

TERESA SKRAJNA

**Zmiany we florze segetalnej
Wysoczyzny Kałuszyńskiej
w okresie 25 lat**

Autor monografii:

dr hab. Teresa Skrajna, prof. uczelni [ORCID: 0000-0001- 8803-7622]

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach

Wydział Agrobioinżynierii i Nauk o Zwierzętach, Instytut Rolnictwa i Ogrodnictwa

Recenzja naukowa:

dr hab. Zbigniew Sobisz, prof. uczelni

Akademia Pomorska w Słupsku

Komitety Wydawniczy:

Andrzej Barczak, Jolanta Brodowska-Szewczuk, Janina Florczykiewicz (przewodnicząca), Arkadiusz Indraszczyk, Beata Jakubik, Stanisław Jarmoszko, Wojciech Kolanowski, Katarzyna Mroczyńska, Paweł Piszcz, Agnieszka Prusińska, Sławomir Sobieraj, Jacek Sosnowski, Maria Starnawska, Ewa Wójcik

© Copyright by Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Siedlce 2021

Żaden fragment tej publikacji nie może być reprodukowany, umieszczany w systemach przechowywania informacji lub przekazywany w jakiegokolwiek formie – elektronicznej, mechanicznej, fotokopii czy innych reprodukcji – bez zgody posiadacza praw autorskich.

ISBN 978-83-66541-93-1



Wydawnictwo Naukowe

Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach

www.wydawnictwo-naukowe.uph.edu.pl

08-110 Siedlce, ul. Żytnia 17/19, tel. 25 643 15 20

Ark. wyd. 3.9. Ark. druk. 9.0.

Projekt okładki, druk i oprawa: Volumina.pl

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP I CEL PRACY	5
2. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ.....	8
2.1. Położenie i geomorfologia	8
2.2. Warunki glebowe	10
2.3. Warunki klimatyczne	10
2.4. Rolnictwo	11
3. METODY BADAŃ	13
3.1. Badania terenowe	13
3.2. Opracowanie materiału	13
3.2.1. Analiza flory i jej zmian	13
3.2.2. Opracowanie statystyczne	16
4. WYNIKI BADAŃ	17
4.1. Flora segetalna Wysoczyzny Kałuszyńskiej	17
4.1.1. Analiza flory segetalnej	17
4.1.2. Zmiany we florze	21
4.1.3. Zmiany we florze różnych grup upraw.....	26
4.1.4. Zmiany warunków siedliskowych	30
4.1.5. Gatunki rzadkie i zagrożone wyginięciem	31
4.1.6. Gatunki inwazyjne	32
4.2. Tendencje dynamiczne gatunków flory segetalnej w grupach upraw	34
4.2.1. Gatunki dynamiczne w zachwaszczeniu zbóż	34
4.2.2. Gatunki dynamiczne w zachwaszczeniu roślin okopowych	37
4.2.3. Gatunki dynamiczne w zachwaszczeniu ściernisk	39
4.3. Podobieństwo florystyczne	41

4.4. Bioróżnorodność flory i jej zmiany w czasie	41
4.4.1. Liczba gatunków	41
4.4.2. Zmiany wskaźnika bioróżnorodności i dominacji w badanych okresach.....	42
4.4.3. Wpływ liczby gatunków w zdjęciu, poziom zachwaszczenia i zagęszczenia łąnu na indeks bioróżnorodności	43
5. DYSKUSJA	45
6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	49
7. PIŚMIENNICTWO	50
STRESZCZENIE	57
SUMMARY	59
ZAŁĄCZNIKI	61

1. WSTĘP I CEL PRACY

Flora segetalna od lat jest przedmiotem zainteresowań specjalistów z różnych dziedzin: rolników, botaników, herbologów, ekologów i innych. Pierwsze badania rolnicze dotyczyły zachwaszczenia różnych grup upraw i biologii gatunków w celu opracowania skutecznej ochrony upraw przed chwastami. Były one również wykorzystywane do oceny siedlisk polnych metodami fitoindykacyjnymi. Pod koniec XX wieku nakreślił się ważny aspekt badawczy dotyczący ochrony bioróżnorodności na terenach rolniczych. Poprzez ciągły wzrost natężenia antropopresji na środowisko, rolnictwo postrzegane jest jako jedno z głównych zagrożeń bioróżnorodności [Kędziora, Karg 2010]. Chroniąc populacje roślin i zwierząt żyjących w agroekosystemach należy posiadać szczegółową wiedzę na ich temat [Tryjanowski i in. 2011]. W związku z tym zachodzi ciągła potrzeba prowadzenia podstawowych badań monitoringowych w ekosystemach rolniczych. Istnieje również potrzeba badań wskazujących na powiązania bioróżnorodności z funkcjonowaniem ekosystemów i poznać znaczenie zrównoważonej produkcji rolnej [Marshall i in. 2003, Feledyn-Szewczyk 2008].

Grunty rolne stanowią ponad 60% powierzchni Polski [GUS 2016], a wiele rzadkich gatunków przywiązanych jest do tradycyjnego – ekstensywnego systemu gospodarowania [Tryjanowski i in. 2011]. Ponadto znana jest zależność – im większa różnorodność gatunkowa zbiorowisk chwastów, tym mniejsza jest ich szkodliwość [Trzcńska-Tacik 2003, Stupnicka-Rodzyńkiewicz i in. 2004]. Różnorodność agrocenoz zależy od bogactwa gatunkowego, liczebności i wzajemnej proporcji ilościowej między składnikami tworzącymi zbiorowisko. Obszary rolnicze Polski charakteryzują się relatywnie wysokim poziomem bioróżnorodności, jednak wykazującym znaczne różnice w poszczególnych regionach kraju. Nasilająca się od ponad dekady intensyfikacja rolnictwa odciska negatywne piętno w krajobrazie rolniczym. Przyczynia się do ubożenia i ujednolicania zbiorowisk segetalnych, zanikają gatunki najbardziej wyspecjalizowane, o wąskiej amplitudzie ekologicznej, związane

z tradycyjną kulturą rolną. Istnieje ciągła potrzeba poznawania mechanizmów i skutków antropopresji na bioróżnorodność agroekosystemów.

Wysoczyzna Kałuszyńska to teren, gdzie intensyfikacja produkcji roślinnej w ostatnim ćwierćwieczu znacznie nabrała tempa. Nastąpiła znaczna zmiana w strukturze użytkowania gruntów i w strukturze zasiewów. Grunty najsłabsze często są zalesiane lub odłogowane. Zmniejszył się również udział gospodarstw małych o słabej kondycji ekonomicznej.

W obszarze badań znajduje się przyrodniczo cenny Obszar Chronionego Krajobrazu, na którym często spotyka się jeszcze ekstensywny typ gospodarowania, preferowany w tego typu obszarach ochronnych. Sposób produkcji oraz zróżnicowane warunki glebowe i mikroklimatyczne sprzyjają wykształcaniu się zróżnicowanych florystycznie fitocenoz polnych.

Wstępna penetracja agrocenoz mezoregionu po 25 latach wskazywała na znaczne zmiany w strukturze zbiorowisk polnych, spowodowane szczególnie zanikaniem gatunków o wąskiej amplitudzie ekologicznej i rzadkich na terenie badań. Na tej podstawie sformułowano hipotezę badawczą zakładającą dynamikę roślinności segetalnej, skutkującą przeobrażeniami flory i zbiorowisk segetalnych Wysoczyzny Kałuszyńskiej.

Ogólnym celem pracy była analiza zmian we florze segetalnej mezoregionu oraz jej bioróżnorodności w okresie 25 lat, dokonana na podstawie dwóch okresów badawczych (1994-1996 i 2019-2021).

Cele szczegółowe obejmowały:

- analizę flory segetalnej Wysoczyzny Kałuszyńskiej i jej zmiany na przestrzeni ćwierćwiecza,
- charakterystykę flory upraw zbóż, okopowych i ściernisk,
- wskazanie tendencji dynamicznych flory segetalnej, poszczególnych grup upraw i ściernisk,
- wyłonienie gatunków rozprzestrzeniających się i ustępujących w badanych florach,
- określenie zmian w występowaniu gatunków zagrożonych wyginięciem,
- określenie bioróżnorodności analizowanych flor w obu okresach badawczych.

Literatura z zakresu dynamiki flory segetalnych jest wciąż niedostateczna. Są to badania żmudne i trudne metodologicznie w związku ze zmieniającymi się warunkami. Coraz częściej pojawiają się wyniki badań opracowane przy użyciu metod numerycznych [Lososová i in. 2006, Šilc, Čarni 2007], które dają nowe możliwości, ułatwiają opracowanie materiału i dokonanie porównań. Wnoszą nowy aspekt do badań porównawczych, ale odchodzą od klasycznych założeń, traktując wszystkie gatunki na jednakowym poziomie, wskutek czego zaciera się ważność gatunków przyrodniczo najcenniejszych.

2. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

2.1. Położenie i geomorfologia

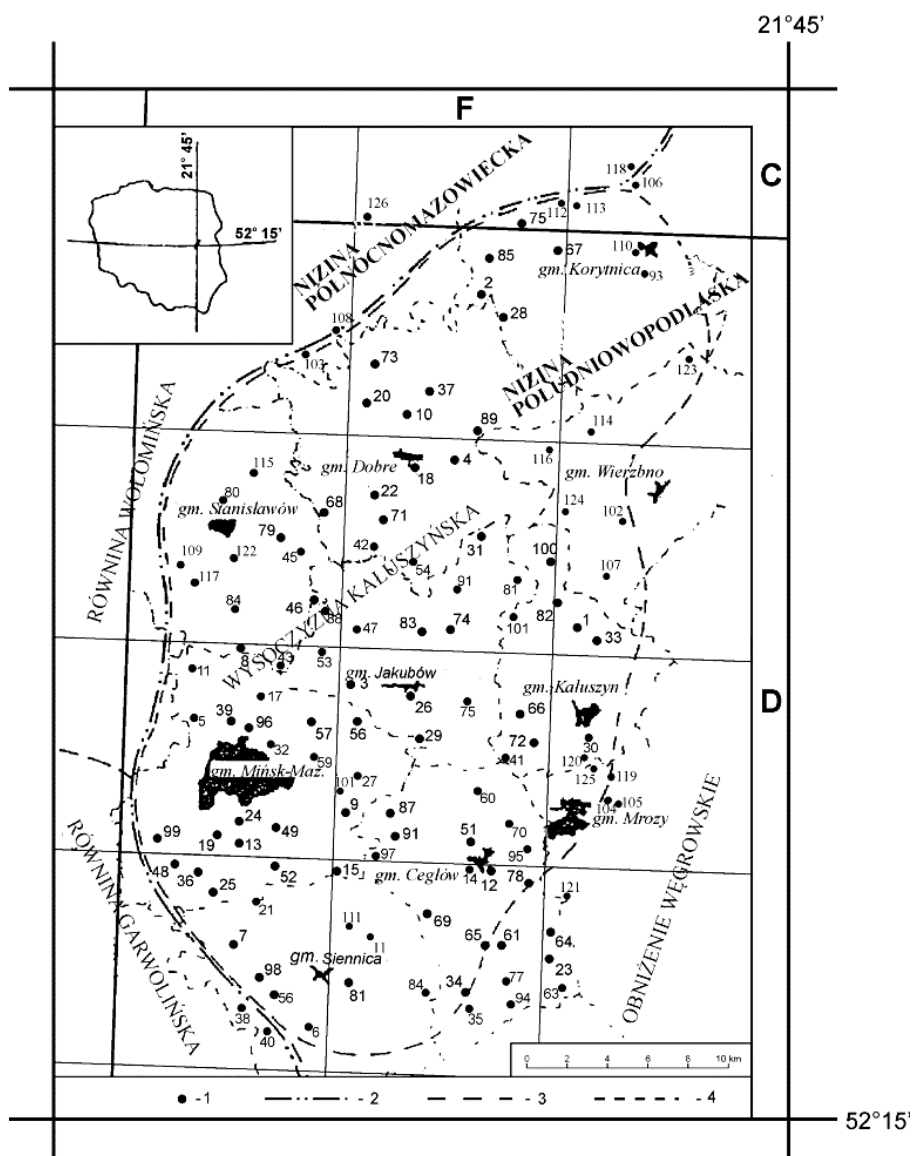
Badany teren położony jest w środkowo-wschodniej Polsce i środkowej części województwa mazowieckiego, obejmuje powierzchnię około 820 km² i zajmuje teren 10 gmin (ryc. 1). W podziale fizjograficznym należy do Niżu Środkowoeuropejskiego, Niziny Środkowopolskich i jest najbardziej na południe wysuniętym mezoregionem Niziny Południowopodlaskiej [Kondracki 2002]. W podziale geobotanicznym Polski [Szafer, Pawłowski 1977] należy do Krainy Podlaskiej okręgu Łukowsko-Siedleckiego. W klasyfikacji J.M. Matuszkie-wicza [1993] zaliczany jest do Krainy Południowomazowiecko-Podlaskiej. Wy-soczyzna Kałuszyńska przypomina kształtem płaski guz wznoszący się na północ od Kałuszyna do 223 m n.p.m., przez który ciągną się szerokim pasem wzniesienia moreny czołowej. W krajobrazie badanego terenu dominuje rzeźba lekko falista, urozmaicona niewielkimi pagórkami. Obszar ten pokry-wają utwory polodowcowe wytworzone głównie z glin i piasków zwałowych. Z utworów współczesnych występują w dolinach rzek mady i deluwia.

Wykaz miejscowości, w których prowadzono badania:

1 – Abramy, 2 – Adampol, 3 – Anielinek, 5 – Arynów, 6 – Bestwiny, 7 – Borówek, 8 – Borek Czerwieński, 9 – Budy Barcząckie, 10 – Brzozowaci, 11 – Brzoże, 12 – Ceglów, 13 – Cielechowizna, 14 – Cisie, 15 – Chmielew, 16 – Czerwotka, 17 – Dłużka, 18 – Do-bre, 19 – Gliniak, 20 – Głębozycza, 21 – Grabina, 22 – Graniak, 23 – Huta Kuflewska, 24 – Huta Mińska, 25 – Iłowiec, 26 – Jakubów, 27 – Janów, 28 – Jacewów, 29 – Józefin, 30 – Kałuszyn, 31 – Kamionka, 32 – Karolina, 33 – Kazimierzów, 34 – Kiczki I, 35 – Kiczki II, 36 – Kluki, 37 – Kobylanka, 38 – Kosminy, 39 – Królewiec, 40 – Lasomin, 41 – Leonów (gm. Kałuszyn), 42 – Leonów (gm. Dobry), 43 – Leontyna, 44 – Leśnogóra, 45 – Liberów, 46 – Ludwinów, 47 – Łaziska, 48 – Maliszew, 49 – Marianka, 50 – Mary-sin, 51 – Mienia, 52 – Mikanów, 53 – Mistów, 54 – Młęcin, 55 – Moczydło, 56 – Nie-działka, 57 – Niedziałka Stara, 58 – Nowotwór, 59 – Osiny Nowe, 60 – Pełczanka, 61 – Piaseczno, 62 – Piewnik, 63 – Podciernie, 64 – Podskwarne, 65 – Posiadały, 66 – Przytoka, 67 – Rabiany, 68 – Rakowiec, 69 – Rososz, 70 – Rudnik, 71 – Ru-dzienko, 72 – Ryczówek, 73 – Rynia, 74 – Rządza, 75 – Sewerynów, 76 – Sinołęka,

2. Charakterystyka terenu badań

77 – Skupie, 78 – Skwarne, 79 – Sokole, 80 – Stanisławów, 81 – Stara Wieś, 82 – Szymbory, 83 – Szczytnik, 84 – Szymankowszczyzna, 85 – Trawy, 86 – Turek, 87 – Tyborów, 88 – Tymoteuszew, 89 – Walentów, 90 – Walerianów, 91 – Wiciejów, 92 – Wiśnie, 93 – Wola Korytnicka, 94 – Wola Stanisławowska, 95 – Woźbin, 96 – Wólka Mińska, 97 – Wólka Wiciejewska, 98 – Zalesie, 99 – Zamienie, 100 – Zimnowoda, 101 – Żubrowka.



Ryc. 1. Teren badań; 1 – miejscowości, w których prowadzono obserwacje (numeracja zgodna z zamieszczonym wykazem miejscowości); 2 – granica mezoregionu; 3 – granica makroregionów; 4 – granica prowincji.

2.2. Warunki glebowe

Obszar badań pokrywają utwory polodowcowe wytworzone głównie z glin i piasków zwałowych [Galon 1972]. Największą powierzchnię – około 59% – zajmują gleby pseudobielicowe i płowe. Gleby te wytworzone są z glin lekkich i średnich, odgórnie spiaszczonych oraz piasków luźnych na gliniastych i piasków słabogliniastych.

Gleby brunatne wylugowane zajmują około 37%. Wytworzone są z piasków luźnych i słabogliniastych. Gleby te są okresowo bądź stale za suche. Lokalnie występują niewielkie obszary piasków pochodzenia eolicznego.

Czarne ziemie zdegradowane i właściwe stanowią jedynie 2%. Wytworzone są z glin średnich odgórnie spiaszczonych. Są to gleby najczęściej zmeliorowane w dobrej kulturze i należą do najlepszych na badanym terenie.

W dolinach występują mady, a w obniżeniach terenu zalegają gleby bagienne i mursze.

Gleby kompleksów żyznych stanowią ponad 92% gruntów, wśród nich 30,4% to gleby kompleksu żytniego bardzo dobrego, 20,8% żytniego dobrego oraz 41,4% żytniego bardzo słabego i słabego.

Gleby kompleksu pszennego dobrego zajmują zaledwie 4,4% gruntów, a kompleksy zbożowo-pastewne ponad 3%.

2.3. Warunki klimatyczne

Wysoczyzna Kałuszyńska znajduje się w zasięgu Podlasko-Poleskiego regionu klimatycznego Polski [Woś 1999]. Występuje tu największa w kraju liczba dni pochmurnych bez opadów, a średnie usłonecznienie wynosi 1400 godzin. Przeciętne roczne temperatury powietrza wynoszą 7-8°C. Najwyższa średnia temperatura przypada na lipiec – 17-19°C, a najniższa na styczeń – -3.5--4.5°C. Występuje tu średnio 50 dni z mrozami, a pokrywa śnieżna zalega średnio 78 dni. Najpóźniejsze wiosenne przymrozki występują 31 maja, a najwcześniejsze jesienne 31 sierpnia (Kozłowski 1990). Roczna suma opadów wynosi średnio 500-550 mm i jest niższa od średniej krajowej. Zarówno średnia suma opadów, jak i średnie temperatury w okresach badań (1994-1996 i 2019-2021) nie odbiegały od średniej za wielolecie.

Okres wegetacji wynosi 200-220 dni, zaczyna się w pierwszej dekadzie kwietnia, a kończy w trzeciej października. Przeważają wiatry zachodnie i południowo-zachodnie o średniej prędkości 3 m/s [Woś 1999]. W obniżeniach terenu oraz w dolinach rzek, szczególnie jesienią, występuje zjawisko inwersji. Często powstają i długo utrzymują się mgły.

2.4. Rolnictwo

Wysoczyzna Kałuszyńska ma charakter typowo rolniczy. Użytki rolne w obu okresach badawczych stanowiły ponad 70%. Struktura użytkowania gruntów w tym czasie zasadniczo nie uległa zmianie, zauważa się jedynie niewielki spadek udziału gruntów ornych, a wzrost trwałych użytków zielonych. Wzrosła również lesistość terenu badań (24%) i jest wyższa niż województwa (23.3%) (tab. 1).

Tabela 1. Struktura użytkowania gruntów [w procentach] według GUS: lata 1998/99 (I okres) i 2018 (II okres)

Wyszczególnienie	Badany teren I okres	Badany teren II okres	Woj. mazowieckie
Użytki rolne	69	67,2	58,3
grunty orne	53	49,8	39,5
użytki zielone	16	17,4	14,3
Grunty leśne	23	24,3	23,3
Pozostałe	8	8,5	18,4

W produkcji roślinnej dominują zboża i uprawy pastewne, w tym głównie: w I okresie badań ziemniaki, a w II kukurydza przeznaczona na kiszonkę. W produkcji zwierzęcej dominuje chów bydła mlecznego. Zużycie podstawowych środków produkcji w II okresie znacznie wzrosło i jest nieco wyższe niż w województwie mazowieckim. Średnie zużycie NPK wynosi 126,2 kg czystego składnika na hektar, a nawozów wapniowo-magnezowych 16,4 kg/ha (tab. 2).

2. Charakterystyka terenu badań

Tabela 2. Średnie zużycie [w kg na 1 ha użytków rolnych] nawozów mineralnych i wapniowych w przeliczeniu na czysty składnik (w kg) według GUS: lata 1998/99 (I okres) i 2018 (II okres)

Wyszczególnienie	Badany teren I okres	Badany teren II okres	Woj. mazowieckie
Ogółem	112,9	126,2	117,9
Azotowe	55,7	60,2	57,7
Fosforowe	22,1	23,5	22,1
Potasowe	21,9	26,1	23,9
Nawozy wapniowe	13,2	16,4	14,2

Średnia wielkość gospodarstwa rolnego na badanym terenie w II okresie znacząco wzrosła do 9 ha i jest nieco wyższa niż średnia w województwie (tab. 3). Zdecydowanie dominującym kierunkiem produkcji gospodarstw jest produkcja roślinno-zwierzęca (52.3% – 54.1%) i jest niezmienna w okresie badań. Duży udział mają również gospodarstwa prowadzące wyłącznie produkcję roślinną, gdzie w II okresie zaznacza się niewielka tendencja spadkowa z 47.2% na 45.3%. Znacznie niższa jest produkcja zwierzęca, która nieco wzrosła z 0.5% do 0.6% i jest wyraźnie mniejsza niż w regionie (0.92%). Plon podstawowych zbóż znacznie wzrósł w ciągu 25 lat i jest wyższy niż średnia dla województwa (34,3 dt/ha). Zbiory kukurydzy na kiszonkę osiągają wysokie poziomy, wyższe niż w województwie (tab. 3).

Tabela 3. Średnia wielkość powierzchni gruntów rolnych w gospodarstwie rolnym, średni plon zbóż, zbiór kukurydzy i kierunek produkcji według GUS: lata 1998/99 (I okres) i 2018 (II okres)

Wyszczególnienie	Badany teren I okres	Badany teren II okres	Woj. mazowieckie
Średnia powierzchnia gosp. rolnego [ha]	5,2	9,1	8,50
Kierunek produkcji [%]:			
roślinna	47,2	45,3	47,0
roślinno-zwierzęca	52,3	54,1	52,5
zwierzęcy	0,50	0,60	0,92
Średni plon zbóż [dt/ha]	29,9	34,3	30,9
Średni zbiór kukurydzy na kiszonkę [tys./t]	–	3347,0	3314,8

3. METODY BADAŃ

3.1. Badania terenowe

Badania polowe prowadzono w latach 1994-1996 i 2019-2021 w agrocenozach położonych na terenie 101 miejscowości Wysoczyzny Kałuszyńskiej (rys. 1). W obu okresach badań wykonano łącznie 1343 zdjęć fitosocjologicznych: 857 w I okresie i 486 w II, każdorazowo na powierzchni około 50 m². Zdjęcia fitosocjologiczne wykonano powszechnie przyjętą metodą Braun-Blanquet'a [Pawłowski 1977]. Badaniami objęto uprawy zbóż ozimych i jarych, roślin okopowych oraz porośnięte ścierniska. Przy wyborze miejsc do badań i orientacji w warunkach siedliskowych posługiwano się mapami glebowo-rolniczymi w skali 1:5000, z których odczytywano jednostkę glebową (kompleks glebowo-rolniczy, typ gleby i skład granulometryczny).

W I okresie stanowiska badań wybierano, zwracając uwagę na zróżnicowanie warunków glebowych i strukturę użytkowania gruntów, aby zebrać reprezentatywny materiał do scharakteryzowania flory segetalnej badanego mezoregionu. W II okresie badawczym wykonano mniej zdjęć fitosocjologicznych, ponieważ znacznie zmieniła się struktura użytkowania gruntów ornych i struktura zasiewów, a także wzrosła chemiczna ochrona upraw. Jednak wszystkie obserwacje w II okresie wykonywano w tych samych miejscowościach i na tych samych polach co w latach 1994-1996. Natomiast zdjęcia na ścierniskach tylko częściowo pochodziły z tych samych pól co w I okresie, ponieważ obecnie ścierniska są bardzo szybko podorywane po zbiorach lub stosowana jest chemiczna ich desykcja. Mimo to zdjęcia wykonane na ścierniskach stanowią reprezentatywny materiał badawczy, zróżnicowany pod względem siedliskowym.

3.2. Opracowanie materiału

3.2.1. Analiza flory i jej zmian

Przy oznaczaniu i weryfikacji zgromadzonego materiału florystycznego korzystano z kluczy: Szafera i in. [1976], Rothmalera [2002], Rutkowskiego

[2007] i Zajac, Zajaca [2001]. Nazewnictwo gatunków i rodzin przyjęto według Mirka i in. [2002]. W wykazie przy każdym gatunku po jego nazwie łacińskiej podano: przynależność gatunku do grupy geograficzno-historycznej, trwałość (rośliny krótkotrwałe – jednoroczne i dwuletnie, rośliny trwałe – wieloletnie), typ biologiczny wg Raunkiaera (terofit, hemikryptofit, geofit i chamefit) oraz częstość występowania. Przynależność gatunków segetalnych do grup geograficzno-historycznych wg Thellunga w ujęciu Kornasia oparto na wielu pracach [Kornaś 1968a, b, 1977, Korniak 1992, Zajac, Zajac 1975, Zajac 1979, Zajac, Zajac 1992, Zajac i in. 1998]. Trwałość gatunków oraz typ biologiczny ustalono w oparciu o prace: Anioł-Kwiatkowskiej [1998], Sowy i Warcholińskiej [1980, 1987] oraz Kornia [1992]. Częstość występowania gatunków podano na podstawie liczby stanowisk (= miejscowości) przy użyciu skali Jasiewicza [1965] (tab. 4).

Tabela 4. Skala częstości występowania gatunków

Klasa częstości	Skrót	Liczba stanowisk (miejscowości)	% stanowisk
Bardzo rzadki	b.rz	1-2	< 2,6
Rzadki	rz	3-8	2.01-8
Dość rzadki	d.rz	9-22	8.01-20
Częsty	cz	23-44	20.01-40
Dość pospolity	d.p	45-66	40.01-60
Pospolity	p	67-88	60.01-80
Bardzo pospolity	b.p	89-101	80.01-100

Podobieństwo flory w badanych okresach określono korzystając ze wzoru Marczewskiego-Steinhaus [Perkal 1967, Górny, Grüm 1981] na określenie wskaźnika podobieństwa florystycznego:

$$S = w / a + b - w,$$

gdzie:

w – liczba gatunków wspólnych,

a – liczba gatunków w I okresie badawczym,

b – liczba gatunków w II okresie badawczym.

Zmiany w bogactwie fitocenoz określono na podstawie porównania dwóch okresów pod względem liczby gatunków i udziału poszczególnych grup (geograficzno-historycznej, trwałość i form życiowych).

Oceny zmian warunków siedliskowych w badanych okresach dokonano na podstawie wartości gatunkowych metodą bioindykacyjną [Ellenberg i in. 1992] w stosunku do: temperatury – T, wilgotności – F, odczynu – R, zawartości azotu – N. Dane dotyczące nasilenia intensyfikacji procesu produkcji i zmian struktury zasiewów ustalono na podstawie wywiadów przeprowadzonych z właścicielami pól, na których wyznaczono stałe powierzchnie badawcze.

Florę agrocenoz Wysoczyzny Kałuszyńskiej przeanalizowano pod kątem obecności gatunków zagrożonych. Kategorie zagrożenia określono korzystając z prac: Kaźmierczakowej i in. [2016], Bomanowskiej [2010], Zając, Zająca [2014] i Warcholińskiej [1994]. Inwazyjność gatunków podano w oparciu o pracę Tokarskiej-Guzik i in. [2014]. Analizy zmian zachwaszczenia roślin uprawnych dokonano na podstawie składu gatunkowego i nasilenia występowania chwastów w uprawach zbóż ozimych, zbóż jarych, upraw okopowych oraz występowania chwastów na ścierniskach w obu okresach badawczych.

Na podstawie zmian stopnia stałości, współczynników pokrycia i wskaźnika dynamiki gatunków występujących w poszczególnych grupach roślin oraz na ścierniskach określono gatunki ekspansywne, rozprzestrzeniające się i gatunki ustępujące jako wyraz współczesnych zmian nasilenia występowania chwastów w agrocenozach badanego terenu.

Do określenia zmian wykorzystano wskaźnik dynamiki przedstawiający wzrost lub zmniejszenie stałości występowania (procentowy przyrost względny) [Korniak 1992]:

$$V = S2/S1 \times 100,$$

gdzie:

S1 – stałość występowania analizowanego gatunku w I okresie badawczym,

S2 – stałość występowania analizowanego gatunku w II okresie badawczym.

