion annui</i>:		
<i>Apera spica-venti</i>	2.2	97,4
<i>Vicia hirsuta</i>	+	67,3
<i>Aphanes arvensis</i>	+	6,8
<i>Scleranthus annuus</i>	+	6,3
Ch. <i>Triticion sativi</i>:		
<i>Consolida regalis</i>	+	21,5
Ch. <i>Secalion</i>:		
<i>Centaurea cyanus</i>	1.1	65,9
<i>Agrostemma githago</i>	+2	73,5
<i>Anthemis arvensis</i>	+	31,7
<i>Lithospermum arvense</i>	+	52,0
<i>Papaver rhoeas</i>	+	40,0
Ch. <i>Secali-Violetalia arvensis</i>:		
<i>Myosotis arvensis</i>	+	18,8
<i>Polygonum convolvulus</i>	+	6,8
<i>Viola arvensis</i>	+	13,3
Ch. <i>Rudero-Secalieta</i>:		
<i>Cirsium arvense</i>	1.1	95,5
<i>Artemisia vulgaris</i>	+2	103,0
<i>Agropyron repens</i>	+	94,0
<i>Convolvulus arvensis</i>	+	70,6
<i>Polygonum aviculare</i>	+	10,0
<i>Rumex crispus</i>	+	51,5

Inne (other spp.):

		$\bar{x}$
<i>Equisetum arvense</i>	1.1	45,6
<i>Achillea millefolium</i>	+	10,8
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	+	10,5
<i>Cerastium vulgatum</i>	+	16,1
<i>Rumex acetosella</i>	+	28,3
<i>Trifolium repens</i>	+	3,0
<i>Papaver argemone</i>	r	30,0
<i>Veronica triphyllos</i>	r	6,0

W badanym płacie *Vicietum tetraspermae* zdecydowanie najwyższą warstwę tworzy żyto – roślina uprawna (u). Natomiast struktura warstwowa chwastów reprezentowana jest przez trzy poziomy (rys. 2).

Rys. 2. Warstwowość roślinności segetalnej w płacie *Vicietum tetraspermae*
Stratifications of segetal vegetation in a stand *Vicietum tetraspermae*

Objaśnienia – patrz rys. 1 (Explanation see Fig. 1)

- 1 – *Vicia tetraspermae*, 2 – *Bromus secalinus*, 3 – *Apera spica-venti*, 4 – *Consolida regalis*, 5 – *Vicia hirsuta*, 6 – *Secale cereale*, 7 – *Aphanes arvensis*, 8 – *Centaurea cyanus*, 9 – *Scleranthus annuus*, 10 – *Anthemis arvensis*, 11 – *Agrostemma githago*, 12 – *Polygonum convolvulus*, 13 – *Papaver rhoeas*, 14 – *Lithospermum arvense*, 15 – *Myosotis arvensis*, 16 – *Cirsium arvense*, 17 – *Viola arvensis*, 18 – *Rumex crispus*, 19 – *Artemisia vulgaris*, 20 – *Polygonum aviculare*, 21 – *Agropyron repens*, 22 – *Convolvulus arvensis*, 23 – *Achillea millefolium*, 24 – *Equisetum arvense*, 25 – *Rumex acetosella*, 26 – *Arenaria serpyllifolia*, 27 – *Papaver argemone*, 28 – *Cerastium vulgatum*, 29 – *Trifolium repens*, 30 – *Veronica triphyllos*

Warstwę środkową (c_2) rozciągającą się poniżej warstwy uprawnej reprezentują niektóre gatunki charakterystyczne dla poszczególnych jednostek jak: *Artemisia vulgaris* (+.2), *Apera spica-venti* (2.2), *Cirsium arvense* (1.1), *Agropyron repens* (+), *Agrostemma githago* (+.2), *Bromus secalinus* (+), *Convolvulus arvensis* (+) i inne.

Warstwę dolną (c_3) budują między innymi: *Lithospermum arvense* (+), *Rumex crispus* (+), *Equisetum arvense* (+), *Vicia tetrasperma* (+), *Papaver rhoeas* (+) itd.

Warstwa przyziemna (c_4) dość wyraźnie wyodrębniająca się, obejmuje chwasty, które wznoszą swe części nadziemne nisko – są to rośliny drobne oraz płozące się po ziemi. Spośród *Scleranthion annui*: *Aphanes arvensis* (+) i *Scleranthus annuus* (+). Wszystkie z *Secali-Violetalia arvensis*: *Myosotis arvensis* (+), *Viola arvensis* (+) i *Polygonum convolvulus* (+), a z innych: *Achillea millefolium* (+), *Arenaria serpyllifolia* (+), *Cerastium vulgatum* (+), *Trifolium repens* oraz inne.

Chwasty polne z tej warstwy są zróżnicowane względem wymagań świetlnych. Część z nich rozwija się stosunkowo szybko – zakwita i wydaje nasiona przed rozwojem rośliny uprawnej (*Arenaria serpyllifolia* i *Veronica triphyllos*), a pozostałe dobrze znoszą cień, rozwijają się długo, stąd ich nazwa – jednoroczne chwasty ścierniskowe, gdyż na ściernisku osiągają najczęściej pełnię rozwoju (kwitną i owocują).

C. Warstwowość w *Caucalis daucoides-Scandix pecten-veneris* (Zeiske 1897) Tüxen 1937 = *Caucalido-Scandicetum*, *Caucalo-Scandicetum* – zespół włóczydła polnego i trybulki (czechrzyca) grzebieniowej.

Niewiele jest danych w polskiej literaturze naukowej o warstwowości w tym zespole.

K o r n a ś (1950) na ten temat pisze: „...chwasty rozwijają się bardzo bujnie i tworzą dwie wyraźne warstwy. Na wyższą składają się: *Avena fatua*, *Adonis aestivalis*, *Allium rotundum*, *Papaver rhoeas*, *Centaurea cyanus*, *Agrostemma githago* i in., w niższej natomiast rosną: *Delphinium consolida*, *Stachys annuus*, *Melampyrum arvense*, *Fumaria Vaillantii*, *Scandix pecten-Veneris*, *Caucalis daucoides*, *Euphorbia exigua*, *Odontites verna* i in.”. Dalej „W czasie żniw chwasty tworzące górne piętro w zespole giną, natomiast niektóre gatunki z niższej warstwy odrastają po skoszeniu i zakwitają jesienią (we wrześniu) powtórnie, dając bardzo charakterystyczny aspekt ścierniskowy”.

Natomiast S i c i Ń s k i (1974) przedstawia następująco: „Często, dzięki wielkiemu pokryciu rośliny uprawnej, istnieją dogodne warunki dla bujnego rozwoju chwastów, wśród których dają się wyróżnić trzy warstwy. W najwyższej zwykle występują: *Adonis aestivalis*, *Adonis flammeus*, *Papaver rhoeas*, *Centaurea cyanus*, *Sinapis arvensis*, *Agrostemma githago* i inne; w środkowej rosną: *Consolida regalis*, *Stachys annua*, *Melampyrum arvense*, *Euphorbia exigua*; a najniższą (przyziemną) tworzą: *Veronica polita*, *V. arvensis*, *V. hederifolia*, *V. triphyllos*, *Lamium amplexicaule*, *Linaria minor* i inne”.

Warstwę najwyższą omawiają S i c i ń s k i, S o w a (1980): „Dzięki obecności w składzie zespołu chwastów o intensywnej barwie kwiatów i rosnących w warstwie najwyższej, kolorowe łany prezentują się w pewnych stadiach fenologicznych oryginalnie i ciekawie; urozmaicają krajobraz. Spośród gatunków chwastów, czyniących fitocenozy tego zespołu barwnymi, warto wymienić: *Adonis aestivalis*, *Papaver rhoeas*, *Centaurea cyanus*, *Agrostemma githago*, *Sinapis arvensis*, *Knautia arvensis* i inne”.

Zdjęcie fitosocjologiczne:

Miejscowość (Locality) – Wielka Wieś k. Widawy; Data (Date) – 26.VII.1978; Kompleks (Complex) – 3R; Ekspozycja (Exposure) – W; Nachylenie w stopniach (Inclination in °) – 3; Pokrycie rośliny uprawnej w % (Cover of cultivated plant in %) – 70; Pokrycie chwastów w % (Cover of weeds in %) – $c_2 = 4$, $c_3 = 35$, $c_4 = 5$; pH gleby (1-5 cm) (pH of soil – 1-5 cm) – 6,9; Powierzchnia zdjęcia w m² (Area of record in m²) – 100; Liczba gatunków w zdjęciu (Number of species in record) – 39; Roślina uprawna (Cultivated plant): *Secale cereale* – 4.4; $\bar{x} = 130,6$ cm