Za kryterium zmiany uznano wzrost lub zmniejszenie stałości o 15% w II okresie badań przy jednoczesnej zmianie wskaźnika dynamiki o 25.

Za gatunki rozprzestrzeniające się uznano gatunki o $V \geq 120$ i 15% wzroście stałości wyrażonej w %. Za ustępujące uznano gatunki o $V \leq 80$ przy

spadku stałości o 15%. Na podstawie wyżej wymienionych kryteriów wydzielono grupę gatunków ustępujących, rozprzestrzeniających się i o zrównoważonej dynamice. Na podstawie zmian wskaźnika pokrycia w grupie gatunków rozprzestrzeniających się określono grupę gatunków ekspansywnych. Za chwasty ekspansywne uznano gatunki rozprzestrzeniające się, dla których notowano w II okresie badań wzrost współczynnika pokrycia o 100% w odniesieniu do I okresu.

Zdjęcia fitosocjologiczne zestawiono w tabelę z dwóch okresów badawczych dla zbóż ozimych, jarych, upraw okopowych i dla ściernisk, z podziałem na kompleksy glebowo-rolnicze. Ze względu na obszerność materiału dokumentacyjnego w pracy zamieszczono tabelę zbiorczą dla poszczególnych upraw i dla ściernisk. Do analizy zmian przyjęto umowny podział warunków siedliskowych na

- gleby zwarte, do których zaliczono kompleks: zbożowo-pastewny mocny, pszeniczny dobry i żytni bardzo dobry;
- gleby lekkie kompleks: żytni dobry, żytni słaby, żytni bardzo słaby i zbożowo-pastewny słaby.

Do porównania agrocenoz z obu okresów badawczych zastosowano wskaźnik Jaccarda.

Zmiany różnorodności agrocenoz z obu okresów badawczych określono na podstawie wyliczonych wskaźników bioróżnorodności Shannona-Wienera (H') i dominacji Simpsona (C) [Topham, Lawson 1982].

3.2.2. Opracowanie statystyczne

Do zestawień i obliczeń zastosowano arkusz kalkulacyjny programu Microsoft Excel, natomiast do obliczeń statystycznych korzystano z programu Statistica 10 (StatSoft). W celu zbadania zależności pomiędzy wskaźnikami bioróżnorodności a procentem pokrycia uprawy, procentem pokrycia przez chwasty oraz liczbą gatunków dla poszczególnych upraw i rodzajem gleb, zastosowano współczynnik korelacji prostej przy $p \leq 0,05$. Do porównania średnich wartości wskaźnikowych TWRNG Ellenberga, określających warunki siedliskowe, oraz wskaźników bioróżnorodności pomiędzy okresem I i II, wykorzystano test t-Studenta przy $p \leq 0,05$. Analizy takiej dokonano dla każdej grupy upraw, dla ściernisk oraz rodzaju gleb.

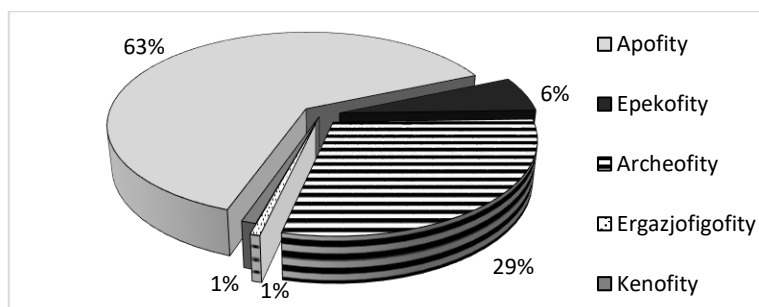
4. WYNIKI BADAŃ

4.1. Flora segetalna Wysoczyzny Kałuszyńskiej

Flora segetalna Wysoczyzny Kałuszyńskiej w latach 1996-2021 liczyła 299 gatunków. Była reprezentowana przez 44 rodziny i 164 rodzajów (zał. 1). Wśród odnotowanych rodzin 8 skupiło największą liczbę gatunków, które stanowiły 66,9% ogólnej liczby taksonów. Do najbogatszych rodzin należały: *Asteraceae* (51 gatunków), *Poaceae* (34 gat.), *Brassicaceae* (26 gat.), *Fabaceae* (22 gat.), *Caryophyllaceae* (22 gat.), *Scrophulariaceae* (17 gat.), *Polygonaceae* (15 gat.), *Lamiaceae* (13 gat.), pozostałe rodziny reprezentowane były przez mniej niż 10 gatunków (zał. 1).

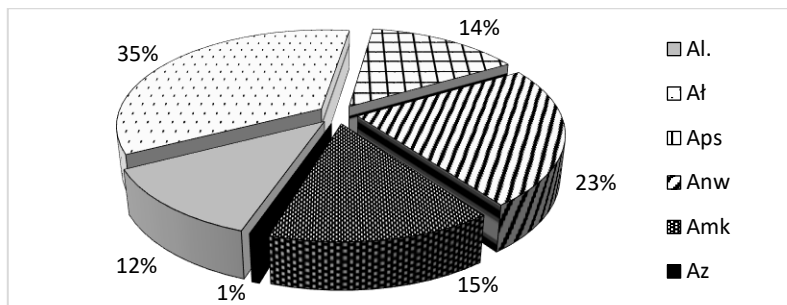
4.1.1. Analiza flory segetalnej

W analizowanej flory zdecydowanie dominują gatunki rodzime – apofity (63,2% flory) nad antropofitami (36,8% flory). Wśród antropofitów największy udział mają archeofity, stanowiące 29,1% całej flory. Młodzi przybysze epekofity stanowią 6% flory, kenofity 1%, natomiast ergazjofigofity tylko 0,7% (ryc. 2). Duży udział rodzimych gatunków wynika z mozaikowatości przestrzeni rolniczej badanego terenu, zachowania wielu seminaturalnych siedlisk marginalnych, tj. miedz, zadrzewień i zakrzewień śródpolnych itp., z których przenikają gatunki do sąsiadujących agrocenoz, oraz znacznego rozdrobnienia gospodarstw.



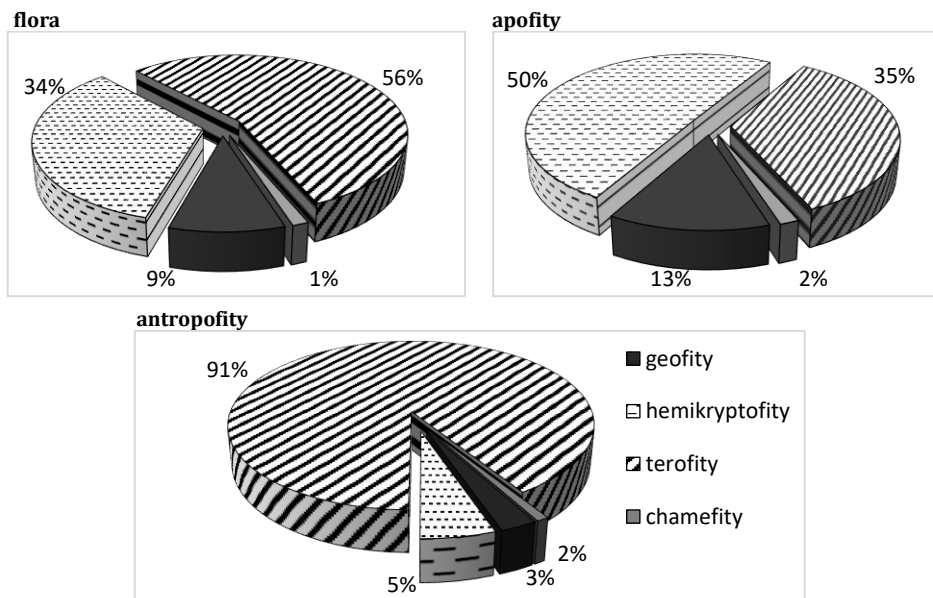
Ryc. 2. Udział geograficzno-historycznych grup gatunków we flory segetalnej Wysoczyzny Kałuszyńskiej

Wśród apofitów dominują gatunki wywodzące się ze zbiorowisk łąkowych. Znaczny udział mają również apofity siedlisk nadwodnych. Natomiast przedstawiciele apofitów leśnych, muraw kserotermicznych i piaszczysk było nieco mniej, ale procentowy ich udział był podobny (ryc. 3).



Ryc. 3. Pochodzenie apofitów we florze segetalnej Wysoczyzny Kałuszyńskiej

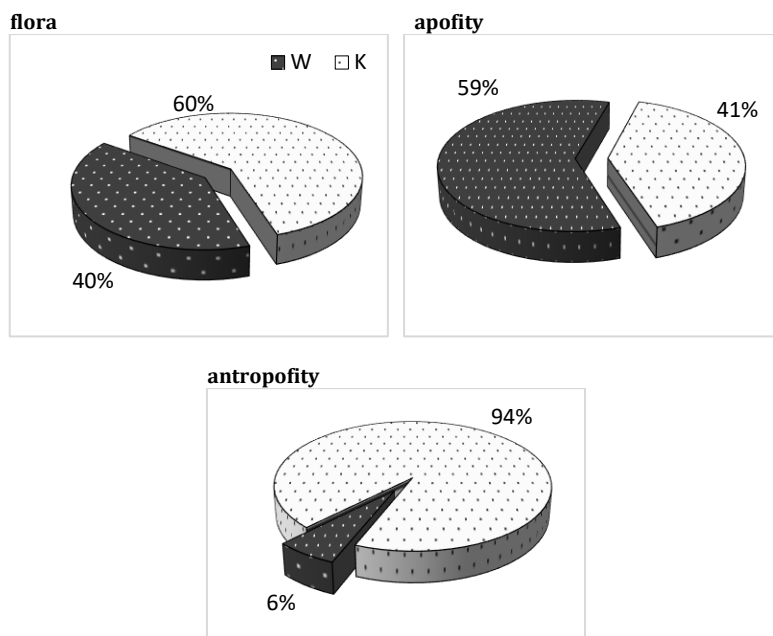
Analiza form życiowych Raunkiaera we florze agrocenoz wykazała zdecydowaną dominację nad pozostałymi formami terofitów (56%) i hemikryptofitów (34%). Geofity stanowią 9%, a chamefity 1%. Tak liczny udział hemikryptofitów wynika z dużej liczby gatunków rodzimych we florze segetalnej badanego terenu, gdyż ta forma życiowa przeważa nad innymi w grupie apofitów (52,9%) (ryc. 4).



Ryc. 4. Udział form życiowych we florze segetalnej Wysoczyzny Kałuszyńskiej

Analiza udziału grup geograficzno-historycznych wśród form życiowych wykazała dominację taksonów rodzimych – apofitów w spektrum, hemikryptofitów i geofitów. Natomiast wśród antropofitów najliczniej występowały terofity 91%, hemikryptofity obejmują 5%, a geofity tylko 2% (ryc. 4).

Analiza trwałości flory badanego terenu wykazała, że gatunki krótkotrwałe (60%) zdecydowanie przeważają nad wieloletnimi (40%) (ryc. 5). Natomiast stosunek tych grup kształtuje się odmiennie w grupach geograficzno-historycznych. Krótkotrwałość jest cechą charakterystyczną antropofitów, wśród których aż 94% stanowią gatunki roczne i dwuletnie. Natomiast wśród gatunków rodzimych przeważają gatunki wieloletnie (59%).



Ryc. 5. Trwałość gatunków flory segetalnej Wysoczyzny Kałuszyńskiej

Analiza flory występującej w różnych grupach roślin uprawnych wskazała, że najbogatsze florystycznie fitocenozy występowały na niezaoranych ścierniskach, gdzie łącznie zanotowano 243 gatunki (tab. 5). Na ścierniskach udział grup geograficzno-historycznych był analogiczny jak w ogólnej florzę mezoregionu. Natomiast przy analizie trwałości ujawnia się nieco większy udział gatunków wieloletnich (62,5%), zaś w grupie form życiowych wyższy udział terofitów (58,4%), a niższy hemikryptofitów (34%) i geofitów (9%) niż we florzę ogólnej. Bogata jest również flora zbóż ozimych, w której łącznie

odnotowano 208 gatunków. Procentowy udział apofitów jest nieznacznie niższy, a antropofitów wyższy niż we florze ogólnej. Natomiast najniższy jest udział archeofitów w odniesieniu do flor analizowanych grup roślin uprawnych, natomiast w uprawach okopowych największy wśród badanych grup upraw. W związku z dużym udziałem apofitów w analizowanej florze stosunek gatunków krótkotrwałych do wieloletnich jest analogiczny jak flory ogólnej terenu. W odniesieniu do upraw w tej grupie notowano najmniej taksonów krótkotrwałych (59,6%). W związku z tym odnotowano również niższy udział terofitów (58,1%), a największy hemikryptofitów (30,8%) (tab. 5).

Tabela 5. Spektrum flory upraw zbóż ozimych, jarych, okopowych i ściernisk

Wyszczególnienie	Zboża ozime		Zboża jare		Okopowe		Ścierniska	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Apofity	134	64,4	91	58,3	96	55,1	147	60,5
Ał	49	23,5	35	22,4	32	18,4	48	19,7
Al	13	6,3	11	7,1	10	5,7	18	7,4
Aps	22	10,5	9	5,7	14	8	22	9,1
Amk	17	8,2	9	5,7	9	5,2	20	8,2
Anw	33	15,9	27	17,3	30	17,2	38	15,6
Az	-		-		1	0,6	1	0,4
Antropofity	74	35,6	65	41,7	78	44,8	96	39,5
Ar	63	30,3	54	34,6	66	37,9	76	31,3
Er	1	0,5	1	0,6	1	5,7	2	0,8
Ep	8	3,8	8	5,1	8	4,5	15	6,2
Kn	2	1	2	1,3	3	1,7	3	1,2
Krótkotrwałe	124	59,6	100	64,1	118	67,8	152	62,5
Wieloletnie	84	40,4	56	38,9	56	32,2	91	37,5
Razem	208		156		174		243	
T	121	58,1	98	62,8	113	64,9	142	58,4
H	64	30,8	42	26,9	44	25,3	73	30
G	20	9,6	14	8,9	14	8,0	24	9,9
Ch	3	1,4	2	1,3	3	1,7	4	1,7

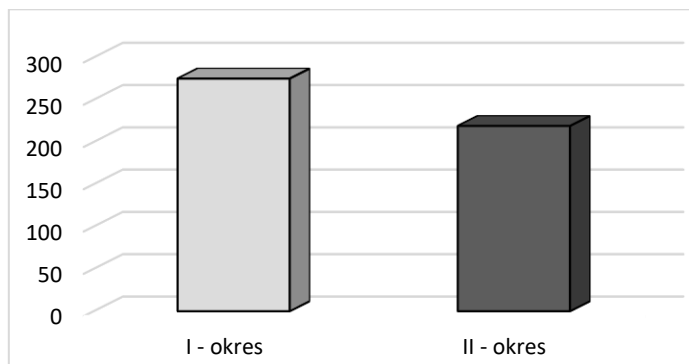
Objaśnienia: Ał – apofity łąkowe, Al – apofity leśne, Aps – apofity piaszczysk, Amk – apofity muraw kserotermicznych, Anw – apofity nadwodne, Ar – archeofity, Er – ergazjofigofity, Ep – epekofity, T – terofity, H – hemikryptofity, G – geofity, Ch – chamefity

Najmniejszą liczbę gatunków odnotowano we florze upraw zbóż jarych, tylko 156 taksonów. Charakteryzuje się ona niższym udziałem apofitów, a wyższym antropofitów w porównaniu do flory zbóż ozimych i ściernisk. Wyróżnia ją również wyższy udział gatunków obcego pochodzenia (41,7%), w tym wyższy odsetek archeofitów (34,6%) i epekofitów (5,1%) niż we florze zbóż ozimych.

Flora upraw okopowych wyróżnia się pośrednim bogactwem gatunkowym między zbożami jarymi a ozimymi. Charakteryzuje się najniższym udziałem apofitów i najwyższych antropofitów, w tym archeofity stanowią aż 37,9%. W uprawach roślin okopowych odnotowano ponad dwukrotnie więcej gatunków krótkotrwałych niż wieloletnich, w związku z tym w spektrum biologicznym najliczniej występowały terofity (64,9%) (tab. 5).

4.1.2. Zmiany we florze

W latach 1994-96 w agrocenozach polnych Wysoczyzny Kałuszyńskiej stwierdzono występowanie 275 gatunków, a w drugim okresie lata 2019-21 tylko 219 taksonów (ryc. 6). Gatunki wspólne w obu okresach badań stanowią 196 gatunków, czyli nieco ponad 65% ogólnej flory segetalnej regionu. Niska wartość wskaźnika podobieństwa florystycznego wyliczonego według wzoru Marczewskiego-Steinhaus, który dla porównywanej flory w dwóch okresach badawczych wyniósł 0,66, wskazuje na duże przemiany florystyczne agrofitocenozy na przestrzeni 25 lat.



Ryc. 6. Porównanie liczby gatunków flory segetalnej Wysoczyzny Kałuszyńskiej w badanych okresach

Badana flora, analizowana pod względem udziału gatunków z poszczególnych rodzin, w obu okresach nie wykazuje istotnych zmian. Procentowy udział najbogatszych w gatunki rodzin jest bardzo zbliżony w obu porównywanych okresach (tab. 6).

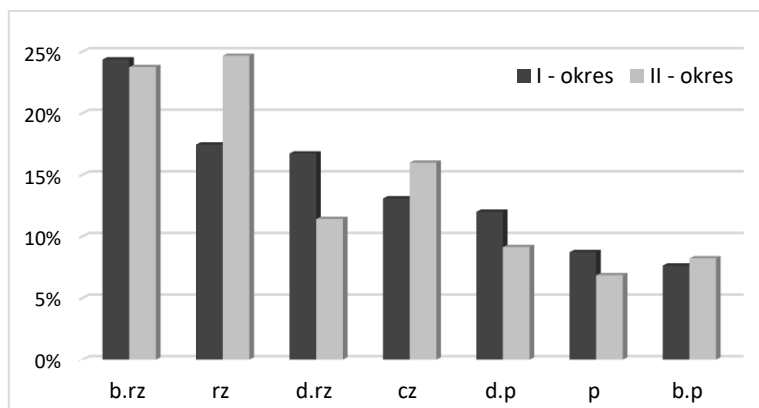
Tabela 6. Rodziny najbogatsze w gatunki we florze segetalnej Wysoczyzny Kałuszyńskiej

Rodzina	I, II okres		I okres		II okres	
	liczba gatunków	%	liczba gatunków	%	liczba gatunków	%
<i>Asteraceae</i>	51	17,1	44	16,3	39	18,2
<i>Poaceae</i>	34	11,4	31	11,5	24	11,2
<i>Brassicaceae</i>	26	8,7	22	8,4	20	9,3
<i>Caryophyllaceae</i>	22	7,3	21	7,8	18	8,4
<i>Fabaceae</i>	22	7,3	21	7,8	15	7,0
<i>Scrophulariaceae</i>	17	5,7	16	5,9	14	6,5
<i>Polygonaceae</i>	15	5,0	14	5,2	10	4,7
<i>Lamiaceae</i>	13	4,3	13	4,8	10	4,7
<i>Boraginaceae</i>	9	3,0	9	3,3	6	2,8
Razem	209	69,8	191	71,0	156	72,8

W obu badanych okresach flora segetalna zaliczana była do 41 rodzin botanicznych. W I okresie reprezentowana była przez 168 rodzajów, w II jedynie przez 148. Nie odnotowano reprezentantów z 12% rodzajów (zał. 1). Stwierdzono również znaczne różnice w udziale gatunków w poszczególnych klasach częstości, chociaż ogólna prawidłowość, że najwięcej jest gatunków bardzo rzadkich i rzadkich nielicznie występujących, a najmniej pospolitych i bardzo pospolitych, została zachowana. Jednak liczba gatunków o niższej frekwencji uległa wyraźnemu zwiększeniu, wiele zmieniło klasę częstości w kierunku niższej frekwencji (ryc. 7).

Analizując zmiany częstości występowania gatunków w grupie apofitów i antropofitów we florze segetalnej w obu okresach badawczych, można zauważyć tendencję do wzrostu liczby gatunków o najniższej frekwencji, tj. bardzo rzadkich w grupie apofitów, i prawie trzykrotny wzrost udziału gatunków rzadkich w grupie antropofitów. Wśród gatunków pospolitych stwierdzono około 20% wzrost udziału gatunków obcego pochodzenia w przeciwieństwie do apofitów, gdzie notowano około 60% spadek liczby gatunków w tej klasie częstości (tab. 7). W II okresie badań zmniejszył się

wśród antropofitów udział gatunków dość rzadkich, częstych i dość pospolitych, zaś w grupie apofitów znacznie wzrósł udział gatunków częstych.



Ryc. 7. Zmiany częstości występowania gatunków flory segetalnej w badanym okresie
 Objasnienia: b.rz – bardzo rzadki, rz – rzadki, d.rz – dość rzadki, cz – częsty,
 d.p – dość pospolity, p – pospolity, b.p – bardzo pospolity

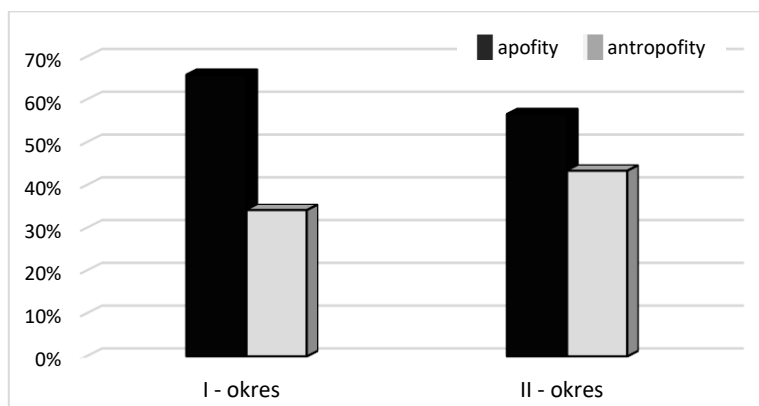
Tabela 7. Zmiany częstości występowania gatunków w grupie apofitów i antropofitów w I i II okresie badań

Wyszczególnienie	Antropofity		Apofity	
	I okres	II okres	I okres	II okres
Bardzo rzadki	13,8	13,7	29,8	31,4
Rzadki	11,7	33,7	20,4	17,7
Dość rzadki	21,3	7,4	14,4	14,5
Częsty	22,3	17,9	8,3	14,5
Dość pospolity	9,6	6,3	13,3	11,3
Pospolity	9,6	11,5	8,3	3,2
Bardzo pospolity	11,7	9,5	5,5	7,2

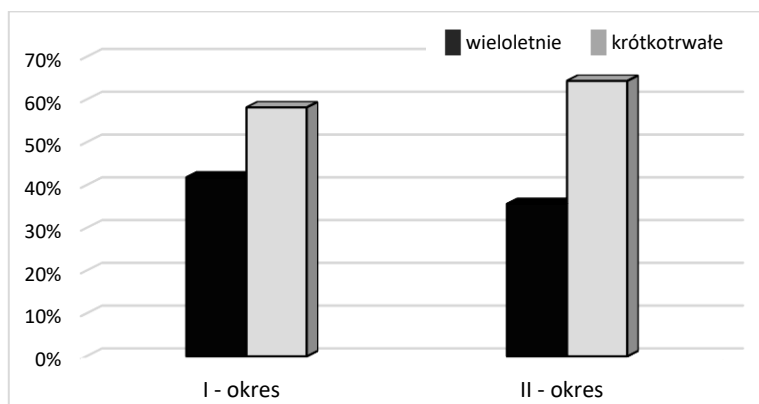
Zmiany we florze segetalnej przedstawione powyżej wskazują tylko ogólną tendencję, nie pokazują zaś dynamiki konkretnych gatunków. Analizując zmiany częstości w odniesieniu do poszczególnych taksonów, można zauważyć wzrost częstości występowania traw, takich jak: *Setaria pumila* i *Setaria viridis*, które w I okresie badań były gatunkami pospolitymi i dość pospolitymi, a aktualnie należą do bardzo pospolitych. Zwraca też uwagę wyraźny wzrost frekwencji *Conyza canadensis*, który awansował z grupy gatunków częstych w I okresie badań do pospolitych w II okresie. Nastąpiła też

zmiana klasy częstości z gatunków pospolitych do bardzo pospolitych w przypadku *Polygonum lapathifolium* L. subsp. *lapathifolium*.

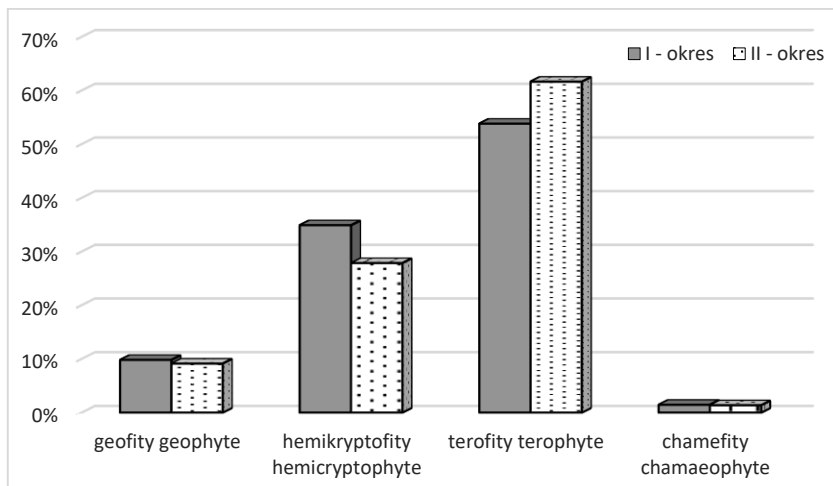
Gatunki rodzime we florze I okresu badań zdecydowanie dominowały nad antropofitami (ryc. 8). Tendencje takie zachowały się również w II okresie, chociaż stwierdzono niewielki procentowy wzrost udziału antropofitów (tab. 7). Natomiast wśród gatunków rodzimych wysokie spadki udziału notowano w grupie apofitów leśnych, łąkowych, nadwodnych i muraw kserotermicznych. Nieznaczne zmiany stwierdzono w obecności gatunków wywodzących się z piaszczysk. Analizując badaną florę pod względem trwałości, stwierdzono wzrost udziału gatunków krótkotrwałych, a spadek wieloletnich (ryc. 9).



Ryc. 8. Porównanie udziału apofitów i antropofitów we florze segetalnej badanego terenu w okresach badawczych



Ryc. 9. Porównanie trwałości gatunków flory segetalnej badanego terenu w okresach badawczych



Ryc. 10. Porównanie spektrum biologicznego gatunków flory segetalnej badanego terenu w okresach badawczych

Pod względem spektrum biologicznego w analizowanym okresie zanotowano procentowy wzrost udziału terofitów, a niewielki spadek geofitów i hemikryptofitów (ryc. 10). W II okresie badań nie potwierdzono występowania aż 79 gatunków wcześniej notowanych. Wśród nich jest wiele apofitów, zwłaszcza wywodzących się z siedlisk łąkowych (24 gat.), leśnych (9 gat.), nadwodnych (13 gat.) i muraw kserotermicznych (12 gat.). Przeważają wśród nich gatunki pojawiające się efemerycznie w zbiorowiskach segetalnych. Do apofitów aktualnie nieodnotowanych należały: *Polycnemum arvense* – wywodzący się z piaszczysk, *Arabis arenosa*, *Centaurea scabiosa*, *Echium vulgare*, *Melampyrum arvense* – z siedlisk muraw kserotermicznych, *Illecebrum verticillatum*, *Radiola linoides*, *Epilobium roseum*, *Galium palustre*, *Gnaphalium luteo-album* – ze zbiorowisk nadwodnych, oraz *Polygonum bistorta*, *Ranunculus flammula*, *Galium mollugo* – ze zbiorowisk łąkowych, i wiele innych gatunków. Na uwagę zasługuje brak w II okresie badań epekofitów: *Amaranthus lividus*, *Asperugo procumbens*, *Datura stramonium* i *Senecio vernalis*.

W grupie archeofitów w II okresie badań nie notowano: *Camelina sativa*, *Cuscuta trifolium*, *Euphorbia exigua*, *Malva pusilla*, które uznano w kraju za wymarłe lub zagrożone. Pozostałe 7 gatunków również nie pojawiło się w II okresie badań na pierwotnych stanowiskach.