		$\bar{x}$
Ch. <i>Caucalido-Scandicetum</i>:		
<i>Adonis aestivalis</i>	+	41,5
<i>Adonis flammea</i>	+	37,0
<i>Stachys annua</i>	r	26,0
Ch. <i>Triticion sativi</i>:		
<i>Euphorbia axigua</i>	+	8,5
<i>Neslia paniculata</i>	+	52,3
Ch. <i>Secalion</i>:		
<i>Papaver rhoeas</i>	3.3	58,9
<i>Consolida regalis</i>	2.2	30,0
<i>Centaurea cyanus</i>	1.1	54,1
<i>Lithospermum arvense</i>	1.1	50,6
<i>Aethusa cynapium</i>	+	5,4
<i>Apera spica-venti</i>	+	71,4
<i>Odontites verna</i>	+	22,0
Ch. <i>Secali-Violetalia arvensis</i>:		
<i>Viola arvensis</i>	1.1	19,5
<i>Anagallis arvensis</i>	+	8,5
<i>Lamium amplexicaule</i>	+	6,0
<i>Sinapis arvensis</i>	+	22,0
<i>Polygonum convolvulus</i>	+	11,5
<i>Veronica polita</i>	r	5,0
Ch. <i>Rudero-Secalietaea</i>:		
<i>Agropyron repens</i>	+	92,0

<i>Convolvulus arvensis</i>	+	47,2
<i>Stellaria media</i>	+	8,0
Inne (Other spp.)		
<i>Camelina microcarpa</i>	1.2	62,6
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	1.1	14,5
<i>Campanula rapunculoides</i>	1.1	42,0
<i>Achillea millefolium</i>	+	12,0
<i>Allium vineale</i>	+	56,0
<i>Cerastium vulgatum</i>	+	14,5
<i>Daucus carota</i>	+	13,5
<i>Falcaria vulgaris</i>	+	12,5
<i>Knautia arvensis</i>	+	33,3
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	8,0
<i>Sedum maximum</i>	+	17,3
<i>Silene inflata</i>	+	38,5
<i>Galium aparine</i>	+	51,0
<i>Taraxacum officinale</i>	+	17,5
<i>Trifolium arvense</i>	+	5,6
<i>Centaurea scabiosa</i>	r	112,0
<i>Papaver argemone</i>	r	35,0
<i>Vicia tetrasperma</i>	r	10,0

Podobnie, jak w poprzednich płatach badanych zespołów, tak i w płacie *Caucalo-Scandicetum* najwyżej w układzie przestrzennym rośnie żyto, będące rośliną uprawną. Na powierzchni zdjęcia fitosocjologicznego stwierdzono 39 gatunków chwastów, co świadczy o znacznym bogactwie florystycznym tej fitocenozy.

W warstwie środkowej (c_2) występują *Centaurea scabiosa* (r) oraz *Agropyron repens* (+) – najwyżej wyrastające, a w niższej rośnie *Apera spica-venti*. Jej skład jakościowy i ilościowy jest słabo zaznaczający się, choć wyraźny.

Warstwa dolna (c_3) wyraźnie wyodrębnia się spośród innych, a składają się na nią chwasty o dużej rozpiętości wysokości, od około 15 cm do przeszło 60 cm. Najwyżej wyrastają: *Camelina microcarpa* (1.2), *Papaver rhoeas* (3.3), *Allium vineale* (+), *Centaurea cyanus* (1.1), *Neslia paniculata* (+), *Lithospermum arvense* (1.1) i *Galium aparine* (+). Z niższych występują: *Stachys annua* (+), *Consolida regalis* (2.2), *Odontites verna* (+), *Sinapis arvensis* (+) oraz *Taraxacum officinale* (+). Rośliny tej warstwy dzięki kolorowym kwiatom w okresie kwitnienia nadają polu niezmiernie barwny wygląd.

Warstwa przyziemna (c_4) składa się głównie z drobnych roślin, jak: *Euphorbia exigua* (+) – char. *Triticum sativi*; *Aethusa cynapium* (+) – char. *Secalio*; *Anagallis arvensis* (+), *Lamium amplexicaule* (+), *Polygonum convolvulus* (+) i *Veronica polita* (r) to char. *Secali-Violetalia arvensis*; *Stellaria media* (+) – char. *Rudero-Secalietea*, a z innych to przede wszystkim *Arenaria serpyllifolia* (1.1),

mająca znaczniejsze pokrycie. Mimo, że w warstwie tej występują przeważnie drobne chwasty, jest ona wyraźnie zarysowującą się w układzie przestrzennym łąnu (rys. 3).

Rys. 3. Warstwowość roślinności segetalnej w płacie *Caucalis daucoides*-*Scandix pecten-veneris*
Stratification of segetal vegetation in a stand *Caucalis daucoides* - *Scandix pecten-veneris*

Objaśnienia – patrz rys. 1 (Explanation see Fig. 1)

1 – *Adonis aestivalis*, 2 – *Adonis flammea*, 3 – *Stachys annus*, 4 – *Secale cereale*, 5 – *Euphorbia exigua*, 6 – *Neslia paniculata*, 7 – *Papaver rhoeas*, 8 – *Centaurea cyanus*, 9 – *Consolida regalis*, 10 – *Lithospermum arvense*, 11 – *Aethusa cynapium*, 12 – *Apera spica-venti*, 13 – *Odontites verna*, 14 – *Anagallis arvensis*, 15 – *Lamium amplexicaule*, 16 – *Viola arvensis*, 17 – *Sinapis arvensis*, 18 – *Veronica polita*, 19 – *Agropyron repens*, 20 – *Convolvulus arvensis*, 21 – *Stellaria media*, 22 – *Arenaria serpyllifolia*, 23 – *Achillea millefolium*, 24 – *Allium vineale*, 25 – *Daucus carota*, 26 – *Camelina microcarpa*, 27 – *Polygonum convolvulus*, 28 – *Centaurea scabiosa*, 29 – *Campanula rapunculoides*, 30 – *Cerastium vulgatum*, 31 – *Falcaria vulgaris*, 32 – *Knautia arvensis*, 33 – *Sedum maximum*, 34 – *Silene inflata*, 35 – *Trifolium repens*, 36 – *Taraxacum officinale*, 37 – *Galium aparine*, 38 – *Pimpinella saxifraga*, 39 – *Vicia tetrasperma*, 40 – *Papaver argemone*

DYSKUSJA

Na podstawie danych z polskiej literatury naukowej oraz badań własnych, podjęto próbę ustalenia warstwowości wybranych zbiorowisk chwastów zbóż ozimych, mających różne wymagania, głównie edaficzne.

Z licznie cytowanych fragmentów publikacji wynika, że panuje w tym zakresie znaczna dowolność w ich wyróżnianiu i nazywaniu, co wynika z charakteru tych fitocenozy. Nie są to zbiorowiska o tak ostro zarysowanych warstwach, jak to ma miejsce na przykład w zespołach leśnych.

Przypisanie określonych gatunków chwastów do poszczególnych warstw jest często trudne. Poszczególne okazy osiągają różną wysokość, a dzięki tej właściwości nie dają się łatwo przydzielić do określonej grupy. Wyróżnione warstwy mogą zaznaczać się wyraźnie lub słabo. Dlatego zaproponowane podziały mogą budzić pewne wątpliwości, gdyż brak obiektywnych metod ich wyróżniania.

W żadnym z badanych płatów nie odnotowano udziału warstwy górnej (c_1), złożonej z gatunków chwastów, które wnoszą swe kwiaty dość wysoko – ponad łan. Wiąże się to zapewne z żytem, będącym rośliną uprawną długoźdźbłą, utrudniającą lub wręcz hamującą wzrost chwastów wyżej dominującego zboża.

W trzech wybranych płatach, reprezentujących różne zbiorowiska, układ przestrzenny chwastów w ich łanach jest zbliżony, choć różni go skład florystyczny roślin segetalnych, składających się na poszczególne fitocenozy. Mniej lub bardziej wyraźnie zaznaczyły się trzy warstwy chwastów: środkowa (c_2), dolna (c_3) oraz przyziemna (c_4). Ich ustalenie nie było sprawą prostą i łatwą. W obrębie samych warstw obserwuje się także znaczne zróżnicowanie wysokościowe ich składników.

Porównanie trzech płatów roślinności segetalnej, związanych z trzema różnymi kompleksami gleb (7, 4 i 3), wskazuje na bardzo zbliżony ich układ warstwowy (rys. 4). Można sądzić, że decydujący wpływ wywiera roślina uprawna, w tym przypadku żyto, która stwarza określone warunki rozwojowe chwastom polnym.