W latach 2019-2021 stwierdzono występowanie 24 nowych gatunków, nienotowanych w pierwszym okresie badań. W tej grupie największy udział mają antropofity (14 gat.), a wśród nich epekofity (8 gat.), zaliczane do

gatunków rozprzestrzeniających się: *Echinocystys lobata*, *Impatiens parviflora*, *Vicia grandiflora* i inne. Z rodzimych pojawiły się pospolite gatunki z sąsiadujących siedlisk leśnych, łąkowych, nadwodnych czy murawowych, takie jak: *Calistegia sepium*, *Campanula patula*, *Rorippa palustris*, *Berteroa incana* i inne.

4.1.3. Zmiany we florze różnych grup upraw

W łąkach zbóż ozimych w I okresie badań stwierdzono obecność 199 gatunków flory naczyniowej, natomiast w II okresie odnotowano 25% spadek tej liczby, wystąpiło jedynie 151 taksonów (tab. 8). W obu okresach badawczych udział apofitów przeważał nad antropofitami, chociaż ta przewaga w II okresie zmniejszyła się. Wśród apofitów niewielki wzrost notowano jedynie w przypadku gatunków siedlisk nadwodnych i piaszczysk. Dla pozostałych grup gatunków rodzimych stwierdzono spadek udziału w II okresie badań. We florze zbóż ozimych notowano niewielki wzrost udziału archeofitów i epekofitów. Trwałość gatunków w obu okresach zachowała te same tendencje, z przewagą gatunków krótkotrwałych nad wieloletnimi, chociaż nakreśla się zwiększenie udziału gatunków krótkotrwałych, a spadek wieloletnich. Trwałość gatunków flory wpływa na spektrum biologiczne. Zanotowano nieznaczny wzrost udziału terofitów, a spadek hemikryptofitów i geofitów w II okresie badań.

W uprawach zbóż jarych zanotowano najwyższy spadek ogólnej liczby gatunków – ze 151 w I okresie badań do 110 w II (tab. 8). W analizowanej florze zachowane są ogólne tendencje przewagi gatunków rodzimych nad antropofitami, jednak ta różnica jest zdecydowanie mniejsza. W II okresie badań stwierdzono znaczny spadek udziału apofitów, szczególnie wywodzących się ze zbiorowisk łąkowych. Wzrósł natomiast odsetek archeofitów i epekofitów. W porównaniu do zbóż ozimych zauważa się zdecydowany wzrost udziału antropofitów w tej grupie upraw. Podobnie jak w zbożach ozimych, notowano zwiększenie liczebności gatunków rocznych nad wieloletnimi. W spektrum biologicznym zależności i zmiany kształtowały się podobnie jak we florze zbóż ozimych, jednak procentowy udział terofitów w uprawach zbóż jarych był znacznie wyższy niż w zbożach ozimych.

4. Wyniki badań

Tabela 8. Zmiany procentowego udziału różnych grup gatunków we florze zbóż ozimych, jarych, okopowych i ściernisk

Wyszczególnienie	Zboża ozime		Zboża jare		Okopowe		Ścierniska	
	I okres	II okres	I okres	II okres	I okres	II okres	I okres	II okres
Liczba gatunków	199	151	152	110	169	131	226	180
Apofity	64,8	62	59,9	53,6	56,2	53,4	63,2	53,8
Ał	23,6	20,7	23	16,4	18,9	17,6	21,2	17,8
Al	6	6	7,2	7,3	5,3	5,3	7,5	6,1
Aps	10,5	12	5,9	5,4	8,3	9,2	9,3	8,9
Amk	8,5	4,7	5,9	4,5	5,3	3,8	8	6,1
Anw	16,1	18,6	17,8	20	17,7	17,5	16,8	15
Az	-	-	-	-	0,6	-	0,4	-
Antropofity	35,2	38	40,1	46,4	43,8	46,6	36,8	46,2
Ar	31,2	32,3	34,9	37,3	37,9	38,2	31	37,8
Er	0,5	-	0,6	-	0,6	-	0,9	-
Ep	3,5	4,7	4	7,3	4,7	6,1	4,9	6,7
Kn	-	-	0,6	1,8	0,6	2,3	-	1,7
Trwałość								
W	40,2	37,1	36,2	31,8	32,5	30,5	39,4	31,1
K	59,8	62,9	63,8	68,2	67,5	69,5	60,6	68,9
Forma życiowa								
T	58,3	62,2	62,5	66,4	64,5	67,2	57,1	65,5
H	30,1	26,5	27,6	20,9	25,4	22,1	30,5	23,9
G	10,1	9,3	8,6	10,9	8,3	8,4	10,6	8,9
Ch	1,5	2	1,3	1,8	1,8	2,3	1,8	1,7
Klasy częstości								
b.rz	13,1	14,6	7,2	2,7	4,8	4,6	15,9	13,9
rz	14,6	18,5	7,9	13,6	11,8	16	15,5	23,3
d.rz	17,6	13,9	13,8	10,9	18,4	16	19,5	13,9
cz	17,1	19,2	20,4	24,5	18,9	23,7	14,6	19,4
d.p	15,1	13,9	21,1	18,2	19,5	15,3	14,6	11,1
p	12,1	8,6	15,8	13,7	14,2	11,5	10,6	8,3
b.p	10,5	11,2	13,8	16,4	12,4	12,9	9,3	10,1

Objaśnienia: Ał – apofity łąkowe, Al – apofity leśne, Aps – apofity piaszczysk, Amk – apofity muraw kserotermicznych, Anw – apofity nadwodne, Ar – archeofity, Er – ergazjofigofity, Ep – epekofity; K – gatunki krótkotrwałe, W – gatunki wieloletnie; T – terofity, H – hemikryptofity, G – geofity, Ch – chamefity, b.rz – bardzo rzadki, rz – rzadki, d.rz – dość rzadki; cz – częsty, d.p – dość pospolity, p – pospolity, b.p – bardzo pospolity.

W uprawach okopowych stan flory zmniejszył się o 23%. W latach 1994-1996 zanotowano 169 gatunków, a w 209-2021 tylko 131 (tab. 8). W badanych uprawach udział chwastów krótkotrwałych był najwyższy i jeszcze nieznacznie wzrósł w II okresie. Udział apofitów i antropofitów w tej grupie upraw był najbardziej zbliżony wśród analizowanych grup upraw, jednocześnie nieznacznie zmniejszył się udział apofitów w II okresie badań. Flora okopowych charakteryzowała się największą liczebnością archeofitów, których procentowy udział jeszcze wzrósł w II okresie badań. Zwiększył się również udział epekofitów i kenofitów. Wśród apofitów ubyło gatunków siedlisk łąkowych i muraw kserotermicznych. W spektrum biologicznym obserwowano stałą tendencję zwiększenia udziału terofitów i spadku hemikryptofitów.

Zmniejszyła się również liczba gatunków zarejestrowana na ścierniskach z 226 w I do 180 w II okresie (tab. 8). Podobnie jak w innych grupach, stwierdzono przewagę gatunków rodzimych nad antropofitami, która w II okresie badań była podobna jak w uprawach okopowych. Zaznaczył się ogólny spadek udziału apofitów we wszystkich typach zbiorowisk. Natomiast znacznie wzrosła liczebność archeofitów, epekofitów i pojawiły się kenofity. Analizując trwałość, wyraźnie zaznacza się zwiększenie udziału gatunków krótkotrwałych, a w spectrum biologicznym terofitów, oraz spadek udziału pozostałych form życiowych.

Analizując zmiany frekwencji gatunków, największe różnice udziału wystąpiły w klasie gatunków rzadkich we wszystkich analizowanych grupach. Zaznaczył się ogólny wzrost udziału gatunków częstych i nieznaczny spadek udziału gatunków dość pospolitych i pospolitych, a wzrost bardzo pospolitych (tab. 8).

Analizując zmiany częstości występowania gatunków wśród antropofitów w różnych grupach upraw, można stwierdzić procentowy wzrost udziału gatunków rzadkich oraz niewielki wzrost udziału gatunków pospolitych (tab. 9). Ponadto w przypadku okopowych notowano również wzrost udziału gatunków częstych. W pozostałych klasach częstości rejestrowano spadki.

Wśród apofitów zmiany obejmowały najczęściej wzrost w grupie gatunków bardzo rzadkich, najwyższy w zbożach ozimych, oraz spadek w grupie gatunków rzadkich, największy w zbożach jarych. Odnotowano również wzrost udziału w taksonach częstych i bardzo pospolitych we wszystkich grupach upraw. W pozostałych klasach częstości stwierdzono mniejszy udział gatunków w II okresie badań dla wszystkich grup upraw.

4.1.4. Zmiany warunków siedliskowych

Porównanie wyliczonych wartości wskaźników ekologicznych (Ellenberg i in. 1992) wykazało znaczne zmiany w warunkach glebowych w okresie 25 lat. W uprawach zbóż na glebach zwięzłych istotnie zmniejszyła się średnia wartość temperatury (T), a wzrosła wartość wskaźnika wilgotności (W) i żyzności siedlisk (G). Podobnie na glebach lekkich w zbożach jarych istotnie zmniejszyła się wartość wskaźnika temperatury. Przyczyn tych zmian należy upatrywać w natężeniu procesów produkcji rolniczej oraz wzroście nawożenia mineralnego i organicznego, czego efektem jest wzrost pokrycia rośliny uprawnej (tab. 10, zał. 7, 8).

Tabela 10. Średnie wartości wskaźników ekologicznych Ellenberga dla fitocenoz zbóż

Uprawa	Wskaźniki	Gleby zwięzłe			Gleby lekkie		
		Średnia wartość		t	Średnia wartość		t
		I okres	II okres		I okres	II okres	
zboża ozime	T	6,756504	6,675651	*3,69477	0,352850	6,784199	0,352850
	W	5,815377	5,875564	*-2,72675	0,224066	5,738388	0,224066
	R	5,113427	5,138898	-0,34898	-0,530619	4,909262	-0,530619
	N	5,235576	5,285264	-0,48678	1,055708	4,374698	1,055708
	G	5,514912	5,668064	*-2,03963	0,260648	4,969182	0,260648
zboża jare	T	6,723505	6,665472	*2,14771	*2,08014	6,689514	*2,08014
	W	5,851914	5,945486	*-3,48359	-1,70950	5,826116	-1,70950
	R	5,185542	5,182683	0,04102	-0,25056	5,120623	-0,25056
	N	5,435937	5,589644	-1,23845	0,75577	4,934333	0,75577
	G	6,033192	6,264819	*-3,44994	-1,44357	5,942784	-1,44357

* – istotność różnic przy $p \geq 0,05$

Objaśnienia:

T – temperatura, W – wilgotność, R – odczyn, N – zasobność w azot, G – wskaźnik trofizmu

Analiza warunków siedliskowych za pomocą gatunków wskaźnikowych na plantacjach okopowych na glebach zwięzłych wykazała, podobnie jak w zbożach, istotny spadek średniej wartości wskaźnika temperatury (T), a istotny wzrost wskaźnika zasobności w azot (N), oraz wysoce istotny wzrost wskaźnika troficzności (G) w II okresie. Na glebach lekkich w tej grupie upraw także zaznaczyły się istotne dodatnie zmiany wskaźnika wilgotności (W) i żyzności (G) (tab. 11, zał. 9). Natomiast na ścierniskach zaznaczyły

się istotne zmiany dla wszystkich badanych wskaźników ekologicznych. Na glebach zwięzłych dotyczyły wzrostu wartości średnich wilgotności (W) oraz spadku odczynu i zasobności w azot, natomiast na glebach lekkich istotnie zmniejszyła się zwartość wskaźnika temperatury, a wzrosła troficzności (G) (tab. 11, zał. 10).

Tabela 11. Średnie wartości wskaźników ekologicznych Ellenberga dla fitocenoz okopowych i ściernisk

Uprawa	Wskaźniki	Gleby zwięzłe			Gleby lekkie		
		Średnia wartość			Średnia wartość		
		I okres	II okres	t	I okres	II okres	t
okopowe	T	6,751570	6,696715	*3,16389	6,883726	6,851586	0,97303
	W	5,899075	5,932438	-1,84822	5,845594	5,904250	*-2,07833
	R	5,151353	5,086608	1,60354	4,967931	4,981409	-0,15921
	N	5,492125	5,757450	*-2,83432	4,553364	4,613890	-0,47261
	G	6,159725	6,365596	*-4,77902	5,640715	5,815099	*-2,33031
ścierniska	T	6,861690	6,855818	0,27691	7,001776	6,619048	*2,29057
	W	5,824060	5,882747	*-3,59326	5,846114	6,000000	-1,11732
	R	5,340483	5,166428	*3,29675	4,895906	5,466667	-1,03740
	N	5,562572	5,308292	*2,76932	4,585951	5,500000	-1,71249
	G	5,876606	5,839679	0,56276	4,976097	6,263158	*-2,31413

Objaśnienia jak do tab. 10.

4.1.5. Gatunki rzadkie i zagrożone wyginięciem

We florze segetalnej Wysoczyzny Kałuszyńskiej w badanym okresie notowano wiele gatunków rzadkich i zagrożonych o znaczeniu regionalnym [Bomanowska 2010] i krajowym [Kazimierczkova i in. 2016, Warcholińska 1994]. Porównując badaną florę z „Listą zagrożonych gatunków segetalnych w Polsce” [Warcholińska 1994], stwierdzono aż 44 gatunki (zał. 2). Porównując z „czerwonymi listami roślin naczyniowych” analizowanymi przez Bomanowską [2010] oraz z krajową czerwoną listą roślin naczyniowych [Kazimierczkova i in. 2016], wyróżniono 51 gatunków. Łącznie w różnych kategoriach zagrożenia wystąpiło 56 gatunków (zał. 2). Niektóre taksony na badanym terenie trudno zaliczyć do zagrożonych, gdyż występują dość pospolicie lub często, jednak liczba ich stanowisk i zagęszczenie populacji na

istniejących stanowiskach spada. Do takich gatunków należą: *Centaurea cyanus*, *Arnoseris minima*, *Chenopodium polyspermum*, *Hypericum humifusum*, *Veronica agrestis*, *Sinapis arvensis*, *Peplis portula*, *Myosurus minimus*, *Rhinanthus serotinus*, *Juncus capitatus*, *Papaver argemone* czy *Lithospermum arvense*. W II okresie badań nie odnaleziono *Camelina sativa*, *Cuscuta trifolium*, *Euphorbia exigua*, *Fumaria schleicheri*, *Gnaphalium luteo-album*, *Gnaphalium sylvaticum*, *Illecebrum verticillatum*, *Melampyrum arvense*, *Polycnemum arvense*, *Malva pusilla*, *Polygonum bistorta*, *Potentilla collina*, *Sedum maximum*, *Veronica opaca* i *Viola tricolor*. Poza nimi do szczególnie zagrożonych należą: *Agrostemma githago*, *Radiola linoides*, *Centunculus minimus*, *Geranium dissectum*, *Herniaria glabra*, *Papaver dubium*, *Ranunculus sardous*, *Silene otites* i *Veronica polita*, występujące tylko na nielicznych często pojedynczych stanowiskach. W II okresie pojawiły się nienotowane wcześniej gatunki przenikające prawdopodobnie z sąsiadujących siedlisk seminaturalnych. Na pojedynczych stanowiskach z niewielkim pokryciem były to: *Centaureum pulchellum*, *Herniaria hirsuta* i *Helichrysum arenarium*, oraz dwa archeofity *Aethusa cynapium* i *Avena srigosa*.

4.1.6. Gatunki inwazyjne

Wśród zinwentaryzowanej flory segetalnej badanego mezoregionu odnotowano obecność 12 gatunków inwazyjnych w I okresie badań, a 18 gatunków w II okresie [Tokarska-Guzik i in. 2014] (tab. 12). Były to w zdecydowanej większości obce gatunki – kenofity – zdomowione zarówno w siedliskach antropogenicznych, jak i naturalnych. Wszystkie obecne w I okresie gatunki zwiększyły nasilenie swojego występowania w okresie II. Występujące często i notowane ze znacznym pokryciem, były to: *Anthoxanthum aristatum*, *Avena fatua*, *Galinsoga parviflora*, *Conyza canadensis*, *Galinsoga parviflora*, *Galinsoga ciliata*, *Veronica persica*, *Solidago canadensis*, *Impatiens parviflora* i inne.

Tabela 12. Gatunki inwazyjne we florze segetalnej Wysoczyzny Kałuszyńskiej

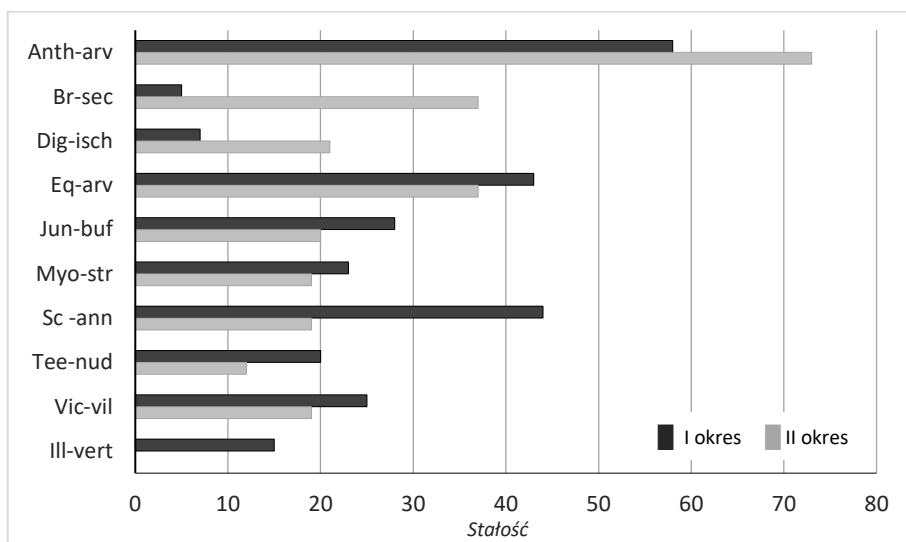
Gatunek	Rodzina	Grupa geograficzno- -historyczna	Forma życiowa	Trwałość	Klasy częstości	
					I okres	II okres
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	<i>Amaranthaceae</i>	Ep	T	K	d.rz	rz
<i>Anthoxanthum aristatum</i> Boiss.	<i>Poaceae</i>	Ep	T	K	d.p	cz
<i>Avena fatua</i> L.	<i>Poaceae</i>	Ar	T	K	d.rz	rz
<i>Bidens frondosa</i> L.	<i>Asteraceae</i>	Kn	T	K	-	rz
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	<i>Asteraceae</i>	Ep	T	K	cz	p
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) B.P.	<i>Poaceae</i>	Ar	T	K	b.p	b.p
<i>Echinocystis lobata</i> (F. Michx.) Torr.	<i>Cucurbitaceae</i>	Ep	T	K	-	rz
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	<i>Asteraceae</i>	Ep	T	K	-	rz
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S.F. Blake	<i>Asteraceae</i>	Ep	T	K	d.p	p
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	<i>Asteraceae</i>	Ep	T	K	d.p	p
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	<i>Asteraceae</i>	Ep	G	W	-	rz
<i>Impatiens parviflora</i> DC	<i>Balsaminaceae</i>	Ep	T	K	-	rz
<i>Oxalis fontana</i> Bunge.	<i>Oxalidaceae</i>	Ep	H	W	cz	cz
<i>Setaria pumila</i> (Poir) Roem. & Schult.	<i>Poaceae</i>	Ar	T	K	p	b.p
<i>Setaria viridis</i> (L.) P.B.	<i>Poaceae</i>	Ar	T	K	d.p	b.p
<i>Solidago canadensis</i> L.	<i>Asteraceae</i>	Kn	H	W	b.rz	cz
<i>Veronica persica</i> Poir.	<i>Scrophulariaceae</i>	Ep	T	K	d.p	p
<i>Vicia grandiflora</i> Scop.	<i>Fabaceae</i>	Ep	T	K	-	b.rz
Razem					12	18

Objaśnienie: gatunki inwazyjne z pracy Tokarska-Guzik i in. 2014.

4.2. Tendencje dynamiczne gatunków flory segetalnej w grupach upraw

4.2.1. Gatunki dynamiczne w zachwaszczeniu zbóż

Grupa gatunków znacznie zmieniających swój udział w zachwaszczeniu zbóż ozimych na glebach lekkich liczy 10 taksonów. Wśród nich do progresywnych należały jedynie 3 taksony, które znacznie zwiększyły swój udział w II okresie badań: *Anthemis arvensis*, *Bromus secalinus* i *Digitaria ischaemum*. Natomiast ogólnie obserwuje się tendencję spadkową występowania chwastów. W tej grupie upraw są przede wszystkim gatunki piętra niskiego, takie jak: *Juncus bufonius*, *Scleranthus annuus*, *Illecebrum verticillatum*, *Teesdalea nudicaulis*, reagujące ujemnie na zwiększenie zagęszczenia ładu (ryc. 11, zał. 3).

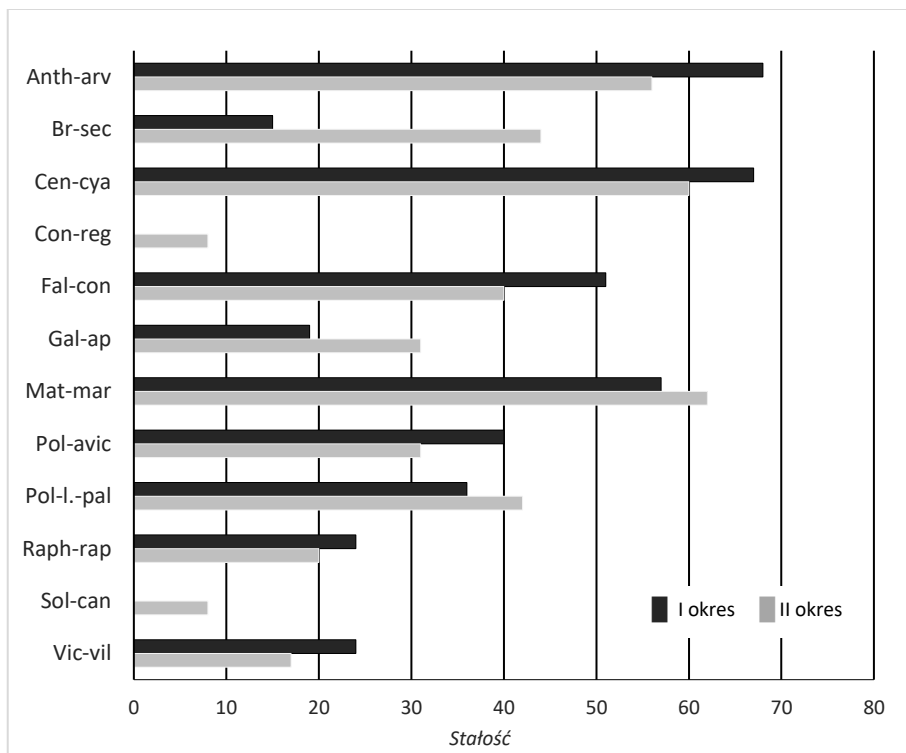


Objaśnienia: W≤50 W=51-100 W=101-200 W=201-500 W=501-1000

Ryc. 11. Gatunki dynamiczne w łąkach zbóż ozimych na glebach lekkich

Wśród gatunków wykazujących tendencje dynamiczne w zbożach ozimych na glebach cięższych znalazło się 11 taksonów. Do ekspansywnych gatunków w tej grupie upraw, u których stwierdzono również duży wzrost pokrycia, należały: *Bromus secalinus*, *Matricaria maritima* subsp. *inodora*,

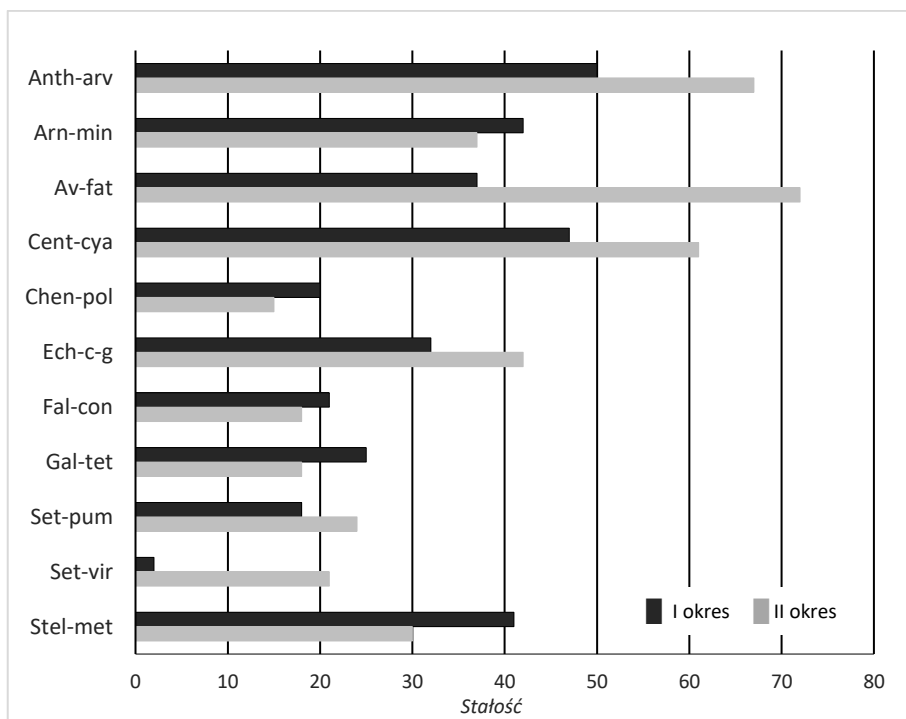
Polygonum lapathifolium subsp. *palidum* i *Galium aparine*. Natomiast *Centaurea cyanus*, *Fallopia convolvulus*, *Polygonum aviculare*, *Vicia villosa* i *Raphanus repphanistrum* nie tylko zmniejszyły swoją stałość, ale często i pokrycie (ryc. 12, zał. 3).



Objaśnienia jak do ryc. 11.

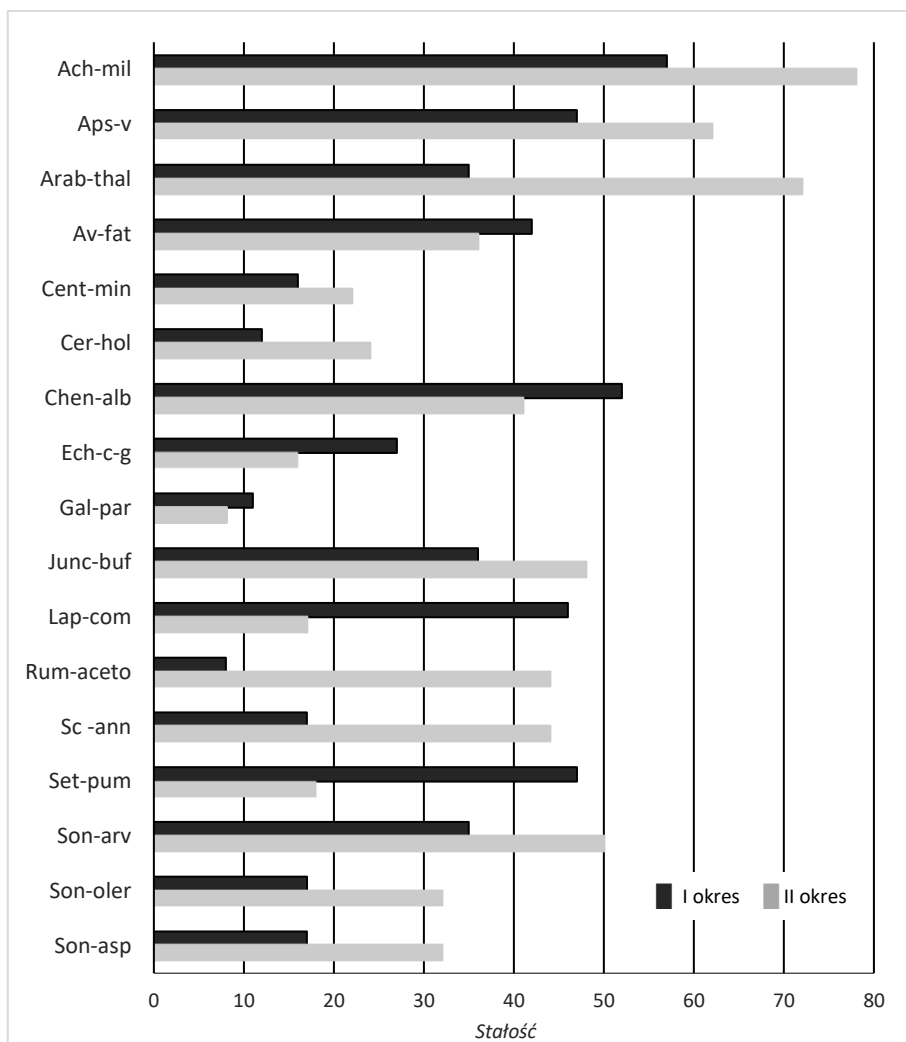
Ryc. 12. Gatunki dynamiczne w łąkach zbóż ozimych na glebach zwięzłych

Wśród gatunków rozprzestrzeniających się w uprawach zbóż jarych na glebach lekkich znalazły się gatunki traw: *Avena fatua*, *Setaria pumila*, *Setaria viridis*, *Echinochloa crus-galli*, oraz typowe chwasty zbożowe, jak *Anthemis arvensis* i *Centaurea cyanus*, u których stwierdzono również wzrost pokrycia. Do ustępujących gatunków w zbożach jarych należały *Arnoseris minima*, *Chenopodium polyspermum*, *Stellaria media*, notowane w II okresie w najniższym pokryciu, oraz *Fallopia convolvulus* i *Galeopsis tetrahit* występujące z niższą stałością, ale ze znacznym pokryciem (ryc. 13, zał. 4).