Rys. 4. Porównanie układu warstw w płatach (Comparison of layer systems in stands):

Arnosserido-Scleranthetum, *Vicetium tetraspermae* i *Caucalis daucooides-Scandix pecten-veneris*

A. - S. - *Arnosserido-Scleranthetum*; V. t. - *Vicetium tetraspermae*; C.-S. - *Caucalis daucooides-Scandix pecten-veneris*; objaśnienia – patrz rys. 1 (Explanation see Fig.1)

Dość różnie kształtuje się pokrycie chwastów w poszczególnych warstwach, wyrażone w procentach:

	c_2	c_3	c_4
<i>Arnosserido-Scleranthetum</i>	10	15	10
<i>Vicietum tetraspermae</i>	25	9	6
<i>Caucalis daucoides-Scandix pecten-veneris</i>	4	35	5

Wydaje się, że oprócz rośliny uprawnej na taki układ wpływają czynniki glebowe, klimatyczne i inne.

Różny jest stopień organizacji warstwowości nadziemnej, a wiąże się on wyraźnie ze składem florystycznym agrofitycenozy. Nie tylko badania, ale nawet obserwacje terenowe wskazują, że układ staje się bogatszy od płatów *Arnosserido-Scleranthetum*, przez *Vicietum tetraspermae* do *Caucalido-Scandicetum*. Większa liczba gatunków chwastów w łąnie bardziej różnicuje jego strukturę przestrzenną.

Rośliny segetalne występujące w poszczególnych warstwach żyją w odmiennych warunkach fotoklimatycznych, a różnią się od siebie nie tylko warstwowością, ale i swoją ekologią i biologią. Kielkowanie, rozwój, kwitnienie, owocowanie i rozprzestrzenianie diaspory uzależnione jest w bardzo różnym stopniu miejscem w łąnie.

Na podstawie danych z wcześniej cytowanej literatury oraz badań własnych, w łąnach zbiorowisk chwastów zbóż ozimych, w określonej sytuacji układu przestrzennego wyróżnić można 5 warstw nadziemnych:

1. Warstwa górna (c_1 lub c_g) – chwasty wyrastają ponad poziom rośliny uprawnej.
2. Warstwa środkowa (c_2 lub c_s) – rośliny segetalne w łąnie sięgają wysokości kłosów zbóż, a także rosną nieco niżej.
3. Warstwa dolna (c_3 lub c_d) – wznoszą swe części nadziemne niezbyt wysoko. Chwasty warstwy środkowej i dolnej ścięane są w czasie żniw.
4. Warstwa przyziemna zwana również nadziemną (c_4 lub c_p) – obejmuje rośliny drobne, płożące się. Nie koszona w czasie żniw.
5. Warstwa mszysta lub mchów (d) – tworzona głównie przez mchy oraz wątrobowce.

Natomiast warstwa uprawna (u), powstała przez wysianą roślinę uprawną odgrywa decydującą rolę w zapewnieniu wewnętrznego środowiska agrofitycenozy i warunków życia chwastów.

W zasiewach mieszanych (jęczmień i owies), gdzie nie dominuje jedna roślina, mamy do czynienia z dwoma roślinami uprawnymi; jedna jest wyższa (u_1 lub u_w), a druga niższa (u_2 lub u_n).

Strukturę takiej agrofitycenozy można przedstawić w następujący sposób:

		c_1 lub c_g
		c_2 lub c_s
		c_3 lub c_d
		c_4 lub c_p
		d
u	albo	
	u_1 lub u_w	
	u_2 lub u_n	

Warstwowość zespołu roślinnego i niższych jego jednostek, jak podzespół (subasocjacja), odmiana (wariant), czy facja, może być różna, co wynika z odmiennego składu florystycznego poszczególnych jednostek systematyczno-fitosocjologicznych (K o r n a ś, 1950; W a r c h o l i Ń s k a, 1974; W ó j c i k, 1977).

Nie przeprowadzono badań układu warstwowego w strefie podziemnej (korzeni), a byłoby to zapewne celowe, choć niezmiernie trudne do wykonania. Ze względu na brak możliwości wykonania specjalnych prac (założenia przekrojów gleby i odsłonięcia korzeni) zrezygnowano z badań profili korzeniowych. Mogą one wnikać głęboko do gleby, nawet do kilku metrów.

Warstwowość a współczesne przemiany zbiorowisk zbożowych

Przy stałych warunkach siedliskowych, zwłaszcza edaficznych i klimatycznych oraz określonym sposobie uprawy, stwierdza się stałość florystyczną zbiorowisk polnych. Coraz częściej obserwuje się wpływ różnorodnych czynników antropogenicznych (stosowanie dużych dawek nawozów sztucznych i pestycydów, a w tym herbicydów; nowych zabiegów agrotechnicznych (sprzęt rolniczy i techniki uprawy), nieprawidłowe melioracje, oczyszczanie materiału siewnego z diaspor chwastów, wprowadzenie nowych odmian zbóż (wysokoplennych i obficie krzewiących się) itd., które to niosą zmiany w układzie warstwowym fitocenozy zbożowych.

Warstwowość, którą wcześniej nazywano piętrowością, stanowi istotny element struktury każdego zespołu upraw zbożowych. Ta ważna cecha pozostaje w ścisłym związku ze współczesnymi przemianami, jakie zachodzą w obszarach użytkowanych rolniczo. Zmiany te są często gwałtowne i chaotyczne, a kierunek trudny do określenia. Dlatego warstwowość jest i będzie uwarunkowana ciągle odbywającymi się zmianami, zachodzącymi skutkiem wzmożonej ingerencji człowieka (D o m a Ń s k a, W ó j c i k, 1974; K o r n a ś, 1972).

Warstwowość może rzutować w dużym stopniu na poziom organizacji, wskazywać na degenerację fitocenozy spowodowaną masowym udziałem gatunku ekspansywnego, np. *Anthoxanthum aristatum* (W a r c h o l i Ń s k a, 1982 b; W a r c h o l i Ń s k a, S i c i Ń s k i, 1976) lub *Vicia grandiflora* (W a r c h o l i Ń s k a, 1982 a), bądź zmiany w zbiorowiskach chwastów zbóż zachodzące współcześnie, powodowane ekspansją traw – nowych przybyszy, albo dawniej występujących pojedynczo lub z niewielką ilościowością, a obecnie pojawiających się, niekiedy masowo, takich jak wcześniej wymienione *Anthoxanthum aristatum*, *Agropyron repens*, *Apera spica-venti*, *Avena fatua*, *Agrostis alba*, *Holcus mollis* i inne (K a p e l u s z n y, 1988; K o r n a ś, 1987; T r z c i Ń s k a - T a c i k, 1992). Nadmierny wzrost liczby i masy pędów, np. perzu właściwego w łanie, zmniejsza plon oraz pogarsza elementy jego struktury (K a p e l u s z n y, 1988).

Socjacje z chwastami trawiastymi, przy dominacji następujących gatunków: *Alopecurus myosuroides*, *Agropyron repens*, *Apera spica-venti*, *Avena fatua*, *Poa annua*, *Poa trivialis* i *Echinochloa crus-galli*, wyróżnił H o ł d y Ń s k i (1991), a zjawisko określił jako graminizację zbiorowisk polnych. Te trawy zachwaszczają

uprawy zbóż ozimych i jarych Żuław Wiślanych. Celowym i interesującym byłoby przeprowadzić badania układu warstw w strefie nadziemnej agrofitycenozy tamtego rolniczego obszaru produkcyjnego.

Obserwacje oraz badania układu przestrzennego chwastów w uprawach zbóż, a również okopowych, mogą mieć duże znaczenie dla praktyki rolniczej (stopień organizacji, kierunek przeobrażeń, degeneracja fitocenozy, zbiór zbóż itd.).

Streszczenie

Warstwowość, którą dawniej nazywano piętrowością, stanowi istotny element każdego zbiorowiska roślinnego. Najlepiej została zbadana i opracowana dla zbiorowisk leśnych, które wyraźnie zaznaczają swój układ przestrzenny, natomiast znacznie słabiej fitocenozy mniej wyraźnie zaznaczających swoje uwarstwienie. Do tej grupy można także zaliczyć i zbiorowiska segetalne. Układ nadziemnej warstwowości chwastów w uprawach polnych nie był dotychczas przedmiotem osobnych badań, choć w wielu opracowaniach można znaleźć pewne informacje na temat tej ważnej cechy. W ich wyróżnianiu i nazewnictwie, co uwarunkowane jest charakterem tych fitocenozy, panuje znaczna dowolność (por. cytowana literatura).