Ryc. 13. Gatunki rozprzestrzeniające się i ustępujące w uprawach zbóż jarych na glebach lekkich

Natomiast na glebach zwięzłych w zbożach jarych wyróżniono 6 gatunków ekspansywnych i 11 gatunków ustępujących. Do rozprzestrzeniających należały, podobnie jak na glebach lekkich, gatunki traw: *Avena fatua*, *Echinochloa crus-galli* i *Setaria pumila*, osiągające również wysokie pokrycie, oraz z gatunków dwuliściennych: *Chenopodium album*, *Galinsoga parviflora*, notowane z niewielkim pokryciem, a także *Lapsana communis*, osiągająca najwyższy wskaźnik dynamiki. Zdecydowana większość gatunków ustępujących, takie jak: *Scleranthus annuus*, *Rumex acetosella*, *Cerastium holosteoides* czy *Achillea millefolium*, w uprawach występowały nielicznie. Natomiast częściej notowane były w sąsiadujących zbiorowiskach łąkowych czy piaszczysk. U *Sonchus asper* i *Sonchus oleraceus* obserwuje się spadek stałości występowania, ale wzrost pokrycia (ryc. 14, zał. 4).

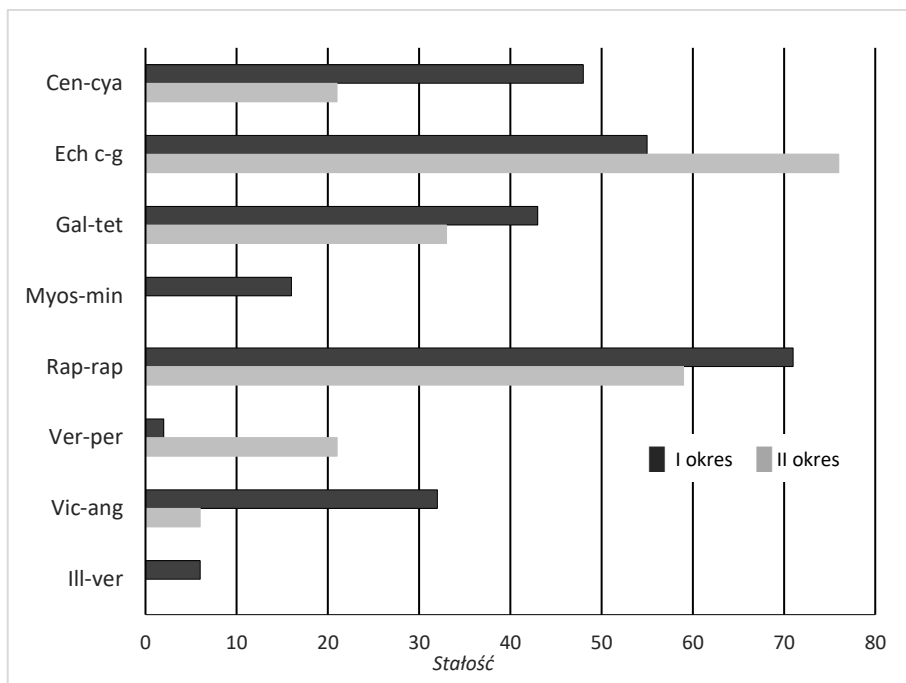


Ryc. 14. Gatunki rozprzestrzeniające się i ustępujące w uprawach zbóż jarych na glebach zwięzłych

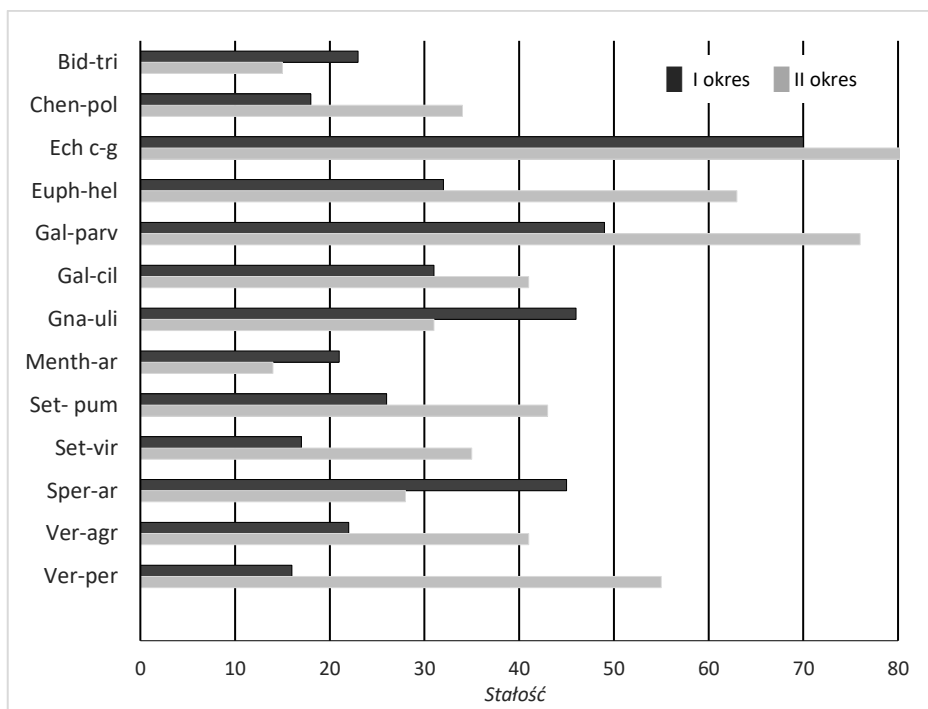
4.2.2. Gatunki dynamiczne w zachwaszczeniu roślin okopowych

W uprawach okopowych tendencje dynamiczne wykazywało: 8 gatunków na glebach lekkich i 13 na glebach zwięzłych (ryc. 15 i 16, zał. 5). Niezależnie od stanowiska, najwyższy wskaźnik dominacji osiągała *Echinochloa crus-galli*, a wysoki *Veronica persica*. Nie wyróżniono innych gatunków rozprzestrzeniających się na glebach lekkich w tej grupie upraw, natomiast

na glebach zwięzłych do rozprzestrzeniających należały również gatunki nitrofilne, takie jak: *Chenopodium polyspermus*, *Euphorbia helioscopia*, *Galinsoga parviflora*, *G. ciliata*, *Veronica agrestis* oraz *Setaria pumila* i *S. viridis*. Do gatunków ustępujących należały głównie chwasty higrofilne, na glebach lekkich były to *Myosurus minimus* i *Illecebrum verticillatum*, a na zwięzłych *Bidens tripartitus*, *Gnaphalium uliginosum* i *Mentha arvensis*. Ponadto zmniejszyły swój udział w zachwaszczeniu gatunki pospolite: *Centaurea cyanus*, *Galeopsis tetrahit*, *Raphanus raphanistrum* na glebach lekkich, a *Spergula arvensis* na zwięzłych.



Ryc. 15. Gatunki rozprzestrzeniające się i ustępujące w uprawach okopowych na glebach lekkich

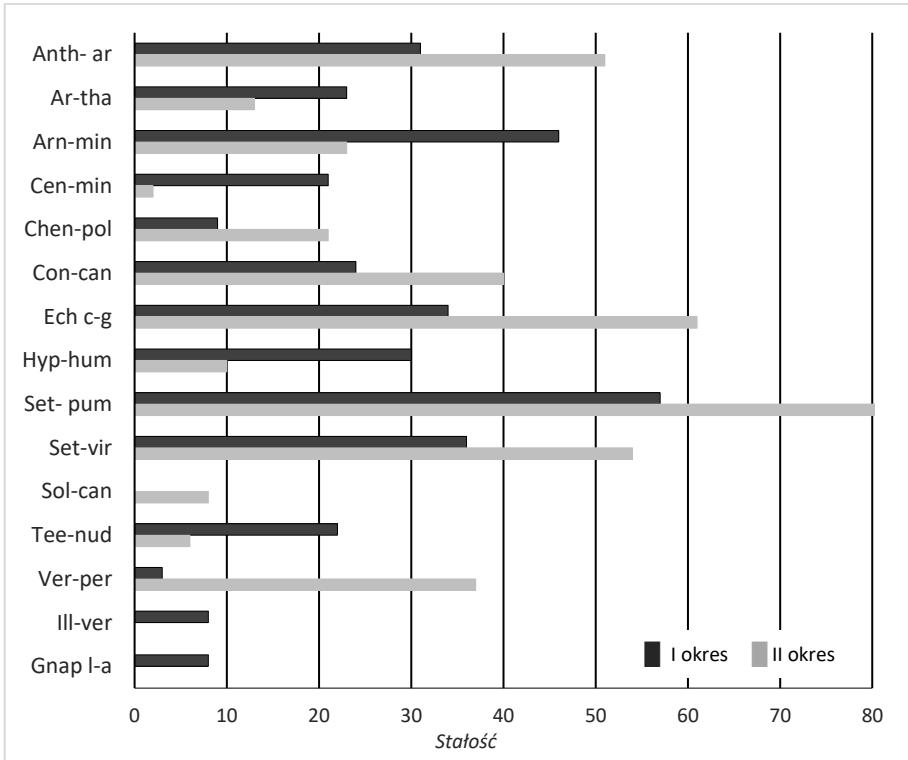


Ryc. 16. Gatunki rozprzestrzeniające się i ustępujące w uprawach okopowych na glebach zwięzłych

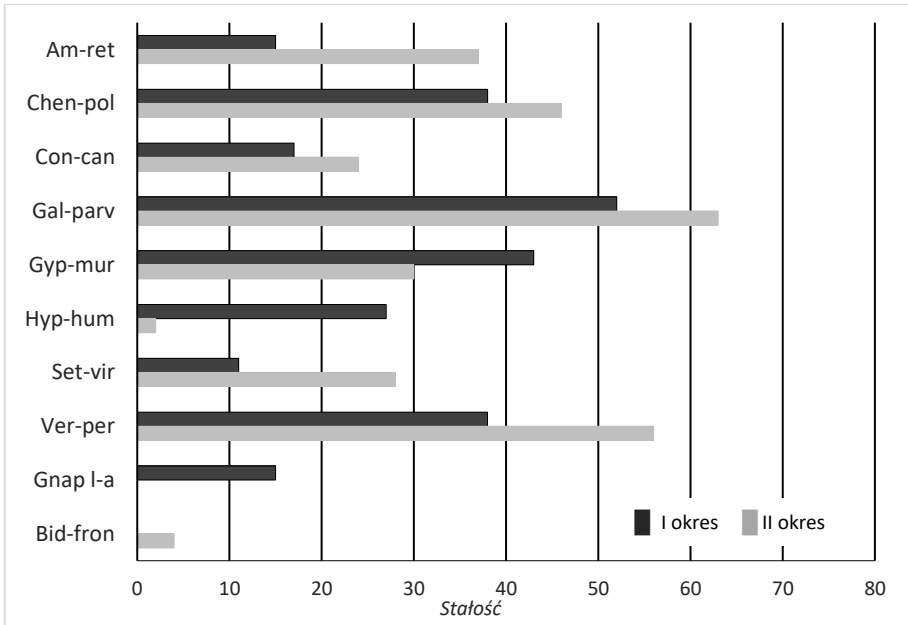
4.2.3. Gatunki dynamiczne w zachwaszczeniu ściernisk

Łącznie na ścierniskach wyróżniono aż 25 gatunków wykazujących tendencje dynamicznych zmian: 15 na glebach lekkich (ryc. 17, zał. 6) i 10 na zwięzłych (ryc. 17, zał. 6). Wysoki wskaźnik dynamiki wykazywały: *Anthoxanthum aristatum*, *Echinochloa crus-galli*, *Setaria pumila* *Setaria viridis* na glebach lekkich, a *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium polyspermum* i *Galinsoga parviflora* na zwięzłych, oraz niezależnie od stanowiska *Conyza canadensis* i *Veronica persica*. Do gatunków ustępujących, podobnie jak na plantacjach roślin okopowych, należały gatunki wilgociolubne – na glebach lekkich *Cen-tunculus minimus*, *Illecebrum verticillatum*, na zwięzłych *Gypsophila muralis*, oraz *Hypericum humifusum*, *Gnaphalium luteo-album* na obu typach siedlisk. Znaczny spadek stałości występowania i pokrycia wykazywały na siedliskach ubogich gatunki oligotroficzne: *Arnoseris minima*, *Teesdalea nudicaulis* i *Ara-bidopsis thaliana*. Na uwagę zasługuje również pojawienie się nowych gatun-ków: *Solidago canadensis* na glebach lekkich i *Bidens frondosa* na zwięzłych.

4. Wyniki badań



Ryc. 17. Gatunki rozprzestrzeniające się i ustępujące na ścierniskach na glebach lekkich



Ryc. 18. Gatunki rozprzestrzeniające się i ustępujące na ścierniskach na glebach zwięzłych

4.3. Podobieństwo florystyczne

Wskaźnik Jaccarda SD_j wyliczony dla poszczególnych grup roślin uprawnych i dla ściernisk dla dwóch okresów badań, osiąga niskie wartości. Podkreśla to małe podobieństwo porównywanych flor i duże przeobrażenia fitocenzów polnych (tab. 13). Niskim, ale najwyższym podobieństwem charakteryzowały się fitocenozy ziemniaka ($SD_j = 0,5$) i płaty ścierniskowe ($SD_j = 0,49$) na najsłabszych glebach, oraz fitocenozy na glebach kompleksu zbożowo-pastewnego mocnego w okopowych ($SD_j = 0,49$). Natomiast najniższym – fitocenozy zbóż ozimych ($SD_j = 0,33$) na kompleksie żytnim słabym.

Tabela 13. Podobieństwo zbiorowisk chwastów poszczególnych grup upraw w obu okresach według Jaccarda SD_j

Kompleks glebowo-rolniczy	Zboża ozime	Zboża jare	Okopowe	Ścierniska
2	0,473443	0,485791	0,43731	0,388273
4	0,391618	0,375717	0,443	0,432271
5	0,381511	0,432805	0,462573	0,43006
6	0,332751	0,449351	0,451274	0,43337
7	0,415467	–	0,501006	0,493116
8	0,395213	0,460187	0,490022	0,428108
9	0,371616	0,415604	0,489112	0,396985

4.4. Bioróżnorodność flory i jej zmiany w czasie

4.4.1. Liczba gatunków

Podstawowym wskaźnikiem wyrażającym bioróżnorodność jest łączna liczba gatunków i średnia liczba gatunków w zdjęciu. Porównując florę segetalną Wysoczyzny Kałuszyńskiej w obu okresach badawczych wyraźnie nakreśla się spadek bioróżnorodności, wyrażony ogólną liczbą gatunków. Większe bogactwo gatunkowe notowano na ścierniskach i w uprawach zbóż ozimych w porównaniu z uprawami roślin okopowych i zbożami jarymi.

W analizowanym przedziale czasowym stwierdzono spadek liczby gatunków we wszystkich analizowanych grupach. Najwięcej ubyło gatunków z agrocenoz zbóż ozimych – 48 taksonów i ze ściernisk – 46 taksonów.

Zmniejszyła się również średnia liczba gatunków w zdjęciu w badanym okresie we wszystkich uprawach i na ścierniskach. Poza zmianami w ogólnej liczbie gatunków zaznacza się zmniejszona rozpiętość między minimalną a maksymalną liczbą gatunków w zdjęciu. Zmniejsza się zarówno wartość minimalna, jak i maksymalna we wszystkich analizowanych grupach upraw (tab. 14).

Tabela 14. Liczba gatunków chwastów segetalnych w grupach upraw

Uprawa	I okres			II okres		
	Liczba gatunków	Średnia liczba gatunków w zdjęciu	min-max	Liczba gatunków	Średnia liczba gatunków w zdjęciu	min-max
Zboża ozime	199	13-26	11-33	151	11,3-21,5	8-30
Zboża jare	152	19-28,5	15-40	110	17,3-25	10-29
Okopowe	169	12-27	9-34	131	12-25	9-32
Ścierniska	226	23-35,2	17-52	180	16,8-37,6	12-45

4.4.2. Zmiany wskaźnika bioróżnorodności i dominacji w badanych okresach

Wyliczone wskaźniki bioróżnorodności według indeksu Shannona-Wienera osiągały różne wartości w zależności od rośliny uprawnej i rodzaju gleby (tab. 15). We wszystkich grupach upraw obserwowano istotne zmniejszenie wartości wskaźnika bioróżnorodności. Najwyższy istotny spadek różnorodności florystycznej stwierdzono w uprawach okopowych, zarówno na glebach lekkich, jak i zwięzłych. Jedynie w fitocenozach ściernisk nie stwierdzono istotnych różnic.

Tabela 15. Wskaźniki bioróżnorodności różnych grup upraw i ściernisk

Uprawa	Wskaźnik	Gleby ciężkie			Gleby lekkie		
		Średnia wartość I okres	Średnia wartość II okres	t	Średnia wartość I okres	Średnia wartość II okres	t
zboża ozime	H'	1,61359	1,42478	*2,2564	1,60560	1,32304	*2,9851
	D	0,29702	0,36632	*2,0702	0,30787	0,40364	*-2,4522
zboża jare	H'	1,61359	1,42478	*2,2564	1,60560	1,32304	*2,9851
	D	0,29702	0,36632	*2,0702	0,30787	0,40364	*-2,4522
okopowe	H'	1,93178	1,73997	*3,4533	1,74215	1,45989	*4,8954
	D	0,20292	0,25698	*3,5477	0,25592	0,33486	*4,0460
ścierniska	H'	1,51672	1,55962	0,68354	1,45481	1,46388	0,19746
	D	0,31582	0,30690	0,39823	0,32728	0,33109	0,21799

H' – wskaźnik bioróżnorodności Shannona-Wienera; D – wskaźnik dominacji; * – istotność różnic przy $p \geq 0,05$ *

4.4.3. Wpływ liczby gatunków w zdjęciu, poziomu zachwaszczenia i zagęszczenia łąnu na indeks bioróżnorodności

Badania zależności wskaźników różnorodności biologicznej od innych cech oparto o współczynnik korelacji rang Spearmana. Potwierdził on wysoką znaną ujemną korelację między wskaźnikiem bioróżnorodności Shannona-Wienera H' i dominacji Simpsona C . Ponadto wykazał ścisły istotny związek liczby gatunków w zdjęciu ze wskaźnikiem bioróżnorodności – związek ten był istotnie wyższy we wszystkich grupach upraw i na ścierniskach w II okresie badań, a ujemny ze wskaźnikiem dominacji (tab. 16-19).

Istotny był również wpływ poziomu zachwaszczenia na indeks H' i C , ale w tym przypadku korelacja była zdecydowanie słabsza i wystąpiła w zbożach jarych w II okresie, w okopowych w obu okresach, a na ścierniskach tylko w okresie I. Natomiast % pokrycia przez roślinę miał słaby istotny wpływ na wskaźniki bioróżnorodności w badanych okresach w zbożach ozi- mych i II okresie w zbożach jarych (tab. 16 i 17). W uprawach okopowych nie wykazywał żadnych istotnych zależności (tab. 18).

4. Wyniki badań

Tabela 16. Współczynnik korelacji rang Spearmana
wskaźników bioróżnorodności z wybranymi cechami fitocenoz zbóż ozimych

Wskaźnik	% pokrycia przez roślinę uprawną		% pokrycia przez chwasty		Liczba gatunków w zdjęciu	
	I	II	I	II	I	II
<i>H'</i>	*0,1448	*0,3405	0,0905	-0,0858	*0,5072	*0,6144
<i>D</i>	-0,1065	*-0,2956	-0,1036	0,0634	*-0,4095	*-0,4690

I-II – okres badań; *H'* – wskaźnik bioróżnorodności Shannona-Wienera; *D* – wskaźnik dominacji;
* – istotność różnic przy $p \geq 0,05$

Tabela 17. Współczynnik korelacji rang Spearmana
wskaźników bioróżnorodności z wybranymi cechami fitocenoz zbóż jarych

Wskaźnik	% pokrycia przez roślinę uprawną		% pokrycia przez chwasty		Liczba gatunków w zdjęciu	
	I	II	I	II	I	II
<i>H'</i>	0,0549	*-0,2502	0,0474	*0,2556	*0,3759	*0,57829
<i>D</i>	0,0276	*0,2387	-0,1409	*-0,2958	*-0,3281	*-0,4867

I-II – okres badań; *H'* – wskaźnik bioróżnorodności Shannona-Wienera; *D* – wskaźnik dominacji;
* – istotność różnic przy $p \geq 0,05$

Tabela 18. Współczynnik korelacji rang Spearmana
wskaźników bioróżnorodności z wybranymi cechami fitocenoz upraw okopowych

Wskaźnik	% pokrycia przez roślinę uprawną		% pokrycia przez chwasty		Liczba gatunków w zdjęciu	
	I	II	I	II	I	II
<i>H'</i>	0,06732	-0,0107	*0,2556	*0,3062	*0,4916	*0,6429
<i>D</i>	0,0332	-0,0519	*-0,2958	*-0,2343	*-0,3281	*-0,5759

I-II – okres badań; *H'* – wskaźnik bioróżnorodności Shannona-Wienera; *D* – wskaźnik dominacji;
* – istotność różnic przy $p \geq 0,05$

Tabela 19. Współczynnik korelacji rang Spearmana
wskaźników bioróżnorodności z wybranymi cechami fitocenoz ściernisk

Wskaźnik	% pokrycia przez chwasty		Liczba gatunków w zdjęciu	
	I	II	I	II
<i>H'</i>	*0,16449	-0,14411	*0,45690	*0,58348
<i>D</i>	*-0,17816	0,13364	*-0,33049	*-0,51239

I-II – okres badań; *H'* – wskaźnik bioróżnorodności Shannona-Wienera; *D* – wskaźnik dominacji;
* – istotność różnic przy $p \geq 0,05$

5. DYSKUSJA

Flora segetalna występująca na obszarze Wysoczyzny Kałuszyńskiej jest średnio zasobna, w obu okresach badawczych stwierdzono łącznie 299 gatunków roślin naczyniowych, 275 w I okresie badań i tylko 219 w II okresie. Spadek liczby gatunków jest ogólną tendencją notowaną w Polsce [Celka i in. 2006, Korczyński 2006, Ziemińska-Smyk 2011] i w Europie [Hilbig i Bachthaler 1992, Andreasen i in. 1996, Király i in. 2006]. Zmiany zachodzące na badanym terenie są znaczące. Wynika to ze wzrostu nasilenia intensyfikacji produkcji rolniczej. Największe zmiany obserwowano w zbiorowiskach zbóż ozimych i na ścierniskach, w których znacznie wzrosło zagęszczenie łąnu oraz prowadzona jest intensywna ochrona chemiczna. Bogactwo florystyczne mezoregionu wynika ze specyfiki badanego terenu, jakim jest duże zróżnicowanie siedliskowe, różnorodny krajobraz bogaty w liczne siedliska marginalne typu wysp siedliskowych umożliwiających migrację gatunków do agrocenoz [Sobisz 2012; Sobisz, Kaczmarek 2010]. Flory segetalne innych obszarów Polski charakteryzują się zbliżonym bogactwem gatunkowym [Hołdyński 1991, Latowski i in. 1979, Siciński 1976, Kutyna 1988, Warcholińska 1988, Skrzyczyńska 1994]. Liczniejsze gatunkowo okazały się flory: Podlaskiego Przełomu Bugu [Rzymowska 2013], północno-wschodniej Polski [Korniak 1992], Równiny Piotrkowskiej [Warcholińska 1976] i Pasma Przedborsko-Małogoskiego [Wnuk 1978]. We florze segetalnej Wysoczyzny Kałuszyńskiej, podobnie jak na innych terenach Polski [Korniak 1992, Celka i in. 2006, Rzymowska, Skrajna 2011], największy udział mają gatunki bardzo rzadkie, a w II okresie badań udział ich jeszcze się zwiększył. W analizowanej florze najliczniej reprezentowane są rodziny *Asteraceae*, *Poaceae* i *Brassicaceae*. Taka tendencja jest obserwowana we florach segetalnych różnych regionów Polski [Ratuszniak, Sobisz 2006, Skrzyczyńska 1994, Bomanowska 2006, Sobisz, Kaczmarek 2010], ale również we florze innych krajów europejskich, zarówno południowych, jak i północnych [Glemnitz i in. 2000]. W badanej florze apofity przeważają nad antropofitami. Podobnie duży udział apofitów podawał Korniak [1992] w północno-wschodniej i Sobisz [2012] w północnej Polsce. Flory innych obszarów Polski charakteryzują się

bardziej zrównoważonym stosunkiem apofitów do antropofitów [Celka i in. 2006, Latowski i in. 1979]. Analizując pochodzenie apofitów, stwierdzono największy udział gatunków wywodzących się z siedlisk łąkowych. Liczebność apofitów we florze badanego terenu jest zbliżona do danych stwierdzonych na Wysoczyźnie Siedleckiej [Skrzyczyńska 1994] czy w Podlaskim Przełomie Bugu [Rzymowska 2013]. Liczba apofitów w II okresie znacznie zmniejszyła się, natomiast zachował się stabilny udział antropofitów [Dajdok, Wuczyński 2008, Ziaja, Wnuk 2010]. Specyfiką badanego terenu jest duży udział gatunków ginących, o zasięgu regionalnym i krajowym [Zając i in. 2009, Nowak i in. 2003, Żukowski, Jackowiak 1995, Bomanowska 2010, Skrajna, Skrzyczyńska 2006, Skrajna i in. 2012] i europejskim [Lososová i in. 2004, Storkey i in. 2012], takich jak *Agrostemma githago* i *Bromus secalinus*. Gatunki te na badanym terenie należą do rozprzestrzeniających się. Ich nasilenie występowania obserwowano również w innych regionach wschodniej Polski, w których duży udział ma tradycyjny system gospodarowania [Korniak 1997, Skrajna i in. 2005, Korniak, Hołdyński 2006, Kapeluszný, Haliniarz 2010, Rzymowska, Skrajna 2011].

Analizowana flora charakteryzuje się dużym udziałem gatunków wieloletnich, których liczba w II okresie badań zmniejszyła się, jednak nadal należy do znaczących wśród porównywanych flor z innych terenów kraju [Korniak 1992, Skrzyczyńska 1994, Skrzyczyńska, Skrajna 1999, Ziemińska-Smyk 2011, Rzymowska 2013]. W spektrum biologicznym stwierdzono przewagę terofitów nad innymi formami życiowymi. Podobne zależności obserwowali między innymi badacze: Korniak [1992], Skrzyczyńska [1994], Sobisz [2012]. W II okresie badań obserwowano spadek udziału hemikryptofitów, co związane jest ze zmniejszeniem udziału rodzimych gatunków – apofitów.

Najczęściej obserwowanymi przyczynami recesji gatunków są: szeroko rozumiana chemizacja produkcji polowej, stosowanie dobrze oczyszczonego lub kwalifikowanego materiału siewnego, uproszczenia w zmianowaniu i zwiększenie gęstości ładu [Skrzyczyńska 1994, Trąba, Ziemińska 1998]. Do przekształceń flory segetalnej, poza zmianami siedliskowymi i nasileniem antropopresji, przyczyniają się również zmiany w strukturze zasiewów i zagospodarowaniu gruntów. Dotyczy to głównie zalesiania, odłogowania lub zadarniania. Zmiany te są przyczyną ustępowania, a często wymierania wielu wyspecjalizowanych gatunków o wąskiej amplitudzie ekologicznej. Na skutki tych zmian i recesję wielu gatunków wskazywali również inni badacze z terenu kraju [Hołdyński 1991, Korniak 1992, Siciński 2003, Celka i in. 2006,

Sobisz 2012]. Proces odłogowania gruntów ornych na terenie Wysoczyzny Kałuszyńskiej obserwowano przede wszystkim na glebach lekkich, ubogich troficznie, okresowo podmokłych. Jest on zagrożeniem dla wielu gatunków rzadkich na tym terenie i w skali kraju [Bomanowska 2010], takich jak: *Illecebrum verticillatum*, *Radiola linoides*, *Juncus capitatus*, *Centunculus minimus*, *Hypericum humifusum*, *Centurium pulchellum*. Na badanym terenie wyraźnie zaznacza się też odwrotna tendencja nasilenia występowania i pojawiania się nowych gatunków uznanych za inwazyjne [Szmeja 1996, Tokarska-Guzik i in. 2014].