Na podstawie danych z polskiej literatury naukowej oraz badań własnych podjęto próbę ustalenia warstw wybranych zbiorowisk chwastów zbóż ozimych, mających różne wymagania, głównie edaficzne. Przypisanie określonych gatunków chwastów do poszczególnych warstw jest często trudne. Zaproponowane wydzielienia mogą budzić pewne wątpliwości, gdyż brak obiektywnych metod ich wyróżnienia.

W zbiorowiskach chwastów zbóż ozimych, w określonej sytuacji układu przestrzennego, można wyróżnić 5 warstw nadziemnych:

1. Warstwa górna (c_1 lub c_g) – chwasty wyrastają ponad poziom rośliny uprawnej.
2. Warstwa środkowa (c_2 lub c_s) – rośliny segetalne w łanie sięgają wysokości kłosów zbóż, a także rosną nieco niżej.
3. Warstwa dolna (c_3 lub c_d) – wznoszą swe części nadziemne niezbyt wysoko. Chwasty warstwy środkowej i dolnej ścinane są w czasie żniw.
4. Warstwa przyziemna zwana również nadziemną (c_4 lub c_p) – obejmuje rośliny drobne, płożące się. Nie jest koszona w czasie żniw.
5. Warstwa mszysta lub mechów (d) – tworzona głównie przez mchy oraz wątrobowce.

Nie przeprowadzono badań układu warstw w strefie podziemnej (korzeni), a byłoby to zapewne celowe.

Warstwowość zbiorowisk chwastów upraw zbóż ozimych uwarunkowana jest czynnikami przyrodniczymi oraz antropogenicznymi, a coraz częściej obserwuje się ich różnorodny wpływ, który powoduje zmiany w układzie przestrzennym chwastów w łanie. Dlatego warstwowość jest i będzie wypadkową ciągle odbywających się zmian, zachodzących skutkiem wzmożonej ingerencji człowieka.

Wyniki badań nad warstwowością agrofitycenozy mogą mieć duże znaczenie dla praktyki rolniczej.

Celem niniejszej pracy jest choćby tylko częściowe uzupełnienie istniejącej luki w zakresie badań układu przestrzennego chwastów w uprawach zbóż ozimych.

Opracowanie stanowi materiał do dalszej dyskusji nad warstwowością zbiorowisk chwastów upraw zbożowych.

Pani mgr Wiesławie Niewiadomskiej dziękuję za wykonanie szkiców warstwowości roślinności segetalnej.

LITERATURA

- Anioł-Kwiatkowska J., 1974. Flora i zbiorowiska synantropijne Legnicy, Lubina i Polkowic. Acta Univ. Wratislaviensis. Prace Bot. 229 (19): 1-152.
- Domańska H., Wójcik Z., 1974. Wpływ działalności człowieka na zbiorowiska roślinne pól uprawnych. Materiały Sympozjum zorganizowanego w ramach realizacji problemu 104, Rejonizacja chwastów segetalnych dla potrzeb rolnictwa. Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa, Puław, 82: 13-26.