Duże zróżnicowanie siedliskowe sprzyja wykształcaniu się bogatych, zróżnicowanych florystycznie fitocenoz polnych. Przyczyny przeobrażeń we florze segetalnej, a zwłaszcza wzrost nawożenia i stosowania herbicydów oraz dobrze oczyszczonego materiału siewnego, wpływają na zmniejszenie bioróżnorodności [Storkey i in. 2012]. Dla zachowania różnorodności biologicznej, zarówno w kontekście fitocenoz, jak i odnoszącej się do całych regionów, olbrzymie znaczenie ma utrzymanie działalności rolniczej. Jest to szczególnie trudne na obszarach o niskim potencjale produkcyjnym [Stosik 2010]. Zwiększaniu bioróżnorodności, zachowaniu wielu rzadkich gatunków i zespołów najbardziej sprzyja rolnictwo tradycyjne lub ekologiczne. Taki sposób produkcji najczęściej nie jest opłacalny ekonomicznie, ale powinien być promowany ze względu na olbrzymie znaczenie dla ochrony przyrody [Stosik 2010, Tryjanowski i in. 2011].

Miarą obniżenia bioróżnorodności jest zmniejszenie liczby gatunków w zdjęciu. Tendencja taka jest obserwowana w wielu rejonach kraju [Trzcińska-Tacik 2003, Korczyński 2006, Rzymowska 2013]. Na badanym terenie we wszystkich grupach roślin uprawnych i na ścierniskach obserwowano znaczny spadek liczby gatunków w zdjęciu. Większość zbiorowisk na obszarze Wysoczyzny Kałuszyńskiej charakteryzuje się niezbyt wysokimi wskaźnikami bioróżnorodności. Najwyższymi na terenie badanego mezoregionu charakteryzowała się flora ściernisk. Wartości wskaźników bioróżnorodności dla obszaru Wysoczyzny Kałuszyńskiej są zbliżone do wskaźników uzyskanych w zbiorowiskach gospodarstw ekologicznych na terenie Wysoczyzny Siedleckiej [Skrzyczyńska i in. 2007] i nieco niższe niż w agrocenozach Podlaskiego Przełomu Bugu [Rzymowska 2013]. W uprawach okopowych na badanym terenie notowano wyższe wskaźniki niż w zbożach czy ściernisk. Podobne tendencje obserwowali Anioł-Kwiatkowska, Kącki [2006]. Bioróż-

norodność zbiorowisk segetalnych zależy między innymi od warunków siedliskowych, na glebach żyzniejszych jest na ogół wyższa [Trzcińska-Tacik 2003, Skrzyczyńska i in. 2007]. Niższymi wskaźnikami różnorodności biologicznej na badanym terenie charakteryzują się płaty zbóż jarych. Są to fitocenozy, w których dominuje często jeden gatunek. Przykładem takich fitocenoz na badanym terenie są płaty zdominowane przez gatunki prosowate *Echinochloa crus-galli* czy *Setaria pumila*, czasami też przez *Avena fatua* czy na glebach lekkich przez *Anthoxanthum aristatum*. Zbiorowiska takie wykształcają się w wyniku kompensacji chwastów na skutek zwiększonego nawożenia i zwalczania chwastów wrażliwych na herbicydy oraz uproszczeń w zmianowaniu i uprawie [Jędruszczak, Antoszek 2004, Starczewski, Czarnocki 2004]. Wysoki wskaźnik dominacji związany z przewagą liczebną jednego lub dwóch gatunków ma destrukcyjny wpływ na zbiorowiska i obniża plony roślin uprawnych [Trzcińska-Tacik 2003, Stupnicka-Rodzinkiewicz i in. 2004, Sekutowski, Domaradzki 2009].

6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. Flora segetalna Wysoczyzny Kałuszyńskiej jest bogata i zróżnicowana, jej skład i struktura wskazują na znaczny potencjał ekologiczny siedlisk.
2. W ciągu ostatniego ćwierćwiecza zachowała swój zasadniczy charakter z dominującym udziałem apofitów, chociaż w II okresie badań notowano ich znaczny spadek.
3. W analizowanej florze nie stwierdzono zasadniczych zmian w występowaniu gatunków obcego pochodzenia.
4. Na badanym terenie w analizowanej florze rejestrowanych jest wiele gatunków rzadkich i zagrożonych wyginięciem w skali regionu i kraju. Niektóre z nich notowane są dość pospolicie, ale udział ich i pokrycie ulegają zmniejszeniu.
5. Stwierdzono istotne zmniejszenie liczby gatunków w zdjęciu, wskaźnika bioróżnorodności oraz ustępowanie wielu rzadkich i zagrożonych wyginięciem gatunków.
6. W analizowanej florze w badanym okresie wydłużyła się lista gatunków inwazyjnych, które zwiększają klasę częstości i nasilenie występowania.
7. Nasilająca się intensyfikacja procesu produkcji wpływa na postępujące ubożenie flory segetalnej i zmniejszenie bioróżnorodności oraz utratę wielu rzadkich i zagrożonych gatunków.
8. Marginalizacja rolnictwa ekstensywnego na badanym terenie jest jedną z przyczyn zmniejszania się bioróżnorodności florystycznej mezoregionu.

7. PIŚMIENNICTWO

- Andreasen C., Stryhn H., Streibig J.C., 1996: *Decline of the flora in Danish arable fields*. Journal of Applied Ecology, 33, 619-626.
- Anioł-Kwiatkowska J., 1998: *Ginące i zagrożone gatunki segetalne na Wale Trzebnickim*. Acta Univ. Lodz. Fol. Bot., 13, 169-176.
- Anioł-Kwiatkowska J., Kącki Z., 2006: *Species diversity of segetal plant communities in the early Neolithic settlement area of the Ślęza Landscape Park*. Acta Societatis Botanicorum Poloniae, 75(3), 257-262.
- Bomanowska A., 2006: *Wybrane cechy flory segetalnej Kampinoskiego Parku Narodowego*. Pam. Puław., IUNG Puławy, 143, 27-35.
- Bomanowska A., 2010: *Threat to arable weeds in Poland in the light of national and regional red lists*. Plant Breeding and seed science. Radzików, 61, 55-74.
- Celka Z., Latowski K., Szymczak A., Wawrzyniak K., 2006: *Zmiany we florze segetalnej gminy Borek Wlkp. (Obszar Chronionego Krajobrazu Pojezierze Krzywińsko-Osieckie)*. Pam. Puław., 143, 37-44.
- Dajdok Z., Wuczyński A., 2008: *Alien plants in field margins and fields of southwestern Poland*. Biodiv. Res. Conserv., 9-10, 19-34.
- Dane GUS, 2016/18.
- Ellenberg H., Weber H., Dull R., Wirth V., Werner W., Paulissner D., 1992: *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa*. Scripta Geobotanica, 18, pp. 258.
- Feledyn-Szewczyk B., 2008: *The changes of biodiversity of weed flora in organic system in the years 1996-2007*. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 53(3), 63-68.
- Galon R., 1972: *Geografia Polski*, II. PWN, Warszawa.
- Glemnitz M., Czimber G., Radics L., Hoffmann J., 2000: *Weed flora composition along a north-south climate gradient in Europe*. Acta Agronomica Ovárien-sis, 42, 155-169.
- Głowacki Z., Falkowski M., Krechowski J., Marciniuk J., Marciniuk P., Nowicka-Falkowska K., Wierzba M., 2003: *Czerwona lista roślin naczyniowych Niziny Południowopodlaskiej*. Chrońmy Przyr. Ojcz., 59, 5-41.
- Górny M., Grüm L., 1981: *Metody stosowane w zoologii gleby*. PAN, Warszawa, pp. 483.
- Hilbig W., Bachthaler G., 1992: *Wirtschaftsbedingte Veränderungen der Segetalvegetation in Deutschland im Zeitraum von 1950-1990*. Angewandte Botanik, 66, 192-209.

- Hołdyński Cz., 1991: *Flora segetalna, zróżnicowanie florystyczno-ekologiczne i przemiany szaty roślinnej pól uprawnych w aktualnych warunkach agroekologicznych Żuław Wiślanych*. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst. Agricult., 51, suppl. B, 3-50.
- Jasiewicz A., 1965: *Rośliny naczyniowe Bieszczadów Zachodnich*. Monograf. Bot., 20, 1-340.
- Jędruszczak M., Antoszek R., 2004: *Sposoby uprawy roli a bioróżnorodność zbiorowisk chwastów w monokulturze pszenicy ozimej*. Acta Sci. Pol., Agricult., 3(2), 47-59.
- Kapeluszny J., Haliniarz M., 2010: *Ekspansywne i zagrożone gatunki flory segetalnej w środkowo-wschodniej Polsce*. Annales UMCS, sec. E, 65(1), 26-33.
- Kędziora A., Karg J., 2010: *Zagrożenia i ochrona różnorodności biologicznej*. Nauka, 4, 107-114.
- Każmierczakowa R., Bloch-Orłowska J., Celka Z., Cwener A., Dajdok Z., Michalska-Hejduk D., Pawlikowski P., Szcześniak E., Ziarnek K. 2016: *Polska czerwona lista paprotników i roślin kwiatowych*. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- Király G., Pinke G., Mesterházy A., 2006: *Verbreitung und Vergesellschaftung ausgewählter Segetalpflanzen in Westungarn: verschiedene Reaktionen auf Veränderungen der Landwirtschaft*. Journal of Plant Diseases and Protection, Special Issue, 20, 557-566.
- Kondracki J., 2002: *Geografia regionalna Polski*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Korczyński M., 2006: *Przekształcenia flory segetalnej Tucholskiego Parku Krajobrazowego*. Pam. Puław., 143, 98-104.
- Kornaś J., 1968a: *Geograficzno-historyczna klasyfikacja roślin synantropijnych*. Mat. Zakł. Fitosoc. Stos. UW, Warszawa, 25, 32-42.
- Kornaś J., 1968b: *Prowizoryczna lista nowszych przybyszów synantropijnych (kenofitów) zdomowionych w Polsce*. Mat. Zakł. Fitosoc. Stos. UW, Warszawa, 25, 43-53.
- Kornaś J., 1977: *Analiza flor synantropijnych*. Wiad. Bot., 21(2), 85-91.
- Korniak T., 1992: *Flora segetalna północno-wschodniej Polski, jej przestrzenne zróżnicowanie i współczesne przemiany*. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst. Agricult., 53, Suppl. A, 5-76.
- Korniak T., 1997: *Avena strigosa (Poaceae) in north-eastern Poland*. Fragm. Flor. Geobot., 42(2), 201-206.
- Korniak T., Hołdyński C., 2006: *Zmiany we florze segetalnej upraw zbożowych Suwalskiego Parku Krajobrazowego*. Pam. Puław., 143, 106-110.
- Koźmiński C., 1990: *Ciągi dni bezopadowych, [w:] Atlas klimatyczny elementów i zjawisk szkodliwych dla rolnictwa w Polsce*. IUNG, Puławy.

- Kutyna I., 1988: *Zachwaszczenie roślin uprawnych oraz zbiorowiska segetalne zachodniej części Kotliny Gorzowskiej i terenów przyległych*. AR w Szczecinie, 1-107.
- Latowski K., Szmajda P., Żukowski W., 1979: *Charakterystyka flory pól uprawnych Wielkopolski na przykładzie wybranych punktów badawczych*. Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., ser. B, 31, 65-88.
- Lososová Z., Chytrý M., Cimalová Š., Kropáč Z., Otýpková Z., Pyšek P., 2004: *Weed vegetation of arable land in Central Europe: gradients in diversity and species composition*. J. Veg. Sci., 15, 415-422.
- Lososová Z., Chytrý M., Climalová S., Otýpková Z., Pyšek P., Tichý L., 2006: *Classification of weed vegetation of arable land in the Czech Republic and Slovakia*. Folia Geobot., 41, 259-273.
- Matuszkiewicz J.M., 1993: *Krajobrazy roślinne i regiony geobotaniczne Polski*. Wyd. PAN, Prace Geogr., 158, 78-80.
- Marshall E.J.P., Brown V.K., Boatman N.D., Lutman P.J.W., Squire G.R., Ward L.K., 2003: *The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields*. Weed Res., 43(2), 77-89.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M., 2002: *Flowering plants and pteridophytes of Poland – a checklist*, [w:] Z. Mirek (red.), *Biodiversity of Poland*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 1, s. 442.
- Nowak A., Nowak S., Spałek K., 2003: *Red list of vascular plants of Opole Province*. Opole Scient.-Soc. Nature Jurnal, 36, 5-20.
- Pawłowski B., 1977: *Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania*, [w:] *Szata roślinna Polski. T. I*, PWN, Warszawa, 237-268.
- Perkal J., 1967: *Matematyka dla przyrodników i rolników*. PWN, Warszawa, 2, 191-211.
- Ratuszniak I., Sobisz Z., 2006: *Flora segetalna Słowińskiego Parku Narodowego*. Pam. Puław., 143, 125-134.
- Rothmaler W. 2002: *Exkursionsflora von Deutschland. Bd. 4 Spectrum Akademischer Verlag*, Heidelberg, Berlin.
- Rutkowski L., 2007: *Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej*. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, s. 814.
- Rzymowska Z., Skrajna T., 2011: *Segetal flora of the Łuków plain*. Acta Agrobot., Vol., 64 (2), 93-108.
- Rzymowska Z., 2013: *Współczesne zmiany we florze i zbiorowiskach segetalnych Podlaskiego Przełomu Bugu*, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach, Siedlce.
- Sekutowski T., Domaradzki K., 2009: *Bioróżnorodność gatunkowa chwastów w monokulturze pszenicy ozimej w warunkach stosowania uproszczeń w uprawie roli*. Fragm. Agron., 26(4), 160-169.

- Siciński J.T., 1976: *Flora segetalna Kotliny Szczercowskiej (Widawskiej)*. Zesz. Nauk. UŁ, 11, 8: 31-61.
- Siciński J.T., 2003: *Agrofitocenozy dorzecza środkowej Warty i Bzury – stan, dynamika i zagrożenia*. Wyd. UŁ, 1-70.
- Šilc U., Čarni A., 2007: *Formalized classification of the weed vegetation of arable land in Slovenia*. Perslia, 79, 283-302.
- Skrajna T., Kubicka H., Rzymowska Z., 2012: *Illecebrum verticillatum* (L.) – endangered species in agrocenoses of eastern Poland: Assessment of ecological and genetic indicators for protection goals. Pol. J. Ecol., 60(3), 577-589.
- Skrajna T., Skrzyczyńska J., 2005: *Zbiorowiska polne Wysoczyzny Kałuszyńskiej. Cz. II. Zbiorowiska i zespoły ściernisk*. Fragm. Agron., 4 (88), 98-116.
- Skrajna T., Skrzyczyńska J., 2006: *Stanowiska wybranych wilgociolubnych chwastów polnych na Wysoczyźnie Kałuszyńskiej*. Fragm. Flor. Geobot., Polonica, 13, 293-299.
- Skrzyczyńska J., 1994: *Studia nad florą i zbiorowiskami Wysoczyzny Siedleckiej*. Rozp. hab. 39, 1-145.
- Skrzyczyńska J., Rzymowska Z., Pawlonka Z., 2007: *Wpływ systemu gospodarowania na agrofitocenozy Wysoczyzny Siedleckiej*. Fragm. Agronom., 4, 176-183.
- Skrzyczyńska J., Skrajna T., 1999: *Flora segetalna Wysoczyzny Kałuszyńskiej*. Acta Agrobot., 52(1-2), 183-202.
- Sobisz Z., 2012: *Zróżnicowanie szaty roślinnej biotopów śródpolnych i pól Po-brzeża Koszalińskiego*. Akademia Pomorska w Słupsku, Słupsk.
- Sobisz Z., Kaczmarek S., 2010: *Migracja gatunków do upraw Fagopyrum Esculentum Moench we wschodniej części Pomorza Zachodniego*. Fragm. Agron., 27(2): 145-155.
- Sowa R., Warcholińska A.U., 1980: *Flora synantropijna Bełchatowa*. ŁTN. Sprawozdania z czynności i posiedzeń naukowych, 34, 12, 1-7.
- Sowa R., Warcholińska A.U., 1987: *Flora synantropijna Łowicza i Skierniewic*. Acta Univ. Lodz. Fol. Bot., 5, 109-164.
- Starczewski J., Czarnocki S., 2004: *Sposób uprawy roli a zachwaszczenie i plonowanie pszenżyta*. Acta Sci. Pol., Agricultura, 3(2), 69-76.
- Storkey J., Meyer S., Still K.S., Leuschner C., 2012: *The impact of agricultural intensification and land-use change on the European arable flora*. Proc. R. Soc. B, 279, 1421-1429.
- Stosik T., 2010: *Stan i uwarunkowania ochrony różnorodności biologicznej w przestrzeni rolniczej obszaru o niskim potencjale produkcyjnym*. Zesz. Prob. Post. Nauk Rol., 556, 975-985.
- Stupnicka-Rzodzyńkiewicz E., Stępnik K., Lepiarczyk A., 2004: *Wpływ zmianowania, sposobu uprawy roli i herbicydów na bioróżnorodność zbiorowisk chwastów*. Acta Sci. Pol., Agricultura, 3(2), 235-245.

- Szafer W., Pawłowski B., 1977: *Geobotaniczny podział Polski*, [w:] *Szata roślinna Polski, II*. PWN, Warszawa, 78-80.
- Szmeja K., 1996: *Anthoxanthum aristatum* Boiss. – ekspansywny chwast pól uprawnych Równiny Charzykowskiej. Zesz. Nauk. ATR, Bydgoszcz, 196(38), 183-191.
- Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., Zając M., Zając A., Urbisz A., Danielewicz W., Hołdyński C. 2014: *Alien plants in Poland with particular reference to invasive species*, pp 1-169.
- Topham P.B., Lawson H.M., 1982: *Measurement of weed species diversity in crop/weed competition studies*. Weed Res., 22, 285-293.
- Trąba Cz., Ziemińska M., 1998: *Stan gatunków chwastów segetalnych uważanych za zagrożone w otulinie Roztoczańskiego Parku Narodowego*. Acta Univ. Lodz. Fol. Bot., 13, 265-272.
- Tryjanowski P., Dajdok Z., Kujawa K., Kałuski T., Mrówczyński M., 2011: *Zagrożenia różnorodności biologicznej w krajobrazie rolniczym: czy badania wykonywane w Europie Zachodniej pozwalają na poprawną diagnozę w Polsce?* Polish Journal of Agronomy, 7, 113-119.
- Trzcińska-Tacik H., 2003: *Znaczenie różnorodności gatunkowej chwastów segetalnych. Importance of field weeds species diversity*. Pam. Puław., 134, 253-262.
- Warcholińska A.U., 1976: *Flora segetalna Równiny Piotrkowskiej (Mezoregion Nizin Środkowowschodnich)*. Zesz. Nauk. UŁ, ser. 2(8), 63-95.
- Warcholińska A.U., 1981: *Stan i zagrożenie niektórych gatunków chwastów polnych z rodziny Gramineae w środkowej Polsce*. Łódz. Tow. Nauk. Sprawozdania z czynności i posiedzeń naukowych, 31(11), 1-8.
- Warcholińska A.U., 1988: *Stan i zagrożenie niektórych gatunków z Nanocyperion flavestentis Koch. 1926 w środkowej Polsce*. Fragm. Flor. Geobot., 29, 1, 53-72.
- Warcholińska A.U. 1994: *List of threatened segetal plant species in Poland*, [w:] Mochnacki S., Terpo A. (red.), *Antropization and environment of rural settlements. Flora and vegetation. Proceedings of International Conference*. Satoraljauihely, 206-219.
- Woś A. 1999: *Klimat Polski*. PWN, Warszawa, 183-224.
- Wnuk Z., 1978: *Flora segetalna Pasma Przedborsko-Małogoskiego i przyległych terenów*. Acta Univ. Lodz. 11(20), 183-255.
- Zając A., 1979: *Pochodzenie archeofitów występujących w Polsce*. Rozprawy hab. UJ, Kraków, 29, 1-213.
- Zając A., Zając M., Tokarska-Guzik B., 1998: *Kenophytes in the flora of Poland: List, status and origin*. Phytocenosis Vol. 10, Supp. Cartogr. Geobot., 9, 107-116.
- Zając E.U., Zając A., 1975: *Lista archeofitów występujących w Polsce*. Zesz. Nauk. UJ, Kraków, Prace Bot., 395(3), 7-16.

- Zajac M., Zajac A., 1992: *A tentative list of segetal and ruderal apophytes in Poland*. Zesz. Nauk. UJ, Kraków, Prace Bot., 24, 7-23.
- Zajac A., Zajac M. 2001: *Distribution Atlas of Vascular Plants in Poland – Laboratory of Computer chorology, Institute of botany, Jagellonian University, Cracow*.
- Zajac M., Zajac A., Tokarska-Guzik B., 2009: *Extinct and endangered archaeophytes and the dynamics of their diversity in Poland*. Biodiv. Res. Conserv., 13, 17-24.
- Zajac M., Zajac A. 2014: *Survival problems of archaeophytes in the Polish flora*. Biodiv. Res. Conserv., 35, 47-56.
- Ziaja M., Wnuk Z., 2010: *Galinsoga sp. w zbiorowiskach segetalnych Pasma Przedborsko-Małogoskiego*. Fragm. Agronom., 27(3), 159-166.
- Ziemińska-Smyk M., 2011: *Zmiany we florze segetalnej w uprawach zbóż w okolicach Zamościa*. Ekologia i Technika, 3A, 122-126.
- Żukowski W., Jackowiak B.B., 1995: *Ginące i zagrożone rośliny naczyniowe Pomorza Zachodniego i Wielkopolski*. Uniwersytet A. Mickiewicza w Poznaniu, 1-141.

STRESZCZENIE

Flora segetalna podlega ciągłej presji antropogenicznej. Nasilenie intensyfikacji procesu produkcji prowadzi do zanikania najbardziej wrażliwych elementów flory z równoczesnym rozprzestrzenianiem się gatunków o szerokiej amplitudzie ekologicznej. Przekształcenia siedliskowe wpływają na skład fitocenozy oraz ustępowanie gatunków o wąskiej amplitudzie ekologicznej. Celem pracy była analiza zmian zachodzących we florze agrocenozy polnych Wysoczyzny Kałuszyńskiej w latach 1994-2021. Obserwacje prowadzono w dwóch okresach badawczych (1994-1996 i 2019-2021). W obu wykonano łącznie 1343 zdjęć fitosocjologicznych, 857 w I okresie i 486 w II. Posłużyły one do analizy przekształceń flory segetalnej, jakie zaszły w ciągu ostatnich 25 lat. Określono stopień podobieństwa oraz dokonano szczegółowej analizy flory w obu okresach badawczych. Na podstawie dynamiki występowania i zmniejszenia stałości wydzielono grupy gatunków rozprzestrzeniających się i gatunków ustępujących, oraz gatunki o zrównoważonej dynamice. W grupie gatunków rozprzestrzeniających wyróżniono gatunki ekspansywne.

Z zarejestrowanej listy bogactwa gatunkowego wyróżniono gatunki rzadkie i zagrożone wyginięciem na podstawie „czerwonych list roślin naczyniowych zagrożonych w Polsce” oraz gatunki inwazyjne na podstawie listy obcych gatunków inwazyjnych [Tokarska-Guzik 2014]. Różnorodność florystyczną agrocenozy zbóż ozimych, zbóż jarych upraw okopowych i ściernisk porównano wskaźnikiem bioróżnorodności Shannona i dominacji Simpsona. Otrzymane wyniki zwerifikowano statystycznie.

Badany teren jest najbardziej wysuniętym na południe mezoregionem Niziny Południowopodlaskiej. Jest rolniczym mezoregionem o znacznych walorach przyrodniczych. Zróżnicowany mozaikowy krajobraz jest bogaty w liczne siedliska marginalne, które pośrednio wpływają na zachowanie dużej bioróżnorodności florystycznej agrocenozy polnych. Charakterystyczną cechą flory segetalnej badanego terenu jest duży udział apofitów. W badanym czasie zanotowano spadek liczby rodzimych gatunków flory oraz niewielkie zmiany w grupie gatunków obcego pochodzenia. Ubożenie flory zaznaczyło się niższą liczbą gatunków w badanych grupach upraw oraz mniejszą liczbą gatunków w zdjęciu. Wyrazem bogactwa gatunkowego jest udział gatunków rzadkich i zagrożonych wyginięciem. W II okresie badań obserwowano zanikanie lub zmniejszenie liczby stanowisk niektórych gatunków. Należały do nich między innymi: *Polycnemum arvense*,

Camelina sativa, *Cuscuta trifolium*, *Euphorbia exigua*, *Fumaria schleicheri*, *Gnaphalium luteo-album*, *Gnaphalium sylvaticum*, *Illecebrim verticillatum*, *Melampyrum arvense*, *Polycnemum arvense*, *Malva pusilla*, *Polygonum bistorta*, *Potentilla collina*, *Sedum maximum*, *Veronica opaca* i *Viola tricolor*. *Juncus capitatus*, *Lithospermum arvense* *Agrostemma githago*, *Radiola linoides*, *Centunculus minimus*, *Geranium dissectum*, *Herniaria glabra*, *Papaver dubium*, *Ranunculus sardous*. Poza nimi do szczególnie zagrożonych należą: *Silene otites* *Hypericum humifusum*, *Veronica polita* i *Herniaria hirsuta*. Natomiast gatunki zagrożone w Polsce, takie jak: *Bromus secalinus*, *Chenopodium polyspermum* i *Veronica agrestis* na badanym terenie występujące często i nawet dość pospolicie, stają się gatunkami rozprzestrzeniającymi się.

Przeprowadzona analiza flory segetalnej agrocenoz Wysoczyzny Kałuszyńskiej wykazała duży spadek liczby gatunków oraz nasilenie występowania gatunków o szerokiej amplitudzie ekologicznej. Do mocno rozprzestrzeniających się gatunków należy *Echinichloa crus-galli*, *Setaria pumila*, *Setaria viridis*, *Avena fatua*, których udział w analizowanym okresie bardzo wzrósł. Zwraca też uwagę występowanie *Polygonum lapathifolium* subsp. *palidum* zwłaszcza u zbóż oziomych, *Lapsana communis* w zbożach jarych, *Galinsoga parviflora* i *Euphorbia helioscopia* w uprawach okopowych oraz *Amaranthus retroflexus* na ścierniskach. Gatunkiem, który rozprzestrzenił się w większości upraw jest *Veronica persica*, spotykany w zasadzie na wszystkich siedliskach, chociaż na słabszych glebach występuje rzadziej. Szczególnie nasila się jego występowanie na plantacjach okopowych i na ścierniskach.

Zmiany we florze segetalnej badanego terenu są duże i cechą charakterystyczną przemian jest ujednolicanie i zubożenie gatunkowe fitocenoz. Są to często płaty zdominowane przez jeden lub dwa gatunki. Wyrazem tych zmian jest również zmniejszenie wskaźnika bioróżnorodności, który w tych mocno przeobrażonych agrocenozach osiągnął najniższe wartości.

SUMMARY

Segetal flora is subject to constant anthropogenic pressure. The intensification of the production processes has led to the disappearance of the most vulnerable flora species and the simultaneous spread of plants with a wide ecological amplitude. Habitat transformations and changes in the use of arable land have affected the composition of phytocenoses, and species with a narrow ecological amplitude occur less often.

The aim of the study was to analyze the changes taking place in the flora of field agrocenoses of the Kałuszyn Upland between 1994 and 2021. The observations were carried out in two research periods (1994-1996 and 2019-2021). In both periods, a total of 1343 phytosociological relevés were taken, 857 in the first period and 486 in the other. They were used to analyze segetal flora transformations taking place over the last 25 years. The floristic similarity was determined, and a detailed analysis of the flora in both research periods was carried out. After determining the dynamics of occurrence of the species and a degree of their stability, groups of spreading and receding species and those with balanced dynamics were separated. In the group of spreading species, expansive species were selected.

From the registered list of species, rare and endangered ones were distinguished on the basis of "Red lists of vascular plants endangered in Poland" and invasive species on the basis of the list of invasive alien species [Tokarska-Guzik 2014]. The floristic diversity of the agrocenoses of winter cereals, spring root crops and stubble fields was determined using Shannon's biodiversity index and Simpson's dominance index. The results were verified statistically.

The studied area was the southernmost part of the South Podlasie Lowland. It is an agricultural mesoregion of a significant natural value. The diverse mosaic landscape is rich in numerous marginal habitats, which indirectly affect the preservation of the large floristic biodiversity of field agrocenoses. A distinctive feature of the segetal flora of the area is a large share of apophytes.