- Faliński J. B., 1966. Antropogeniczna roślinność Puszczy Białowieskiej jako wynik synantropizacji naturalnego kompleksu leśnego. Rozpr. Univ. Warszawskiego 13: 1-256.
- Fukarek F., 1967. Fitosocjologia. PWRiL, Warszawa, ss. 218.
- Holdyński Cz., 1991. Flora segetalna, zróżnicowanie florystyczno-ekologiczne i przemiany szaty roślinnej pól uprawnych w aktualnych warunkach agroekologicznych Żuław Wiślanych. Acta Acad. Agricult. Olst., Supplementum B., Agricult. 403 (51): 3-51.
- Holdyński Cz., Korniaś J., 1989. Prądzinowe zbiorowiska chwastów upraw zbożowych w Suwalskim Parku Krajobrazowym. Acta Acad. Agricult. Olst., Agricult. 48: 83-89.
- Kapełuszny J., 1988. Krytyczne zagęszczenie perzu właściwego (*Agropyron repens*) (L.) P.B.) w pszenicy ozimej. Zesz. Proble. Postęp. Nauk. Roln. 349: 35-40.
- Korniaś J., 1950. Zespoły roślinne Jury Krakowskiej. Część I: Zespoły pól uprawnych. Acta Soc. Bot. Pol. 20 (2): 361-438.
- Korniaś J., 1972. Zespoły synantropijne. [W:] Szata roślinna Polski. red. Szafer W., Zarzycki K., PWN, Warszawa, Wyd. 2, 1: 442-465.
- Korniaś J., 1987. Zmiany roślinności segetalnej w Gorcach w ostatnich 35 latach. Zesz. Nauk. UJ. Prace Bot. 834 (15): 7-26.
- Markow M., 1978. Agrofitecenologia nauka o zbiorowiskach roślinnych pól uprawnych. PWRiL, Warszawa, ss. 267.
- Odum E. P., 1982. Podstawy ekologii. Wyd. III. PWRiL, Warszawa, ss. 661.
- Pawlak G., 1979. Materiały do poznania zbiorowisk antropogenicznych okolic Lubniewic na Pojezierzu Lubuskim. Bad. Fizjogr. nad Polską Zach. Ser. B 31: 131-146.
- Pawlak G., 1981. Roślinność synantropijna obszaru wybitnie rolniczego na przykładzie okolic wsi Kłodzino w województwie szczecińskim. Pozn. Tow. Przyj. Nauk., Wydz. Mat.-Przyr., Prace Kom. Biol. 56: 1-80.
- Pawłowski B., 1972. Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania. [W:] Szata roślinna Polski. red. Szafer W., Zarzycki K., PWN, Warszawa, Wyd. 2, 1: 237-279.
- Scamoni A., 1967. Wstęp do fitosocjologii praktycznej. PWRiL, Warszawa, ss. 247.
- Siciński J. T., 1974. Zbiorowiska segetalne Kotliny Szczercowskiej (Widawskiej). Acta Agrobot. 27, 2: 5-94.
- Siciński J. T., Sowa R., 1980. Zbiorowiska segetalne na glebach rędzinowych w okolicach Sieradza. Acta Agrobot. 33 (2): 269-298.
- Szmeja K., 1989. Roślinność pól uprawnych Wzniesień Elbląskich. Gdańskie Tow. Nauk., Wydz. II Nauk Medycz. i Biol., Acta Biol. 7: 1-67.
- Trzeńska-Tańk H., 1992. Dwa typy zmian w zbiorowiskach chwastów zbóż w południowej części Wyżyny Małopolskiej. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Sesja Nauk. 261 (33): 139-155.
- Tymrakiewicz W., 1959. Atlas chwastów. PWRiL, Warszawa, ss. 1-367.
- Warcholińska A. U., 1974. Zbiorowiska chwastów segetalnych Równiny Piotrkowskiej i ich współczesne przemiany w związku z intensyfikacją rolnictwa (Mezoregion Nizin Środkowopolskich). Acta Agrobot. 27: 95-194.
- Warcholińska A. U., 1982 a. Zbiorowiska segetalne z *Vicia grandiflora* Scop. w północnowschodniej części Niziny Południowowielkopolskiej. Bad. Fizjogr. nad Polską Zach. Ser. B. 33: 55-57.
- Warcholińska A. U., 1982 b. Zbiorowiska segetalne zbóż ozimych Skierniewic i terenów przyległych. Acta Agrobot. 34 (2): 285-300.
- Warcholińska A. U., Siciński J. T., 1976. Z badań nad występowaniem i rozprzestrzenianiem *Anthoxanthum aristatum* Boiss. w środkowej Polsce. Fragm. Flor. Geobot. 22 (4): 409-413.
- Wnuk Z., 1976. Zbiorowiska chwastów segetalnych Pasma Przedborsko-Małego i przyległych terenów. Część II. Zbiorowiska zbożowe i ścierniskowe. Acta Univ. Łódź. Zesz. Nauk. UŁ. Ser. II, 14: 123-177.
- Wnuk Z., 1989. *Caucalido-Scandietum* R. Tx. 1937 (zespół *Caucalis daucoides-Scandix pecten-veneris*, *Caucalo-Scandietum* Libbert 1930) w Polsce. Acta Univ. Łódź., Folia Bot. 6: 101-121.
- Wójcik Z., 1977. Charakterystyka siedlisk polnych na Pogórzu Beskidu Niskiego metodami biologicznymi. PAN IGIPZ, Prace Geograficzne 121: 1-111.