During the study period, there was a decrease in the number of native species of flora accompanied by slight changes in the group of species of alien origin. The depletion of native flora was marked by a lower number of species in a given crop field and in a *phytosociological relevé*. The share of rare and endangered species is an indicator of species richness. In the second period, the disappearance or reduction of the number of sites with some species was observed. These included, among others: *Polycnemum arvense*, *Camelina sativa*, *Cuscuta trifolium*,

Euphorbia exigua, *Fumaria schleicheri*, *Gnaphalium luteo-album*, *Gnaphalium sylvaticum*, *Illecebrim verticillatum*, *Melampyrum arvense*, *Polycnemum arvense*, *Malva pusilla*, *Polygonum bistorta*, *Potentilla collina*, *Sedum maximum*, *Veronica opaca* i *Viola tricolor*. *Juncus capitatus*, *Lithospermum arvense* *Agrostemma githago*, *Radiola linoides*, *Centunculus minimus*, *Geranium dissectum*, *Herniaria glabra*, *Papaver dubium*, *Ranunculus sardous*. The most endangered species included *Silene otites* *Hypericum humifusum*, *Veronica polita* and *Herniaria hirsuta*. On the other hand, endangered species in Poland such as *Bromus secalinus*, *Chenopodium polyspermum* and *Veronica agrestis* occurred often in the area, some of them even quite commonly, becoming spreading species.

The analysis of the segetal flora of Kałuszyn Upland agrocenoses showed a large decrease in the number of species and an intensification of the occurrence of species with a wide ecological amplitude. Highly spreading species included *Echinichloa crus-galli*, *Setaria pumila*, *Setaria viridis* and *Avena fatua*, whose share increased greatly during the period. The increased occurrence of *Polygonum lapathifolium* ssp. *palidum* is also noteworthy, especially in winter cereals, with *Lapsana communis* found in spring cereals, *Galinsoga parviflora* and *Euphorbia helioscopia* in root crops and *Amaranthus retroflexus* in stubble fields. The species that had spread through most crops was *Veronica persica*. It was found in principle in all habitats, but on poor soils it was less common. Its occurrence among root crops and stubble fields was particularly frequent. Changes in the segetal flora of the area were large, and a characteristic feature of the transformations was species unification, with their decreasing number. They often formed patches dominated by one or two species. A consequence of these changes was a decrease in biodiversity, which in these heavily transformed agrocenoses reached the lowest values.

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1. Systematyczny wykaz gatunków flory segetalnej Wysoczyzny Kałuszyńskiej

Gatunek	Rodzina	Grupa egregacyjno- historyczna	Forma życiowa	Trwałość	Klasy częstości	
					I okres	II okres
<i>Achillea millefolium</i> L. S. Str.	Asteraceae	Ał	H	W	b.p	cz
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	Apiaceae	Amk	H	W	b.rz	-
<i>Aethusa cynapium</i> L.	Apiaceae	Ar	T	K	-	rz
<i>Agrostemma githago</i> L.	Caryophyllaceae	Ar	T	K	d.rz	rz
<i>Agrostis gigantea</i> Roth.	Poaceae	Ał	H	W	d.rz	b.rz
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Poaceae	Ał	H	W	d.rz	rz
<i>Agrostis vulgaris</i> L.	Poaceae	Ał	H	W	b.rz	-
<i>Allium vineale</i> L.	Liliaceae	Amk	G	W	d.rz	b.rz
<i>Alopecurus geniculatus</i> L.	Poaceae	Ał	H	W	rz	b.rz
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	Poaceae	Ał	H	W	rz	-
<i>Alyssum alyssoides</i> (L.) L.	Brassicaceae	Amk	T	K	-	b.rz
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Amaranthaceae	Ep	T	K	d.rz	rz
<i>Amaranthus lividus</i> L.	Amaranthaceae	Ep	T	K	b.rz	-
<i>Anagallis arvensis</i> L.	Primulaceae	Ar	T	K	d.p	d.rz
<i>Anchusa arvensis</i> (L.) M. Bieb.	Boraginaceae	Ar	T	K	b.rz	rz
<i>Anchusa officinalis</i> L.	Boraginaceae	Amk	H	K	cz	-
<i>Anthemis arvensis</i> L.	Asteraceae	Ar	T	K	b.p	cz
<i>Anthoxanthum aristatum</i> Boiss.	Poaceae	Ep	T	K	d.p	cz
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Poaceae	Ał	H	W	b.rz	-
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	Fabaceae	Amk	H	W	b.rz	b.rz

Gatunek	Rodzina	Grupa geograficzno- historyczna	Forma żyłowa	Trwałość	Klasy częstości	
					I okres	II okres
<i>Aperta spica-venti</i> (L.) P.Beauv.	Poaceae	Ar	T	K	b.p	b.p
<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.	Brassicaceae	Aps	T	K	p	d.rz
<i>Arabis arenosa</i> (L.)	Brassicaceae	Amk	T	K	b.rz	-
<i>Arabis corymbiflora</i> Vest.	Brassicaceae	Amk	T	K	b.rz	-
<i>Arctium lappa</i> L.	Asteraceae	Al	H	K	rz	-
<i>Arctium minus</i> (Hill) Bernh.)	Asteraceae	Al	H	K	b.rz	-
<i>Arctium tomentosum</i> Mill.	Asteraceae	Al	H	K	b.rz	-
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	Caryophyllaceae	Amk	T	K	d.p	d.rz
<i>Armoracia rusticana</i> P. Gaertn., B.Mey. et Scherb.	Brassicaceae	Ar	G	W	d.rz	b.rz
<i>Arnoseris minima</i> (L.) Schweigg & Körte	Asteraceae	Aps	T	K	d.p	d.rz
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.B. ex J.Presl et C.Presl	Poaceae	Al	H	W	b.rz	-
<i>Artemisia absinthium</i> L.	Asteraceae	Ar	Ch	W	d.rz	rz
<i>Artemisia campestris</i> L.	Asteraceae	Aps	Ch	W	d.rz	rz
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Asteraceae	Al	Ch	W	d.p	d.rz
<i>Asperugo procumbens</i> L.	Boraginaceae	Ep	T	K	b.rz	-
<i>Atriplex nitens</i> Schkuhr	Chenopodiaceae	Ar	T	K	-	rz
<i>Atriplex patula</i> L.	Chenopodiaceae	Ar	T	K	d.rz	rz
<i>Avena fatua</i> L.	Poaceae	Ar	T	K	d.rz	rz
<i>Avena strigosa</i> Schreber	Poaceae	Ar	T	K	-	rz
<i>Barbarea vulgaris</i> R. Br.	Brassicaceae	Amk	H	K	b.rz	b.rz
<i>Bellis perennis</i> L.	Asteraceae	Al	H	W	b.rz	-

Gatunek	Rodzina	Grupa egraficzno- historyczna	Forma życiowa	Trwałość	Klasy częstości	
					I okres	II okres
<i>Berteroa incana</i> (L.) DC	Brassicaceae	Amk	T	K	-	b.rz
<i>Bidens frondosa</i> L.	Asteraceae	Kn	T	K	-	rz
<i>Bidens tripartita</i> L.	Asteraceae	Anw	T	K	p	d.rz
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	Poaceae	Ał	H	W	b.rz	-
<i>Bromus secalinus</i> L.	Poaceae	Ar	T	K	d.rz	d.rz
<i>Bromus tectorum</i> L.	Poaceae	Ar	T	K	-	b.rz
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.	Convolvulaceae	Al	H	W	-	b.rz
<i>Camelina microcarpa</i> Andrż	Brassicaceae	Ar	T	K	b.rz	b.rz
<i>Camelina sativa</i> (L.) Grantz	Brassicaceae	Ar	T	K	rz	-
<i>Campanula patula</i> L.	Campanulaceae	Ał	H	W	-	b.rz
<i>Campanula rapunculoides</i> L.	Campanulaceae	Amk	G	W	b.rz	b.rz
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Brassicaceae	Ar	T	K	b.p	d.p
<i>Cardamine pratensis</i> L.s.s	Brassicaceae	Ał	H	W	rz	-
<i>Carex hirta</i> L.	Cyperaceae	Ał	G	W	rz	b.rz
<i>Carum carvim</i> L.	Apiaceae	Ał	T	K	b.rz	-
<i>Centaurea cyanus</i> L.	Asteraceae	Ar	T	K	b.p	b.p
<i>Centaurea jacea</i> L.	Asteraceae	Ał	H	W	b.rz	-
<i>Centaurea scabiosa</i> L.	Asteraceae	Amk	H	W	b.rz	-
<i>Centaurium pulchellum</i> (Sw.) Druce	Gentianaceae	Ał	T	K	-	b.rz
<i>Centunculus minimus</i> L.	Primulaceae	Ar	T	K	cz	rz
<i>Cerastium arvense</i> L. S. Str.	Caryophyllaceae	Aps	H	W	d.p	d.rz

Gatunek	Rodzina	Grupa egograficzno- historyczna	Forma życiowa	Trwałość	Klasy częstości	
					I okres	II okres
<i>Cerastium holosteoides</i> Fr. Emend. Hyl.	<i>Caryophyllaceae</i>	Ał	H	K	d.p	d.p
<i>Cerastium semidecandrum</i> L.	<i>Caryophyllaceae</i>	Amk	T	K	d.rz	rz
<i>Chaenorhinum minus</i> (L.) Lange	<i>Scrophulariaceae</i>	Amk	T	K	cz	rz
<i>Chamomilla recutita</i> (L.) Rauschert	<i>Asteraceae</i>	Ar	T	K	d.rz	b.rz
<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.	<i>Asteraceae</i>	Ep	T	K	cz	rz
<i>Chenopodium album</i> L.	<i>Chenopodiaceae</i>	Anw	T	K	b.p	b.p
<i>Chenopodium glaucum</i> L.	<i>Chenopodiaceae</i>	Anw	T	K	b.rz	-
<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	<i>Chenopodiaceae</i>	Anw	T	K	d.p	d.rz
<i>Chenopodium rubrum</i> L.	<i>Chenopodiaceae</i>	Anw	T	K	rz	-
<i>Cichorium intybus</i> L.	<i>Asteraceae</i>	Ar	G	W	d.rz	d.rz
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	<i>Asteraceae</i>	Al	G	W	b.p	b.p
<i>Consolida regalis</i> Gray	<i>Ranunculaceae</i>	Ar	T	K	d.rz	rz
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	<i>Convolvulaceae</i>	Amk	G	W	b.p	b.p
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	<i>Asteraceae</i>	Ep	T	K	cz	p
<i>Corynephorus canescens</i> (L.) P.B.	<i>Poaceae</i>	Aps	H	W	rz	b.rz
<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	<i>Asteraceae</i>	Ał	T	K	d.rz	b.rz
<i>Crepis tectorum</i> L.	<i>Asteraceae</i>	Aps	T	K	rz	b.rz
<i>Cuscuta trifolii</i> Bab.	<i>Cuscutaceae</i>	Ar	T	K	b.rz	-
<i>Dactylis glomerata</i> L.	<i>Poaceae</i>	Ał	H	W	rz	b.rz
<i>Datura stramonium</i> L.	<i>Solanaceae</i>	Ep	T	K	b.rz	-
<i>Daucus carota</i> L.	<i>Apiaceae</i>	Ar	T	K	cz	cz

Gatunek	Rodzina	Grupa geograficzno- historyczna	Forma życiowa	Trwałość	Klasy częstości	
					I okres	II okres
<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl	Brassicaceae	Ar	T	K	cz	cz
<i>Digitaria ischaemum</i> (Scheb.) H.L. Mühl.	Poaceae	Ar	T	K	p	p
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Poaceae	Ar	T	K	rż	b.rż
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) B.P.	Poaceae	Ar	T	K	b.p	b.p
<i>Echinocystis lobata</i> (F. Michx.) Torr.	Cucurbitaceae	Ep	T	K	-	rż
<i>Echium vulgare</i> L.	Boraginaceae	Amk	H	K	rż	-
<i>Elymus repens</i> Gould.	Poaceae	Anw	G	W	b.p	b.p
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	Onagraceae	Anw	H	W	b.rż	b.rż
<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.	Onagraceae	Anw	H	W	rż	-
<i>Epilobium roseum</i> Schreb.	Onagraceae	Anw	H	W	rż	-
<i>Equisetum arvense</i> L.	Equisetaceae	Ał	G	W	b.p	b.p
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	Equisetaceae	Ał	G	W	d.p	d.p
<i>Equisetum palustre</i> L.	Equisetaceae	Ał	G	W	b.rż	-
<i>Eragrostis minor</i> Huds	Poaceae	Kn	T	K	-	rż
<i>Erigeron acris</i> L.	Asteraceae	Aps	T	K	b.rż	-
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	Asteraceae	Ep	T	K		rż
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	Geraniaceae	Ar	T	K	p	p
<i>Erophila verna</i> (L.) Chevall.	Brassicaceae	Aps	T	K	cz	rż
<i>Erysimum cheiranthoides</i> L.	Brassicaceae	Ar	T	K	cz	cz
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	Euphorbiaceae	Amk	G	W	rż	-
<i>Euphorbia exigua</i> L.	Euphorbiaceae	Ar	T	K	b.rż	-

Gatunek	Rodzina	Grupa egraficzno- historyczna	Forma żyłowa	Trwałość	Klasy częstości	
					I okres	II okres
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	<i>Euphorbiaceae</i>	Ar	T	K	cz	cz
<i>Euphorbia peplis</i> L.	<i>Euphorbiaceae</i>	Ar	T	K	rz	-
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve	<i>Polygonaceae</i>	Ar	T	K	b.p	b.p
<i>Festuca ovina</i> L.s.s	<i>Poaceae</i>	Aps	H	W	b.rz	-
<i>Festuca rubra</i> L.	<i>Poaceae</i>	Ał	H	W	b.rz	-
<i>Festuca pratensis</i> Huds	<i>Poaceae</i>	Ał	H	W	b.rz	-
<i>Filago minima</i> (Sm.) Pers.	<i>Asteraceae</i>	Aps	T	K	-	rz
<i>Fumaria officinalis</i> L.	<i>Fumariaceae</i>	Ar	T	K	cz	d.rz
<i>Fumaria schleicheri</i> Soy-Will.	<i>Fumariaceae</i>	Ar	T	K	b.rz	-
<i>Eragrostis minor</i> Huds	<i>Poaceae</i>	Kn	T	K	-	rz
<i>Galeopsis bifida</i> Boenn.	<i>Lamiaceae</i>	Al	T	K	cz	d.rz
<i>Galeopsis ladanum</i> L.	<i>Lamiaceae</i>	Ar	T	K	d.p	rz
<i>Galeopsis pubescens</i> Bess.	<i>Lamiaceae</i>	Al	T	K	d.p	rz
<i>Galeopsis speciosa</i> Mill.	<i>Lamiaceae</i>	Al	T	K	cz	b.rz
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	<i>Lamiaceae</i>	Al	T	K	b.p	d.p
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S.F. Blake	<i>Asteraceae</i>	Ep	T	K	d.p	p
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	<i>Asteraceae</i>	Ep	T	K	d.p	p
<i>Galium aparine</i> L.	<i>Rubiaceae</i>	Al	T	K	d.p	d.p
<i>Galium boreale</i> L.	<i>Rubiaceae</i>	Al	H	W	b.rz	-
<i>Galium mollugo</i> L.	<i>Rubiaceae</i>	Ał	G	W	b.rz	-
<i>Galium palustre</i> L.	<i>Rubiaceae</i>	Anw	H	W	b.rz	-

Gatunek	Rodzina	Grupa egograficzno- historyczna	Forma żyłowa	Trwałość	Klasy częstości	
					I okres	II okres
<i>Galium spurium</i> L.	Rubiaceae	Ar	T	K	d.rz	rz
<i>Geranium dissectum</i> L.	Geraniaceae	Ar	T	K	d.rz	rz
<i>Geranium pusillum</i> Burm. F. ex L.	Geraniaceae	Ar	T	K	cz	cz
<i>Geranium pyrenaicum</i> Burm. F.	Geraniaceae	Ep	H	K	-	rz
<i>Glechoma hederacea</i> L.	Lamiaceae	Ał	H	W	d.rz	rz
<i>Gnaphalium luteo-album</i> L.	Asteraceae	Anw	T	K	d.rz	-
<i>Gnaphalium sylvaticum</i> L.	Asteraceae	Al	H	W	rz	-
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	Asteraceae	Anw	T	K	b.p	p
<i>Gypsophila muralis</i> L.	Caryophyllaceae	Anw	T	K	d.p	d.p
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	Asteraceae	Ep	G	W	-	rz
<i>Helianthus annuus</i> L.	Asteraceae	Ar	T	K	-	rz
<i>Herniaria glabra</i> L.	Caryophyllaceae	Aps	H	K	b.rz	b.rz
<i>Herniaria hirsuta</i> L.	Caryophyllaceae	Aps	H	K		b.rz
<i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench	Asteraceae	Ar	T	K	-	b.rz
<i>Hieracium pilosella</i> L.	Asteraceae	Aps	H	W	d.rz	b.rz
<i>Holcus lanatus</i> L.	Poaceae	Ał	H	W	d.rz	rz
<i>Holcus mollis</i> L.	Poaceae	Al	H	W	d.rz	d.rz
<i>Hypericum humifusum</i> L.	Clusiaceae	Aps	T	K	d.p	d.rz
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Clusiaceae	Aps	H	W	d.rz	cz
<i>Hypochoeris glabra</i> L.	Asteraceae	Aps	T	K	d.rz	d.rz
<i>Hypochoeris radicata</i> L.	Asteraceae	Ał	H	W	rz	rz

Gatunek	Rodzina	Grupa egograficzno- historyczna	Forma żyłowa	Trwałość	Klasy częstości	
					I okres	II okres
<i>Illecebrim verticillatum</i> L.	<i>Caryophyllaceae</i>	Anw	T	K	d.rz	-
<i>Impatiens parviflora</i> DC	<i>Balsaminaceae</i>	Ep	T	K	-	rz
<i>Inula britannica</i> L.	<i>Asteraceae</i>	Ał	H	W	b.rz	-
<i>Juncus bufonius</i> L.	<i>Juncaceae</i>	Anw	T	K	p	d.p
<i>Juncus capitatus</i> Weigel	<i>Juncaceae</i>	Anw	T	K	cz	rz
<i>Knaulia arvensis</i> (L.) J.M. Coult.	<i>Dipsacaceae</i>	Ał	H	W	d.p	cz
<i>Lactuca serriola</i> L.	<i>Asteraceae</i>	Ar	H	K	rz	rz
<i>Lamium album</i> L.	<i>Lamiaceae</i>	Ar	H	W	b.rz	-
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	<i>Lamiaceae</i>	Ar	T	K	cz	cz
<i>Lamium purpureum</i> L.	<i>Lamiaceae</i>	Ar	T	K	cz	d.p
<i>Lapsana communis</i> L. S. Str.	<i>Asteraceae</i>	Al	T	K	cz	cz
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	<i>Fabaceae</i>	Ał	H	W	rz	b.rz
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	<i>Asteraceae</i>	Ał	H	W	d.p	cz
<i>Leontodon hispidus</i> L.	<i>Asteraceae</i>	Ał	H	W	rz	rz
<i>Lepidium campestre</i> (L.) R.Br.	<i>Brassicaceae</i>	Ar	T	K	b.rz	-
<i>Lepidium rudemale</i> L.	<i>Brassicaceae</i>	Ar	T	K	-	b.rz
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	<i>Scrophulariaceae</i>	Aps	G	W	rz	rz
<i>Lithospermum arvense</i> L.	<i>Boraginaceae</i>	Ar	T	K	cz	rz
<i>Lolium perenne</i> L.	<i>Poaceae</i>	Ał	H	W	b.rz	b.rz
<i>Lotus corniculatus</i> L.	<i>Fabaceae</i>	Ał	T	K	b.rz	b.rz
<i>Trifolium medium</i> L.	<i>Fabaceae</i>	Az	H	W	b.rz	-

Gatunek	Rodzina	Grupa egraficzno- historyczna	Forma życiowa	Trwałość	Klasy częstości	
					I okres	II okres
<i>Lycopus europeus</i> L.	Lamiaceae	Anw	H	W	b.rz	-
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	Primulaceae	Ał	G	W	d.rz	d.rz
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	Primulaceae	Ał	G	W	rz	-
<i>Malva alcea</i> L.	Malvaceae	Ar	T	K	-	b.rz
<i>Malva neglecta</i> Wallr.	Malvaceae	Ar	T	K	d.rz	rz
<i>Malva pusilla</i> Sm.	Malvaceae	Ar	H	K	b.rz	-
<i>Matricaria maritima</i> subsp. <i>inodora</i> (L.) Dostal	Asteraceae	Ar	T	K	b.p	b.p
<i>Medicago falcata</i> L.	Fabaceae	Amk	H	W	d.rz	d.rz
<i>Medicago lupulina</i> L.	Fabaceae	Amk	T	K	cz	cz
<i>Melampyrum arvense</i> L.	Scrophulariaceae	Amk	T	K	b.rz	-
<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	Caryophyllaceae	Ał	T	K	d.p	cz
<i>Melandrium noctiflorum</i> (L.) Fr.	Caryophyllaceae	Ar	T	K	cz	d.rz
<i>Melilotus alba</i> Medik.	Fabaceae	Amk	T	K	b.rz	b.rz
<i>Mentha arvensis</i> L.	Lamiaceae	Anw	G	W	p	d.p
<i>Myosotis arvense</i> (L.) Hill.	Boraginaceae	Ar	T	K	b.p	b.p
<i>Myosotis stricta</i> Link ex Roem. & Schult.	Boraginaceae	Aps	T	K	d.p	d.rz
<i>Myosotis palustris</i> /L./ L. em. Rchb.	Boraginaceae	Anw	H	W	b.rz	b.rz
<i>Myosurus minimus</i> L.	Ranunculaceae	Anw	T	K	cz	d.rz
<i>Nardus stricta</i> L.	Poaceae	Aps	H	W	b.rz	b.rz
<i>Neslia paniculata</i> (L.) Desv.	Brassicaceae	Ar	T	K	d.rz	rz
<i>Odontites rubra</i> (Bellardi) Dummont.	Scrophulariaceae	Ar	T	K	rz	rz

Gatunek	Rodzina	Grupa egraficzno- historyczna	Forma życiowa	Trwałość	Klasy częstości	
					I okres	II okres
<i>Oenothera biennis</i> L.	<i>Oenotheraceae</i>	Aps	T	K	b.rz	-
<i>Ornithopus sativus</i> Brot.	<i>Fabaceae</i>	Er	T	K	d.rz	-
<i>Oxalis fontana</i> Bunge.	<i>Oxalidaceae</i>	Ep	H	W	cz	cz
<i>Papaver argemone</i> L.	<i>Papaveraceae</i>	Ar	T	K	cz	cz
<i>Papaver dubium</i> L.	<i>Papaveraceae</i>	Ar	T	K	rz	b.rz
<i>Papaver rhoeas</i> L.	<i>Papaveraceae</i>	Ar	T	K	rz	d.rz
<i>Peplis portula</i> L.	<i>Lythraceae</i>	Anw	T	K	cz	cz
<i>Phleum pratense</i> L.	<i>Poaceae</i>	Ał	H	W	rz	-
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	<i>Poaceae</i>	Anw	G	W	rz	rz
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	<i>Apiaceae</i>	Amk	H	W	d.rz	b.rz
<i>Plantago intermedia</i> Gilib.	<i>Plantaginaceae</i>	Anw	H	K	p	b.p
<i>Plantago lanceolata</i> L.	<i>Plantaginaceae</i>	Ał	H	W	d.p	cz
<i>Plantago major</i> L.	<i>Plantaginaceae</i>	Ał	H	W	d.p	d.p
<i>Plantago media</i> L.	<i>Plantaginaceae</i>	Ał	H	W	rz	rz
<i>Poa annua</i> L.	<i>Poaceae</i>	Ał	T	K	p	p
<i>Poa pratensis</i> L. S. Str.	<i>Poaceae</i>	Ał	H	W	d.rz	b.rz
<i>Polycnemum arvense</i> L.	<i>Polygonaceae</i>	Aps	T	K	b.rz	-
<i>Polygonum aviculare</i> L.	<i>Polygonaceae</i>	Anw	T	K	p	d.p
<i>Polygonum amphibium</i> L.	<i>Polygonaceae</i>	Anw	G	W	d.rz	d.rz
<i>Polygonum bistorta</i> L.	<i>Polygonaceae</i>	Ał	G	W	b.rz	-
<i>Polygonum hydropiper</i> L.	<i>Polygonaceae</i>	Anw	T	K	p	cz

Gatunek	Rodzina	Grupa geograficzno- historyczna	Forma żyłowa	Trwałość	Klasy częstości	
					I okres	II okres
<i>Polygonum lapathifolium</i> L. subsp. <i>lapathifolium</i>	<i>Polygonaceae</i>	Anw	T	K	p	b.p
<i>Polygonum lapathifolium</i> L. subsp. <i>pallidum</i> (With) Fr.	<i>Polygonaceae</i>	Anw	T	K	p	p
<i>Polygonum minus</i> Huds	<i>Polygonaceae</i>	Anw	T	K	rz	-
<i>Polygonum persicaria</i> L.	<i>Polygonaceae</i>	Anw	T	K	p	d.p
<i>Potentilla anserina</i> L.	<i>Rosaceae</i>	Ał	H	W	d.p	d.p
<i>Potentilla argentea</i> L.s.s	<i>Rosaceae</i>	Amk	H	W	rz	rz
<i>Potentilla norvegica</i> L.	<i>Rosaceae</i>	Anw	T	K	b.rz	-
<i>Potentilla collina</i> Wib.	<i>Rosaceae</i>	Anw	H	K	b.rz	-
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raesch	<i>Rosaceae</i>	Al	H	W	b.rz	-
<i>Prunella vulgaris</i> L.	<i>Lamiaceae</i>	Ał	H	W	rz	-
<i>Radiola linoides</i> Rothm.	<i>Linaceae</i>	Anw	T	K	d.rz	b.rz
<i>Ranunculus acris</i> L.	<i>Ranunculaceae</i>	Ał	H	W	rz	b.rz
<i>Ranunculus flammula</i> L.	<i>Ranunculaceae</i>	Ał	H	W	b.rz	-
<i>Ranunculus repens</i> L.	<i>Ranunculaceae</i>	Ał	H	W	d.p	cz
<i>Ranunculus sardous</i> Crantz	<i>Ranunculaceae</i>	Ał	H	W	rz	rz
<i>Ficaria verna</i> Huds	<i>Ranunculaceae</i>	Al	H	W	b.rz	-
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	<i>Brassicaceae</i>	Ar	T	K	b.p	p
<i>Rhinanthus serotinus</i> (Schönh.) Oborný	<i>Scrophulariaceae</i>	Ar	T	K	cz	rz
<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser	<i>Brassicaceae</i>	Anw	H	W	d.p	d.p
<i>Rorippa palustris</i> (L.) Besser	<i>Brassicaceae</i>	Anw	H	W	b.rz	b.rz
<i>Rubus caesius</i> L.	<i>Rosaceae</i>	Al	Ch	W	rz	-

Gatunek	Rodzina	Grupa egraficzno- historyczna	Forma żyłowa	Trwałość	Klasy częstości	
					I okres	II okres
<i>Rumex acetosella</i> L.	Polygonaceae	Aps	G	W	p	p
<i>Rumex crispus</i> L.	Polygonaceae	Ał	H	W	cz	d.rz
<i>Rumex acetosa</i> L.	Polygonaceae	Ał	H	W	rz	-
<i>Rumex maritimus</i> L.	Polygonaceae	Ał	T	K	b.rz	-
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Polygonaceae	Al	H	W	cz	rz
<i>Sagina apetala</i> Ard.	Caryophyllaceae	Anw	H	W	rz	-
<i>Sagina procumbens</i> L.	Caryophyllaceae	Anw	H	W	d.p	cz
<i>Saponaria officinalis</i> L.	Caryophyllaceae	Anw	G	W	b.rz	-
<i>Scleranthus annuus</i> L.	Caryophyllaceae	Ar	T	K	p	p
<i>Scrophularia nodosa</i> L.	Scrophulariaceae	Al	H	W	d.rz	d.rz
<i>Sedum acre</i> L.	Crassulaceae	Amk	H	W	b.rz	-
<i>Sedum maximum</i> /L./ Hoffm.	Crassulaceae	Amk	G	W	rz	-
<i>Senecio vernalis</i> Waldst. Et Kit.	Asteraceae	Ep	T	K	b.rz	-
<i>Senecio vulgaris</i> L.	Asteraceae	Ar	T	K	d.rz	cz
<i>Setaria pumila</i> (Poir) Roem. & Schult.	Poaceae	Ar	T	K	p	b.p
<i>Setaria viridis</i> (L.) P.B.	Poaceae	Ar	T	K	d.p	b.p
<i>Silene vulgaris</i> / Moench / Garcke	Caryophyllaceae	Amk	H	W	rz	-
<i>Silene otites</i> (L.) Wibel	Caryophyllaceae	Amk	H	W	rz	b.rz
<i>Sinapis alba</i> L.	Brassicaceae	Er	T	K	rz	-
<i>Sinapis arvensis</i> L.	Brassicaceae	Ar	T	K	cz	cz
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	Brassicaceae	Ar	T	K	d.rz	d.rz

Gatunek	Rodzina	Grupa geograficzno- historyczna	Forma życiowa	Trwałość	Klasy częstości	
					I okres	II okres
<i>Solanum nigrum</i> L. em. Mill.	<i>Solanaceae</i>	Ar	T	K	d.rz	cz
<i>Solidago canadensis</i> L.	<i>Asteraceae</i>	Kn	H	W	b.rz	cz
<i>Sonchus arvensis</i> L.	<i>Asteraceae</i>	Anw	H	W	b.p	b.p
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.	<i>Asteraceae</i>	Ar	T	K	cz	cz
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	<i>Asteraceae</i>	Ar	T	K	d.p	d.p
<i>Spergula arvensis</i> L.	<i>Caryophyllaceae</i>	Ar	T	K	p	d.p
<i>Spergula morisonii</i> Boreau	<i>Caryophyllaceae</i>	Aps	T	K	d.rz	rz
<i>Spergularia rubra</i> (L.) J. Presl & C. Presl	<i>Caryophyllaceae</i>	Anw	T	K	p	cz
<i>Stachys palustris</i> L.	<i>Lamiaceae</i>	Anw	G	W	d.p	cz
<i>Stellaria graminea</i> L.	<i>Caryophyllaceae</i>	Ał	H	W	d.p	cz
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	<i>Caryophyllaceae</i>	Ał	T	K	b.p	b.p
<i>Symphytum officinale</i> L.	<i>Boraginaceae</i>	Anw	G	W	d.rz	b.rz
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	<i>Asteraceae</i>	Al	H	W	d.rz	cz
<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	<i>Asteraceae</i>	Ał	H	W	p	d.p
<i>Teesdalea nudicaulis</i> (L.) R.Br.	<i>Brassicaceae</i>	Aps	T	K	cz	rz
<i>Thlaspi arvense</i> L.	<i>Brassicaceae</i>	Ar	T	K	cz	p
<i>Torilis japonica</i> (Houtt) DC.	<i>Apiaceae</i>	Al	T	K	b.rz	-
<i>Trifolium arvense</i> L.	<i>Fabaceae</i>	Aps	T	K	cz	cz
<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	<i>Fabaceae</i>	Ał	T	K	b.rz	-
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	<i>Fabaceae</i>	Ał	T	K	rz	-
<i>Trifolium hybridum</i> L.	<i>Fabaceae</i>	Ał	H	W	d.p	b.rz

Gatunek	Rodzina	Grupa egograficzno- historyczna	Forma życiowa	Trwałość	Klasy częstości	
					I okres	II okres
<i>Trifolium pratense</i> L.	<i>Fabaceae</i>	Ał	T	W	rz	rz
<i>Trifolium repens</i> L.	<i>Fabaceae</i>	Ał	H	W	p	d.p
<i>Tussilago farfara</i> L.	<i>Asteraceae</i>	Anw	G	W	d.rz	rz
<i>Urtica dioica</i> L.	<i>Urticaceae</i>	Al	G	W	b.rz	-
<i>Urtica urens</i> L.	<i>Urticaceae</i>	Ar	T	K	rz	rz
<i>Valerianella dentata</i> (L.) Pollich	<i>Valerianaceae</i>	Ar	T	K	rz	b.rz
<i>Verbascum thapsus</i> L.	<i>Scrophulariaceae</i>	Amk	H	K	b.rz	-
<i>Veronica agrestis</i> L.	<i>Scrophulariaceae</i>	Ar	T	K	d.p	cz
<i>Veronica arvensis</i> L.	<i>Scrophulariaceae</i>	Ar	T	K	b.p	b.p
<i>Veronica persica</i> Poir.	<i>Scrophulariaceae</i>	Ep	T	K	d.p	p
<i>Veronica triphyllos</i> L.	<i>Scrophulariaceae</i>	Ar	T	K	cz	rz
<i>Veronica verna</i> L.	<i>Scrophulariaceae</i>	Aps	T	K	d.rz	b.rz
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	<i>Scrophulariaceae</i>	Ał	H	W	rz	b.rz
<i>Veronica dillenii</i> Crantz	<i>Scrophulariaceae</i>	Ar	T	K	cz	b.rz
<i>Veronica hederifolia</i> L.	<i>Scrophulariaceae</i>	Ał	H	W	b.rz	b.rz
<i>Veronica opaca</i> Fr.	<i>Scrophulariaceae</i>	Ar	T	K	rz	-
<i>Veronica polita</i> Fr.	<i>Scrophulariaceae</i>	Ar	T	K	d.rz	b.rz
<i>Veronica serpyllifolia</i> L.	<i>Scrophulariaceae</i>	Anw	H	W	cz	cz
<i>Vicia angustifolia</i> L.	<i>Fabaceae</i>	Ar	T	K	p	p
<i>Vicia cracca</i> L.	<i>Fabaceae</i>	Ał	H	W	rz	-
<i>Vicia glandiflora</i> Scop.	<i>Fabaceae</i>	Ep	T	K	-	b.rz

Gatunek	Rodzina	Grupa geograficzno- historyczna	Forma życiowa	Trwałość	Klasy częstości	
					I okres	II okres
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S.F. Gray.	<i>Fabaceae</i>	Ar	T	K	p	d.p
<i>Vicia sativa</i> L.	<i>Fabaceae</i>	Ar	T	K	d.rz	rz
<i>Vicia sepium</i> L.	<i>Fabaceae</i>	Al	H	W	b.rz	b.rz
<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb.	<i>Fabaceae</i>	Ar	T	K	p	p
<i>Vicia villosa</i> Roth.	<i>Fabaceae</i>	Ar	T	K	d.p	cz
<i>Viola tricolor</i> L.	<i>Violaceae</i>	Aps	T	K	b.rz	-
<i>Viola arvensis</i> Murray	<i>Violaceae</i>	Ar	T	K	b.p	p

Objaśnienia: Al – apofity łąkowe, Ar – apofity leśne, Aps – apofity piaszczysk, Amk – apofity muraw kserotermicznych, nw – apofity nadwodne, Ar – archeofity, Er – ergazjofigofity, Ep – epekofity; K – gatunki krótkotrwałe, W – gatunki wieloletnie; T – terofity, H – hemikryptofity, G – geofity, Ch – chamefity, b.rz – bardzo rzadki, rz – rzadki, d.rz – dość rzadki, cz – częsty, d.p – dosć pospolity, p – pospolity, b.p – bardzo pospolity

Załącznik 2. Gatunki zagrożone we florze segetalnej Wysoczyzny Kałuszyńskiej

Gatunek	Rodzina	Grupa gatunkowa	Forma życiowa	Trwałość	Klasy częstotliwości		Kategorie zagrożenia
					I okres	II okres	
<i>Aethusa cynapium</i> L.	Apiaceae	Ar	T	K	-	rz	VU
<i>Agrostemma githago</i> L.	Caryophyllaceae	Ar	T	K	d.rz	rz	EN
<i>Arnoseris minima</i> (L.) Schweinag & Körte	Asteraceae	Aps	T	K	d.p	d.rz	LR
<i>Asperugo procumbens</i> L.	Boraginaceae	Ep	T	K	b.rz	-	VU
<i>Avena strigosa</i> Schreber	Poaceae	Ar	T	K	-	rz	DD
<i>Bromus secalinus</i> L.	Poaceae	Ar	T	K	d.rz	d.rz	VU
<i>Camelina microcarpa</i> Andrzej	Brassicaceae	Ar	T	K	b.rz	b.rz	V
<i>Camelina sativa</i> (L.) Grantz	Brassicaceae	Ar	T	K	rz	-	VU
<i>Centaurea cyanus</i> L.	Asteraceae	Ar	T	K	b.p	b.p	I
<i>Centaureum pulchellum</i> (Sw.) Druce	Gentianaceae	Ał	T	K	-	b.rz	R
<i>Centunculus minimus</i> L.	Primulaceae	Ar	T	K	cz	rz	VU
<i>Chaenorrhinum minus</i> (L.) Lange	Scrophulariaceae	Amk	T	K	cz	rz	R
<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	Chenopodiaceae	Anw	T	K	d.p	d.rz	DD
<i>Consolida regalis</i> Gray	Ranunculaceae	Ar	T	K	d.rz	rz	I
<i>Cuscuta trifolium</i> Bab.	Cuscutaceae	Ar	T	K	b.rz	-	V

Gatunek	Rodzina	Grupa geograficzno-historyczna	Forma życiowa	Trwałość	Klasy częstotliwości		Kategorie zagrożenia
					I okres	II okres	
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Poaceae	Ar	T	K	rz	b.rz	I
<i>Euphorbia exigua</i> L.	Euphorbiaceae	Ar	T	K	b.rz	-	V
<i>Fumaria officinalis</i> L.	Fumariaceae	Ar	T	K	cz	d.rz	I
<i>Fumaria schleicheri</i> Soy-Will.	Fumariaceae	Ar	T	K	b.rz	-	VU
<i>Geranium dissectum</i> L.	Geraniaceae	Ar	T	K	d.rz	rz	V
<i>Galium spurium</i> L.	Rubiaceae	Ar	T	K	d.rz	rz	I
<i>Gnaphalium luteo-album</i> L.	Asteraceae	Anw	T	K	d.rz	-	V
<i>Gnaphalium sylvaticum</i> L.	Asteraceae	Al	H	W	rz	-	LR
<i>Herniaria glabra</i> L.	Caryophyllaceae	Aps	H	K	b.rz	b.rz	I
<i>Herniaria hirsuta</i> L.	Caryophyllaceae	Aps	H	K	-	b.rz	V
<i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench	Asteraceae	Ar	T	K	-	b.rz	VU
<i>Hypericum humifusum</i> L.	Clusiaceae	Aps	T	K	d.p	d.rz	V
<i>Illecebrim verticillatum</i> L.	Caryophyllaceae	Anw	T	K	d.rz	-	V
<i>Juncus capitatus</i> Weigel	Juncaceae	Anw	T	K	cz	rz	R
<i>Lithospermum arvense</i> L.	Boraginaceae	Ar	T	K	cz	rz	EN
<i>Malva pusilla</i> Sm.	Malvaceae	Ar	H	K	b.rz	-	I

Gatunek	Rodzina	Grupa geograficzno-historyczna	Forma życiowa	Trwałość	Klasy częstotliwości		Kategorie zagrożenia
					I okres	II okres	
<i>Melampyrum arvense</i> L.	Scrophulariaceae	Amk	T	K	b.rz	-	CR
<i>Melandrium noctiflorum</i> (L.) Fr.	Caryophyllaceae	Ar	T	K	cz	d.rz	I
<i>Myosurus minimus</i> L.	Ranunculaceae	Anw	T	K	cz	d.rz	I
<i>Neslia paniculata</i> (L.) Desv.	Brassicaceae	Ar	T	K	d.rz	rz	I
<i>Odontites rubra</i> Bellardi Dummont.	Scrophulariaceae	Ar	T	K	rz	rz	I
<i>Papaver argemone</i> L.	Papaveraceae	Ar	T	K	cz	cz	VU
<i>Papaver dubium</i> L.	Papaveraceae	Ar	T	K	rz	b.rz	I
<i>Papaver rhoeas</i> L.	Papaveraceae	Ar	T	K	rz	d.rz	I
<i>Peplis portula</i> L.	Lythraceaeae	Anw	T	K	cz	cz	V
<i>Polycnemum arvense</i> L.	Polygonaceae	Aps	T	K	b.rz	-	VU
<i>Polygonum bistorta</i> L.	Polygonaceae	Ał	G	W	b.rz	-	LR
<i>Potentilla collina</i> Wib.	Rosaceae	Anw	H	K	b.rz	-	VU
<i>Radiola linoides</i> Rothm.	Linaceae	Anw	T	K	d.rz	b.rz	V
<i>Ranunculus sardous</i> Crantz	Ranunculaceae	Ał	H	W	rz	rz	I
<i>Rhinanthus serotinus</i> (Schönh.) Oborný	Scrophulariaceae	Ar	T	K	cz	rz	RC
<i>Sedum maximum</i> /L./ Hoffm.	Crassulaceae	Amk	G	W	rz	-	I

Gatunek	Rodzina	Grupa geograficzno- historyczna	Forma życiowa	Trwałość	Klasy częstotliwości		Kategorie zagrożenia
					I okres	II okres	
<i>Sinapis arvensis</i> L.	Brassicaceae	Ar	T	K	cz	cz	I
<i>Silene otites</i> (L.) Wibel	Caryophyllaceae	Amk	H	W	rz	b.rz	CR
<i>Spergularia rubra</i> (L.) J. Presl & C. Presl	Caryophyllaceae	Anw	T	K	p	cz	I
<i>Valerianella dentata</i> (L.) Pollich	Valerianaceae	Ar	T	K	rz	b.rz	I
<i>Veronica agrestis</i> L.	Scrophulariaceae	Ar	T	K	d.p	cz	LR
<i>Veronica opaca</i> Fr.	Scrophulariaceae	Ar	T	K	rz	-	VU
<i>Veronica polita</i> Fr.	Scrophulariaceae	Ar	T	K	d.rz	b.rz	VU
<i>Veronica verna</i> L.	Scrophulariaceae	Aps	T	K	d.rz	b.rz	LR
<i>Viola tricolor</i> L.	Violaceae	Aps	T	K	b.rz	-	R
Razem 56							51 40

Objaśnienia: katedorie wg Bomanowskiej 2010; Kaźmierczakowej i in. 2016; Warcholińskiej 1994: EX – wymarły, EN – zagrożony, E, VU – narażony, LR – liczne zagrożony, C, CR – krytycznie zagrożony, V – zagrożony wyginięciem, R – rzadki, DD – o nieokreślonym stopniu zagrożenia

Załącznik 3. Stałość (S) i współczynnik pokrycia (D) gatunków w zbiorowiskach zbóż ozimych w badanych okresach

Jednostka glebowa	9			7			6			5			4			2			8		
	I	D	S	I	D	S	I	D	S	I	D	S	I	D	S	I	D	S	I	D	S
	9Aps.pl; 9Appl.gls; 9Aps.gl; 9Ddpgl.gls; 9Mps.pl			7Bwpl			6A ps.pl; 6Appl.gl; 6Bwps.gs; 6Bwps.pl; 6Bwps:zp; 6Mps.pl;			5Bwpgl.gl; 5Bwpgl.gls; 5Bps.gs; 5Appl.gs; 5Appl.gl; 5Ddpgl.pl			4Apgm.gs; 4Apgl.gls; 4Appl.gl; 4Apgm.gl; 4Dzpgl.gl;			2Bwgs.gc; 2Bwpgm.gs; 2Bwgl.gc; 2Bwgl; 2Agl.gc; 2Dzpgm.gs; 2Apgm.gc			8Apgm.gc; 8Appl.gs; 8Appl.gl; 8Bwgl; 8Ddpgm.gs; 8Dzpgm.gs; 8M gs.gl		
Okres badań	I	D	S	I	D	S	I	D	S	I	D	S	I	D	S	I	D	S	I	D	S
% pokrycia przez roślinę uprawną	71		78	63		65,5	68		73	73		73,8	74		79,8	74,3		79	72,5		83
% pokrycia przez chwasty	41		24	35		24	37		26	41		19,8	36		20,8	35,5		19	48, 1		22
Liczba gatunków w zdjęciu	22 (17-38)		21,3 (16-31)	13 (8-21)		11,3 (8-15)	18 (14-30)		19 (17-25)	20 (9-35)		17,8 (28-22)	21 (12-31)		20,3 (14-32)	22,6 (16-28)		18 (16-23)	26 (20-33)		20,7 (16-25)
Liczba zdjęć	42		21	42		20	77		30	44		20	59		20	20		15	14		10
<i>Achillea millefolium</i> L. S. Str.	II 28,6		30	III 45,2		55	III 40,2		43	III 54,5		45	III 49,1		45	III 45		33	II 21,4		10
<i>Agrostemma githago</i> L.	I 4,8		40	I 4,8		30				I 2,3			I 1,7			I 30		I 80			
<i>Agrostis gigantea</i> Roth.	I 2,4						I 3,9		I 6				I 1,7			II 53			I 14,3		
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	I 4,8		5				I 1,3						I 3,4		I 5				I 7,1		
<i>Agrostis vulgaris</i> L.													I 1,7								
<i>Allium vineale</i> L.	I 0			I 14,3		25	I 6,5		I 6									I 25			40
<i>Alopecurus geniculatus</i> L.																					
<i>Anagallis arvensis</i> L.	I 2,4						I 1,3						I 13,5		I 10			I 5			
<i>Anchusa arvensis</i> (L.) M. Bieb.							I 9,1		I 6	I 4,5		I 5	I 10,2		I 10			I 5			

Jednostka glebowa	9			7			6			5			4			2			8		
	9Aps.pl; 9Apgl.gs; 9Ddpgl.gs; 9Mps.pl			7Bwpl			6A ps.pl; 6Apgl.g; 6Bwps.gs; 6Bwps.pl; 6Bwps.zp; 6Mps.pl;			5Bwpgl.g; 5Bwpgl.gs; 5Bps.gs; 5Apgl.gs; 5Apgl.g; 5Ddpgl.pl			4Apgm.gs; 4Apgl.gs; 4Apgl.g; 4Apgm.g; 4Dzpgl.g;			2Bwgs.g; 2Bwpgm.gs; 2Bwpgl.g; 2Bwgl; 2Agl.g; 2Dzpgm.gs; 2Apgm.g			8Apgm.g; 8Apgl.g; 8Bwgl; 8Ddpgm.gs; 8Dzpgm.gs; 8M gs.g		
	I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II	
	S	D	S	S	D	S	S	D	S	S	D	S	S	D	S	S	D	S	S	D	S
<i>Anthemis arvensis</i> L.	IV 117	IV 70	III 164	III 115	IV 205	IV 185	IV 197	IV 100	IV 153	IV 104	IV 125	IV 70	III 53	III 50	II 30						
<i>Anthoxanthum aristatum</i> Boiss.	II 108	III 225	III 789	III 810	II 138	III 332	I 85,2		I 1,7												
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.									I 0												
<i>Apera spica-venti</i> (L.) P. Beauv.	V 910	V 690	IV 358	IV 145	IV 573	V 340	V 636	V 387	V 1004	V 910	V 823	V 1085	V 904	V 695							
<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.	I 2,4		I 2,4		II 111	II 33	III 247	III 130	I 46,6	I 5	I 6	I 20	II 50								
<i>Arabis arenosa</i> L.							I 2,3														
<i>Arctium lappa</i> L.							I 0														
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	I 16,4	I 10			I 30	I 6	I 18,2	I 20	I 6,8				I 7,1								
<i>Armoracia rusticana</i> P. Gaertn., B. Mey. et Scherb.	I 4,8						I 2,3														
<i>Armoeris minima</i> (L.) Schweigg & Körte	II 256	I 15	IV 719	IV 440	II 240	II 90	I 20,4		I 0												
<i>Artemisia absinthium</i> L.			I 2,4	I 5	I 2,6	I 3															
<i>Artemisia campestris</i> L.			I 2,4	I 5	I 2,6	I 3															
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	I 2,4	I 5			I 6,5	I 13	II 25	II 30	I 11,9	I 10			I 14,3								
<i>Bidens frondosa</i> L.		II 85																	II 110		
<i>Bidens tripartita</i> L.	IV 443	IV 222	I 2,4		I 71,4	I 10	II 36,4	I 10	I 39,8	I 10	I 6	I 5	III 157	III 130							

Jednostka glebowa	9			7			6			5			4			2			8		
	9Aps.pl; 9Apgl.gs; 9Aps.gl; 9Ddpgl.gs; 9Mps.pl			7Bwpl			6A ps.pl; 6Apgl.gl; 6Bwps.gs; 6Bwps.pl; 6Bwps.zp; 6Mps.pl;			5Bwpgl.gl; 5Bwpgl.gs; 5Bps.gs; 5Apgl.gs; 5Apgl.gl; 5Ddpgl.pl			4Apgm.gs; 4Apgl.gs; 4Apgl.gl; 4Apgm.gl; 4Dzpgl.gl;			2Bwgs.gc; 2Bwpgm.gs; 2Bwgl.gc; 2Bwgl; 2Agl.gc; 2Dzpgm.gs; 2Apgm.gc			8Apgm.gc; 8Apgl.gs; 8Apgl.gl; 8Bwgl; 8Ddpgm.gs; 8Dzpgm.gs; 8M gs.gl		
	I	II	S	I	II	S	I	II	S	I	II	S	I	II	S	I	II	S	I	II	S
<i>Bromus hordeaceus</i> L.							I 0														
<i>Bromus secalinus</i> L.	I 44	III 195					I 11,7	III 90		I 25	III 392		I 69,8	III 320		I 5	III 146		II 78,6	III 425	
<i>Bromus tectorum</i> L.							I 3,9			I 2,3	I 5		I 10,2								
<i>Camelina microcarpa</i> Andrž																I 5					
<i>Campanulla rapunculoides</i> L.																					
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	I 16,7	I 10		I 2,4			I 14,3	I 16	II 34,1	II 35		II 23,7	I 5	III 50	III 40	II 35,7	II 40				
<i>Carex hirta</i> L.							I 1,3	I 3													
<i>Centaurea cyanus</i> L.	III 146	III 85		IV 125	III 55		IV 182	IV 166		IV 252	IV 110	IV 230	IV 150		IV 125	III 86	II 85,7	II 40			
<i>Centaureum pulchellum</i> (Sw.) Druce													I 10								
<i>Centunculus minimus</i> L.	II 154	II 20					I 15,6	I 13				I 1,7	I 10				II 150	I 20			
<i>Cerastium arvense</i> L. S. Str.	I 11,9	II 25					I 6,5		I 11,4	I 10		I 13,5	I 10		I 15	I 16	II 21,4	I 10			
<i>Cerastium holosteoides</i> Fr. Emend. Hyl.	II 21,4	I 10		I 9,5	I 5		I 5,2	I 3	I 6,8	I 5		I 5,1			I 15	I 6	II 21,4	I 10			
<i>Cerastium semidecandrum</i> L.	I 0						I 3,9	I 3	I 4,5			I 3,4	I 5								
<i>Chaenorhinum minus</i> (L.) Lange															I 5						

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Jednostka glebowa	9			7			6			5			4			2			8		
	9Aps.pl; 9Apgl.gs; 9Ddpgl.gs; 9Mps.pl			7Bwpl			6A ps.pl; 6Apgl.g; 6Bwps.gs; 6Bwps.pl; 6Bwps.zp; 6Mps.pl;			5Bwpgl.g; 5Bwpgl.gs; 5Bps.gs; 5Apgl.gs; 5Apgl.g; 5Ddpgl.pl			4Apgm.gs; 4Apgl.gs; 4Apgl.g; 4Apgm.g; 4Dzpgl.g;			2Bwgs.g; 2Bwpgm.gs; 2Bwpgl.g; 2Bwgl; 2Agl.g; 2Dzpgm.gs; 2Apgm.g			8Apgm.g; 8Apgl.g; 8Bwgl; 8Ddpgm.gs; 8Dzpgm.gs; 8M gs.g		
	I	II	S	D	I	II	I	S	D	I	II	S	D	I	II	I	S	D	I	S	D
<i>Holcus mollis</i> L.	I 2,4				I 76,5	II 130	I 6,5	I 60		I 2,3									II 139	I 10	
<i>Hypericum humifusum</i> L.	III 158	III 100					I 11,7	I 3					I 1,7	I 5							
<i>Hypericum perforatum</i> L.	I 2,4				I 0	I 0	I 5,2			I 0			I 0								
<i>Hypochoeris glabra</i> L.													I 1,7	I 5							
<i>Hypochoeris radicata</i> L.													I 1,7								
<i>Illecebrim verticillatum</i> L.	II 310						I 35,7														
<i>Impatiens parviflora</i> DC																					
<i>Juncus bufonius</i> L.	V 315	IV 280			I 24,7	I 13	I 24,7	I 13	II 34,1				II 87,3	II 75	I 60	I 13	V 586	V 370			
<i>Juncus capitatus</i> Weigel	II 64,3	I 10			I 1,3												II 21,4	I 10			
<i>Knautia arvensis</i> (L.) J.M. Coult.	I 2,4				I 7,1	I 5	I 11,7	I 6	I 0				I 3,4	I 5	I 0						
<i>Lamium amplexicaule</i> L.							I 1,3		I 9,1				I 3,4					I 7,1			
<i>Lamium purpureum</i> L.	I 0						I 7,8	I 6	I 9,1				I 5,1		I 10			I 7,1	I 10		
<i>Lapsana communis</i> L. S.Sr.	I 2,4	II 30			I 5,2	I 20	I 2,3	I 25	II 60				I 1,7	III 60		III 75	I 7,1	II 80			
<i>Lathyrus pratensis</i> L.																					
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	I 11,9	I 10			I 3,9								I 5,1					I 7,1			

Jednostka glebowa	9			7			6			5			4			2			8							
	9Aps.pl; 9Applgs; 9Apsgl; 9Ddplglgs; 9Mps.pl			7Bwpl			6A ps.pl; 6Applgl; 6Bwps:gs; 6Bwps.pl; 6Bwps:zp; 6Mps.pl;			5Bwpplgl; 5Bwpplgs; 5Bps:gs; 5Applgs; 5Applgl; 5Ddplgl; pl			4Apgm:gs; 4Appl:gs; 4Applgl; 4Apgm:gl; 4Dzplgl;			2Bwgs:gc; 2Bwpplgs; 2Bwplgl; 2Bwplgc; 2Bwgl; 2Agl:gc; 2Dzplgm:gs; 2Applgm:gc			8Appl:gs; 8Applgl; 8Bwgl; 8Ddplgm:gs; 8Dzplgm:gs; 8M gs:gl							
	I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II						
Okres badań	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D				
	I	2,4	I	5			I	1,3	I	3																
	I	2,4					I	46,1	I	40	II	70,4	II	45	I	51,7	I	10	I	30	I	6	I	7,1	I	10

[illegible]

Jednostka glebowa	9			7			6			5			4			2			8			
	9Aps.pl; 9Apgl.gs; 9Aps.pl; 9Ddpgl.gs; 9Mps.pl			7Bwpl			6A ps.pl; 6Apgl.g; 6Bwps.gs; 6Bwps.pl; 6Bwps.zp; 6Mps.pl;			5Bwpgl.g; 5Bwpgl.gs; 5Bps.gs; 5Apgl.g; 5Apgl.g; 5Ddpgl.pl			4Apgm.gs; 4Apgl.gs; 4Apgl.g; 4Apgm.g; 4Dzpgl.g;			2Bwgs.g; 2Bwpgm.gs; 2Bwgl.g; 2Bwgl; 2Agl.g; 2Dzpgm.gs; 2Apgm.g			8Apgm.g; 8Apgl.gs; 8Apgl.g; 8Bwgl; 8Ddpgm.gs; 8Dzpgm.gs; 8M gs.g;			
	I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		
Okres badań	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D		
	II	40,5	II	65			I	10,4	II	60			I	1,7	I	10			II	57,1	II	116
	I	4,8									I	2,3		I	6,8			I	0			
																		I	5			
														I	3,4	I	5			I	7,1	
	II	38,1	II	55			I	1,3			I	9,1		II	27,1	II	25	I	10			
	I	11,5	I	15			I	5,2						I	8,5	I	5	I	10			
	I	2,4	I	5			I	3,9	I	6		I	9,1	I	5	I	5	I	0	I	0	
	I	2,4																				
	I	16,7	I	35				I	15,6	I	16		I	9,1	I	13,5	I	15	II	30	II	33
Poa pratensis L. S. Str.	I	2,4									I	2,3		I	1,7			I	30	II	33	
Polygonum aviculare L.	II	23,8	I	15			I	16,7	I	5		II	24,7	II	30	II	22,7	I	20	III	40	
Polygonum amphibium L.	I	4,8	I	10							I	2,3		I	1,7	I	5			III	60	
Polygonum hydropiper L.	IV	193	III	155			II	31,2	I	30		I	22,7		I	18,6	I	15	I	15	III	40
Polygonum lapathifolium L. subsp. lapathifolium	I	9,5	I	15			I	7,8	I	6		I	11,4		I	10,2	I	10	I	20	I	13
Polygonum lapathifolium L. subsp. pallidum (With) Fr.	II	40,5	II	50			I	31,2	I	10		II	36,4	I	20	II	66,1	III	75	III	130	

Jednostka glebowa	9			7			6			5			4			2			8		
	9Aps.pl; 9Appl.gs; 9Ddpgl.gs; 9Mps.pl			7Bwpl			6A ps.pl; 6Appl.g; 6Bwps.gs; 6Bwps.pl; 6Bwps.zp; 6Mps.pl;			5Bwpgl.g; 5Bwpgl.gs; 5Bps.gs; 5Appl.gs; 5Ddpgl.pl			4Apgr.gs; 4Appl.g; 4Dzpgl.g;			2Bwpgm.gs; 2Bwpgl.g; 2Dzpgm.gs; 2Apgr.gc			8Apgr.gc; 8Appl.g; 8Bwgl; 8Ddpgm.gs; 8Dzpgm.gs; 8M gs.g		
	I	II	S	I	II	S	I	II	S	I	II	S	I	II	S	I	II	S	I	II	S
<i>Polygonum minus</i> Huds																					
<i>Polygonum persicaria</i> L.	I 9,5	I 15		I 11,9	I 5		I 10,4	I 10		I 6,8			I 16,9	I 10		III 50	III 40		I 35,7		
<i>Potentilla anserina</i> L.	I 19	II 25					I 2,6	I 3		I 2,3			I 8,5	I 5		I 10			I 7,1		
<i>Potentilla argentea</i> L.s.s				I 0																	
<i>Prunella vulgaris</i> L.													I 0								
<i>Radiola linoides</i> Rothm.	II 160	I 5					I 45,4	I 3											I 0		
<i>Ranunculus acris</i> L.																					
<i>Ranunculus flammula</i> L.	I 2,4																				
<i>Ranunculus repens</i> L.	I 16,7	II 25		I 0			I 5,2			I 4,5											
<i>Ranunculus sardous</i> Crantz																					
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	II 21,4	II 20		III 42,8	I 10		I 19,5	I 10		II 31,8	I 15		II 23,7	II 20		II 30	I 20		II 35,7	II 30	
<i>Rhinanthus serotinus</i> (Schönh.) Oborný				I 4,8			I 238	I 73		I 188	I 25								II 232	II 115	
<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser	I 21,4	II 20					I 2,6			I 9,1									III 107	II 70	
<i>Rumex acetosella</i> L.	IV 71,4	III 55		IV 124	III 45		III 98	III 70		III 108	III 160		III 91,5	III 90		II 25			II 21,4		
<i>Rumex crispus</i> L.	I 4,8	I 10		I 0						I 6,8	I 5		I 5,1								

Jednostka glebowa	9			7			6			5			4			2			8		
	9Aps.pl; 9Apgl.gs; 9Aps.gl; 9Ddpgl.gs; 9Mps.pl			7Bwpl			6A ps.pl; 6Apgl.gl; 6Bwps.gs; 6Bwps.pl; 6Bwps.zp; 6Mps.pl;			5Bwpgl.gl; 5Bwpgl.gs; 5Bps.gs; 5Apgl.gs; 5Apgl.gl; 5Ddpgl.pl			4Apgm.gs; 4Apgl.gs; 4Apgl.gl; 4Apgm.gl; 4Dzpgl.gl;			2Bwgs.gc; 2Bwpgm.gs; 2Bwrg.gc; 2Bwgl; 2Agl.gc; 2Dzpgm.gs; 2Apgm.gc			8Apgm.gc; 8Apgl.gs; 8Apgl.gl; 8Bwgl; 8Ddpgm.gs; 8Dzpgm.gs; 8M gs.gl		
	I	II	S	I	II	S	I	II	S	I	II	S	I	II	S	I	II	S	I	II	S
<i>Sagina apetala</i> Ard.	I 7,1																		I 42,9		
<i>Sagina procumbens</i> L.	II 86,9	II 40					I 14,3	I 3	I 4,5				I 16,9	I 5	I 15	I 6			III 189	III 80	
<i>Scleranthus annuus</i> L.	I 33,3	II 25	V 598	IV 495		III 153	III 93	II 65,9	II 60				III 88,9	II 25	II 30						
<i>Sedum maximum</i> /L./ Hoffm.			I 0																		
<i>Setaria pumila</i> (Poir) Roem. & Schult.			I 11,9	I 15		I 2,6	I 16						I 8,5	II 30							
<i>Silene inflata</i> L.						I 0			I 0												
<i>Sinapis arvensis</i> L.						I 0							I 1,7		I 5				I 7,1		
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.																			I 0		
<i>Solidago canadensis</i> L.	II 30																				
<i>Sonchus arvensis</i> L.	I 9,5	I 10				I 9,1	I 10	I 11,4	I 10				I 16,9	I 10	II 30	II 33					
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.	I 2,4														I 5	I 6					
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	I 4,8	I 5											I 5,1	I 20	I 10	I 6			II 35,7	I 20	
<i>Spergula arvensis</i> L.	III 108	III 55	III 97,6	II 40		III 183	III 103	II 253	III 125				III 260	III 135	III 190	I 6			II 78,6	II 30	
<i>Spergula morisonii</i> Boreau			II 50	II 35		I 14,3	I 3														
<i>Spergularia rubra</i> (L.) J. Presl & C. Presl	III 52,4	III 65	I 4,8	I 5		I 10,4	I 10	I 9,1	I 5				II 28,8	II 35	I 5	I 6			II 21,4		

Załącznik 4. Stałość i współczynnik pokrycia gatunków chwastów w uprawach zbóż jarych w badanych okresach

Jednostka glebowa	9			6			5			4			2			8		
	9Aps.pl; 9Appl.gs; 9Aps.gl; 9Ddpgl.gs; 9Mps.pl		6A ps.pl; 6Appl.gl; 6Bwps..gs; 6Bwps.pl; 6Bwps.żp; 6Mps.pl;		5Bwppl.gl; 5Bwpgl.gs; 5Bps.gs; 5Appl.gs; 5Appl.gl; 5Ddpgl.pl		4Apgm.gs; 4Appl.gs; 4Appl.gl; 4Apgm.gl; 4Dzpgl.gl;		2Bwgs.gc; 2Bwpgm.gs; 2Bwgl.gc; 2Bwgl.; 2Agl.gc; 2Dzpgm.gs; 2Apgm.gc		8Apgm.gc; 8Appl.gs; 8Appl.gl; 8Bwgl.; 8Ddpgm.gs; 8Dzpgm.gs; 8M.gs.gl							
Okres badań	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II						
% pokrycia przez roślinę uprawną	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D		
% pokrycia przez chwasty	73	84	70	77,5	79	83,5	75	80,7	74	81	79	83,5						
Liczba gatunków w zdieńcu	23	43,7	24,5	17,5	26,9	18	36,6	20,8	35,5	21	48, 1	22						
Liczba zdień	22,8 (15-31)	21,6 (19-25)	25,5 (15-40)	17,5 (10-20)	19 (8-27)	19 (13-29)	21 (16-26)	18,9 (10-27)	18,9 (16-28)	17,3 (14-25)	28,5 (20-36)	25 (18-37)						
Ogólna liczba gatunków	12	10	10	10	18	13	30	20	10	10	10	10						
<i>Achillea millefolium</i> L. S. Str.	79	55	54	42	82	66	106	59	66	45	93	60						
<i>Agrostemma githago</i> L.	II 33,3	II 30	II 40	I 20	I 11,1	I 8	III 53,3	III 40	II 40	II 30	III 50	II 40						
<i>Agrostis gigantea</i> Roth.			I 10				I 3,3											
<i>Agrostis stolonifera</i> L.							I 6,6				I 10							
<i>Alopecurus geniculatus</i> L.							I 3,3				I 20							
<i>Anagallis arvensis</i> L.	I 16,7				I 11,1		I 30	II 20	I 10		I 10							
<i>Anchusa arvensis</i> (L.) M. Bieb.			I 10	I 10														

Jednostka glebowa	9				6				5				4				2				8			
	9Aps:pl; 9Apgl:gs; 9Aps:gl; 9Ddpgl:gs;9Mps:pl				6A ps:pl; 6Apgl:gl; 6Bwps:gs; 6Bwps:pl; 6Bwps:zp; 6Mps:pl;				5Bwpgl:gl; 5Bwpgl:gs; 5Bps:gs; 5Apgl:gs; 5Apgl:gl; 5Ddpgl:pl				4Apgm:gs; 4Apgl:gs; 4Apgl:gl; 4Apgm:gl; 4Dzpgl:gl;				2Bwgs:gc; 2Bwpgm:gs; 2Bwgl:gc; 2Bwgl; 2Agl:gc; 2Dzpgm:gs; 2Apgm:gc				8Apgm:gc; 8Apgl:gs; 8Apgl:gl; 8Bwgl; 8Ddpgm:gs; 8Dzpgm:gs; 8M ^{gs} :gl			
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II						
Okres badań	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D				
<i>Anchusa officinalis</i> L.																								
<i>Anthemis arvensis</i> L.	IV	100	IV	100	V	250			IV	158	III	315	III	70	III	50	IV	80	IV	80				
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.											I	3,3	I	5										
<i>Apera spica-venti</i> (L.) P.Beauv.	IV	175	IV	150	II	220	III	216	III	116,7	IV	245	IV	180	III	140	II	120	II	120				
<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.									I	5,5		I	10	I	5		I	10						
<i>Arabis arenosa</i> (L.) <i>Arctium minus</i> (Hill) Bernh.												I	3,3											
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.												I	3,3				I	10						
<i>Arnoseris minima</i> (L.) Schweiagg & Körte			I	0	I	0			I	0		I	0											
<i>Artemisia campestris</i> L.	I	16,7	I	10					I	3,3	I	5												
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	I	8,3	I	20	I	20	I	8	II	23,3	II	15					I	20	I	10				
<i>Avena fatua</i> L.			I	10	II	261,1	III	495	II	175	II	260			I	10	II	80	III	180				
<i>Avena strigosa</i> Schreber			I	20	I	20										I	10							
<i>Bidens frondosa</i> L.			III	170															II	160				

Jednostka glebowa	9			6			5			4			2			8		
	9Aps.pl; 9Appl.gs; 9Aps.pl; 9Appl.gs; 9Ddpgl.gs; 9Mps.pl			6A ps.pl; 6Appl.gł; 6Bwps.gs; 6Bwps.pl; 6Bwps.zp; 6Mps.pl;			5Bwppl.gł; 5Bwppl.gs; 5Bps.gs; 5Appl.gs; 5Appl.gł; 5Ddpgl.pl			4Appl.gs; 4Appl.gł; 4Appl.gł; 4Appl.gł; 4Ddpgl.gł;			2Bwgs.gc; 2Bwppl.gs; 2Bwpl.gc; 2Bwpl; 2Apl.gc; 2Dzpgm.gs; 2Appl.gc			8Appl.gs; 8Appl.gł; 8Bwpl; 8Ddpgm.gs; 8Dzpgm.gs; 8M gs.gł		
	I	II	S	I	II	S	I	II	S	I	II	S	I	II	S	I	II	S
<i>Bidens tripartita</i> L.	III 358,3	III 170					I 11,1		II 111,6	II 35					I 175	II 160		
<i>Bromus secalinus</i> L.									I 3,3						I 20	II 30		
<i>Campanula rapunculoides</i> L.													I 10	I 10				
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	III 41,7	II 30		I 10	I 10		I 11,1	I 8	II 23,3	I 15		III 50	II 40		I 10			
<i>Carex hirta</i> L.	I 16,7														I 10			
<i>Centaurea cyanus</i> L.	II 162,5	II 20		III 390	III 140		III 55,5	III 58	III 135	III 95		II 40	II 30		III 60	III 40		
<i>Centunculus minimus</i> L.	I 41,7								I 0			I 50			II 200			
<i>Cerastium arvense</i> L. S. Str.	I 8,3								I 6,6			I 10						
<i>Cerastium holosteoides</i> Fr. Emend. Hyl.	I 8,3			I 10			I 5,5	I 8	I 6,6			I 10			I 10			
<i>Chaenorhinum minus</i> (L.) Lange															I 10			
<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.	II 33,3	III 50					I 11,1	I 8	I 13,3									
<i>Chenopodium album</i> L.	III 41,7	III 40		IV 110	IV 150		IV 394,4	IV 391	V 223,3	IV 65		IV 120	V 170		V 260	V 140		
<i>Chenopodium polyspermum</i> L.							I 5,5	I 16	I 3,3			I 60			II 30	II 30		

Jednostka glebowa	9				6				5				4				2				8				
	9Aps.pl; 9Appl.gs; 9Aps.gl; 9Ddppl.gs;9Mps.pl				6A ps.pl; 6Appl.gl; 6Bwps.gs; 6Bwps.pl; 6Bwps:zp; 6Mps.pl;				5Bwpgl.gl; 5Bwpgl.gs; 5Bps.gs; 5Appl.gs; 5Appl.gl; 5Ddppl.pl				4Apm.gs; 4Appl.gs; 4Appl.gl; 4Apgm:gl; 4Dapgl.gl;				2Bwgs.gc; 2Bwpgm.gs; 2Bwgl.gc; 2Bwgl; 2Agl.gc; 2Dzpgm.gs; 2Apgm.gc				8Apgm.gc; 8Appl.gs; 8Appl.gl; 8Bwgl; 8Ddpgm.gs; 8Dzpgm.gs; 8M gs.gl				
	I	II	S	D	I	II	S	D	I	II	S	D	I	II	S	D	I	II	S	D	I	II	S	D	
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. <i>Convolvulus arvensis</i> L. <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist <i>Crepis capillaries</i> (L.) Wallr. <i>Dactylis glomerata</i> L. <i>Daucus carota</i> L. <i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl <i>Digitaria ischaemum</i> (Scheb.) H.L. Mühl. <i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop. <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) B.P. <i>Elymusrepens</i> Gould. <i>Equisetum arvense</i> L. <i>Equisetum sylvaticum</i> L.	II	25			II	40	II	40	III	72,2	III	58	IV	236,6	V	130	III	90	III	90	III	90	III	50	
	II	33,3			II	40	II	40	III	50	III	58	II	91,6	I	20	I	20	II	80	II	40			
	I	0			I	10	I	10					I	3,3					I	10					
									I	5,5				I	3,3										
														I	3,3										
	III	183,5	IV	485	II	40	IV	190	II	175	III	400	II	316,6	I	225	II	120	II	120	II	120	V	290	
	II	33,3	I	10	III	90	III	90	III	77,8	III	41			IV	235	IV	110	IV	120	IV	80			
	III	83,3	II	40	II	70	II	30	IV	88,9	V	83	III	60	III	60	III	60	III	90	III	100			
	I	8,3	I	10					I	11,1	I	16	I	20	I	5									

[illegible]

Jednostka glebowa	9				6				5				4				2				8			
	I		II		I		II		I		II		I		II		I		II		I		II	
	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	II	25	III	130	I	11,1	I	16	I	23,3	II	110	I	50	II	120					I	50	II	120
<i>Galium aparine</i> L.					I	10				I	10	I	10	II	40	II	180				II	40	II	40
<i>Galium palustre</i> L.																					I	10		
<i>Galium spurium</i> L.																					I	10		
<i>Geranium dissectum</i> L.										I	3,3													
<i>Geranium pusillum</i> Burm. F. ex L.	I	8,3			I	10	I	10													I	0		
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	III	158,3	III	140	II	141,6	II	33	II	186,6	III	60	II	285	II	120					II	285	II	120
<i>Gypsophila muralis</i> L.	I	8,3	I	10	I	5,5	I	8	I	13,3	I	10	I	10	I	10					I	10	I	10
<i>Helianthus tuberosus</i> L.																								
<i>Holcus lanatus</i> L.																					I	10		
<i>Hypericum humifusum</i> L.																					III	100	I	10
<i>Hypericum perforatum</i> L.																								
<i>Impatiens parviflora</i> DC			III	130																				
<i>Juncus bufonius</i> L.	IV	1287,5	IV	970	II	27,8	II	33	II	50	II	25	II	70	II	30	V	300	V	240				

Jednostka glebowa	9			6			5			4			2			8		
	I	II	S	I	II	S	I	II	S	I	II	S	I	II	S	I	II	S
Okres badań																		
<i>Juncus capitatus</i> Weigel																		
<i>Knautia arvensis</i> (L.) J.M. Coult.							I 11,1	I 16										
<i>Lamium amplexicaule</i> L.																		
<i>Lamium purpureum</i> L.	I 8,3						I 5,5	I 8								I 10	I 10	
<i>Lapsana communis</i> L. S. Str.																		
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	I 8,3																	
<i>Lysimachia nummularia</i> L.																		
<i>Malva neglecta</i> Wallr.				I 0			I 5,5	I 8										
<i>Matricaria maritima</i> subsp. <i>inodora</i> (L.) Dostal	II 66,6	II 120		I 60	II 120		III 94,4	III 91		III 298,3	IV 205	IV 445	IV 280	V 375	V 160			
<i>Medicago lupulina</i> L.										I 6,6		I 10	I 10					
<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	I 0						I 0			I 6,6		II 30	I 10	II 30	II 30			
<i>Melandrium noctiflorum</i> (L.) Fr.										I 3,3		I 10	I 10	I 20	I 10			
<i>Mentha arvensis</i> L.	II 237,5	III 170					I 11,1	I 16		I 10		I 10		III 140	III 130			

Jednostka glebowa	9				6				5				4				2				8				
	9Aps:pl; 9Appl:gs; 9Aps:gl; 9Ddtpgl:gs;9Mps:pl		II		I		II		I		II		I		II		I		II		I		II		
	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	
<i>Myosotis arvense</i> (L.) Hill. <i>Myosotis stricta</i> Link ex Roem. & Schult. <i>Myosurus minimus</i> L. <i>Neslia paniculata</i> (L.) Desv. <i>Odontites rubra</i> (Bellardi) Dummont <i>Ornithopus sativus</i> Brot. <i>Oxalis fontana</i> Bunge. <i>Papaver argemone</i> L. <i>Peplis portula</i> L. <i>Phleum pratense</i> L. <i>Pimpinella saxifraga</i> L. <i>Plantago intermedia</i> Gilib. <i>Plantago lanceolata</i> L.	II	66,6	II	160	II	40	II	30	II	27,8	II	33	II	63,3	I	15	II	40	II	40	IV	150	III	50	
					I	27,8															I	20			
																					I	10			
					I	10	I	10	I	0															
					I	10																			
	I	8,3	II	11					I	27,8	I	50		I	6,6						I	20	I	20	
	II	170,8	II	80										I	3,3	I	10	I	10	I	10	II	30	II	30
					I	5,5	I	8						I	3,3						I	10			

[illegible]

Jednostka glebowa	9				6				5				4				2				8			
	9Aps.pl; 9Appl:gs; 9Aps:gl; 9Appl:gs; 9Ddppl:gs;9Mps:pl				6A ps.pl; 6Appl:gl; 6Bwps:gs; 6Bwps:pl; 6Bwps:zp; 6Mps:pl;				5Bwpl:gl; 5Bwpl:gs; 5Bps:gs; 5Appl:gs; 5Appl:gl; 5Ddppl:pl				4Appl:gs; 4Appl:gl; 4Appl:gs; 4Dappl:gl;				2Bwgs:gc; 2Bwpl:gs; 2Bwpl:gl; 2Bwpl: 2Apl:gc; 2Dzpl:gs; 2Appl:gc				8Appl:gs; 8Appl:gl; 8Bwpl; 8Ddppl:gs; 8Dzpl:gs; 8M _{gs} :gl			
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II		
Okres badań	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D		
<i>Ranunculus repens</i> L.	III	33,3	II	40			I	16,6	I	16	I	20	I	20	I	10	I	10	II	40	II	40		
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	III	220,8	III	90	III	90	III	295	IV	344,4	IV	183	IV	100	III	45	II	195	I	20	I	60		
<i>Rhinanthus serotinus</i> (Schönh.) Oborný							I	10	I	10														
<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser	II	33,3	I	10	I	10	I	5,5	I	5,5	I	6,6	II	108,3	II	30	I	40	I	20	I	10		
<i>Rumex acetosella</i> L.	III	50	III	60	III	140	III	90	III	77,8	IV	66	II	108,3	II	30	I	40	I	20	I	10		
<i>Rumex crispus</i> L.	I	16,7											I	6,6	I	6,6	I	10	I	10	I	10		
<i>Rumex acetosa</i> L.	I	8,3															I	10	I	10	I	10		
<i>Rumex maritimus</i> L.	I	8,4																						
<i>Sagina apetala</i> Ard.																								
<i>Sagina procumbens</i> L.	I	16,7	I	10													I	10	I	10	III	265		
<i>Scleranthus annuus</i> L.	I	16,7			III	50	II	40	I	16,7	I	8	I	36,6							I	10		
<i>Scrophularia nodosa</i> L.	I	10																						
<i>Setaria pumila</i> (Poir) Roem. & Schult.	I	41,7	IV	240	II	30	III	130	II	22,2	III	158	I	10	IV	310					III	210		

Jednostka glebowa	9				6				5				4				2				8			
	9Aps.pl; 9Appl.gs; 9Aps.gl; 9Ddppl.gs;9Mps.pl				6A ps.pl; 6Appl.gl; 6Bwps.gs; 6Bwps.pl; 6Bwps.zp; 6Mps.pl;				5Bwpgl.gl; 5Bwpgl.gs; 5Bps.gs; 5Appl.gs; 5Appl.gl; 5Ddppl.pl				4Apgm.gs; 4Appl.gs; 4Appl.gl; 4Apgm-gl; 4Dapgl.gl;				2Bwgs.gc; 2Bwpgm.gs; 2Bwgl.gc; 2Bwgl; 2Agl.gc; 2Dzpgm.gs; 2Apgm.gc				8Apgm.gc; 8Appl.gs; 8Appl.gl; 8Bwgl; 8Ddpgm.gs; 8Dzpgm.gs; 8M _{gs} .gl			
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II				
	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D		
<i>Setaria viridis</i> (L.) P.B.																								
<i>Sinapis arvensis</i> L.	I	8,3			I	10			I	0	II	66	I	3,3			I	20	II	40	II	30		
<i>Solidago canadensis</i> L.										5,5							I	10			II	30		
<i>Sonchus arvensis</i> L.	II	25		II	30				I	16,6	II	15	II	30	I	10	III	60	III	100	I	20		
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.	III	75		II	40				I	0			I	3,3							I	20		
<i>Sonchus oleraceus</i> L.									I	11,1			I	13,3	I	20	I	20	I	10	IV	70		
<i>Spergula arvensis</i> L.	III	329,2		III	270		V	295	V	208,5	V	250	III	193,3	III	40			III	130	II	30		
<i>Spergularia rubra</i> (L.) J. Presl & C. Presl	II	25		II	20		I	10		38,9	I	8	I	6,6			I	20	I	10				
<i>Stachys palustris</i> L.	II	25		I	20		I	10		5,5			I	16,6					I	10				
<i>Stellaria graminea</i> L.	II	33,3		I	10				I	11,1			I	20	I	5	I	10	I	10				
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	V	83,3		V	90		II	120	II	40	IV	83,3	III	196,6	III	40	V	305	V	100	IV	160		
<i>Tanacetum vulgare</i> L.							I	10	I	10			I	3,3										
<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.									I	16,6	I	8	I	16,6				I	10		III	50		
<i>Thlaspi arvense</i> L.	II	16,7							I	5,5			I	16,6	II	20	I	10	I	10	I	10		

Jednostka glebowa	9			6			5			4			2			8				
	9Aps.pl; 9Apgl;gs; 9Aps;gl; 9Dapgl;gs;9Mps;pl			6A ps.pl; 6Apgl;gl; 6Bwps;gs; 6Bwps;pl; 6Bwps;zp; 6Mps;pl;			5Bwpl;gl; 5Bwpl;gs; 5Bps;gs; 5Apgl;gs; 5Appl;gl; 5Dapgl;pl			4Apgm;gs; 4Appl;gs; 4Appl;gl; 4Apgm;gl; 4Dapgl;gl;			2Bwgs;gc; 2Bwpl;gs; 2Bwgl;gc; 2Bwgl; 2Agl;gc; 2Dzpgm;gs; 2Apgm;gc			8Apgm;gc; 8Appl;gs; 8Appl;gl; 8Bwgl; 8Ddpgm;gs; 8Dzpgm;gs; 8M ^{gs} ;gl				
	I	S	D	I	S	D	I	S	D	I	S	D	I	S	D	I	S	D		
<i>Trifolium arvense</i> L.	II	33,3	I	10	I	10					I	3,3		I	10					
<i>Trifolium hybridum</i> L.	I	8,3														I	10			
<i>Trifolium pratense</i> L.	III	83,3	II	40	I	10	I	16,6	II	25	II	40	II	20	II	30	I	20	I	20
<i>Trifolium repens</i> L.																				
<i>Tussilago farfara</i> L.																				
<i>Veronica agrestis</i> L.																				
<i>Veronica arvensis</i> L.	II	33,3	II	20	II	40	III	44,4	III	41	II	33,3	II	30	II	30	I	20	I	20
<i>Veronica persica</i> Poir.							I	5,5	II	133	I	3,3	II	45	I	10	I	40	III	130
<i>Veronica triphyllos</i> L.	I	8,3																		
<i>Veronica dillenii</i> Grantz							I	5,5												
<i>Veronica serpyllifolia</i> L.							I	5,5	I	16					I	10	I	10		
<i>Vicia angustifolia</i> L.	II	33,3	II	30	I	20	I	16,7	I	8	II	40	II	30	I	20	IV	70	III	60
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S.F. Gray.	II	25	II	20			I	11,1	I	16	II	46,6	II	30	I	20	I	20	I	20
<i>Vicia sativa</i> L.	I	8,3					I	5,5	I	8	I	3,3								

Jednostka glebowa	9		6		5		4		2		8	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D
<i>Vicia sepium</i> L.					IV 186,1	IV 100						
<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb.	I 83,3				II 88,9	II 33	II 126,6	II 95	II 30		I 50	
<i>Vicia villosa</i> Roth.					I 5,5		I 3,3					
<i>Viola arvensis</i> Murray	V 100	V 110	II 120	III 170			IV 113,3	V 80	V 130	IV 120	IV 275	IV 150

Załącznik 5. Stałość i współczynnik pokrycia gatunków chwastów w uprawach okopowych w badanych okresach

Jednostka glebowa	9						7						6						5						4						2						8					
	9Aps.pl; 9Apgl;gs; 9Aps;gl; 9Ddpgl;gs;9Mps:pl			7Bwpl			6A ps.pl; 6Apgl;gl; 6Bwps;gs; 6Bwps:pl; 6Bwps:zp; 6Mps.pl;			5Bwpgl;gl; 5Bwpgl;gs; 5Bps;gs; 5Apgl;gs; 5Apgl;gl; 5Ddpgl:pl			4Apam;gs; 4Apgl;gs; 4Apgl;gl; 4Apam;gl; 4Dzpgl;gl;			2Bwgs;gc; 2Bwpgm;gs; 2Bwgl;gc; 2Bwgl; 2Agl;gc; 2Dzpgm;gs; 2Apam;gc			8Apam;gc; 8Apgl;gs; 8Apgl;gl; 8Bwgl; 8Ddpgm;gs; 8Dzpgm;gs; 8M gs.gl																							
	I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II				
% pokrycia przez roślinę uprawną	69	62		58	57		64	64		69	64		68	71		70	68		78	71		69	65																			
% pokrycia przez chwasty	66	56		38	38		49	43		57	40		63	43		63	43		57	45		69	64																			
Liczba gatunków w zdjęciu	22 (16-30)	26 (21-33)		13 (9-17)	15 (9-18)		20 (15-30)	20 (17-29)		24 (14-33)	25 (21-37)		24 (17-31)	25 (10-27)		24 (17-31)	25 (10-27)		26 (20-34)	24 (17-31)		28 (21-35)	28 (25-30)																			
Liczba zdjęć	29	20		19	15		39	20		65	30		105	30		105	30		43	21		17	10																			
Ogólna liczba gatunków	87	66		45	40		94	68		104	71		137	89		137	89		109	79		97	70																			
<i>Achillea millefolium</i> L. S. Str.	III 41,4	II 35		IV 78,5	V 86		III 51,3	III 45		III 46,1	II 23		II 38,1	I 14		II 38,1	I 14		I 13,9	I 10		II 23,2																				
<i>Aethusa cynapium</i> L.																																										
<i>Alopecurus geniculatus</i> L.																																										
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.																																										
<i>Amaranthus lividus</i> L.																																										
<i>Anagallis arvensis</i> L.																																										

Jednostka glebowa	9		7		6		5		4		2		8	
	I	II	S	D	I	II	S	D	I	II	S	D	I	II
Okrzes badañ	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D
Anchusa arvensis (L.) M. Bieb.														
Anthemis arvensis L.	IV	372,4	III	68,4	III	26	V	282	I	II	S	D		
Anthoxanthum aristatum Boiss.			II	21	II	26	I	2,5	I	5				
Apera spica-venti (L.) P. Beauv.	I	3,4	I	5,3			I	5,1			I	0,9	I	5,9
Arabidopsis tha- liana (L.) Heynh.	I	17,2			II	28,2	I	5	I	53,1	I	6	I	35,3
Arabis corymbiflora L.							I	4,6			I	0,9		
Arenaria serpyllifolia L.					I	10,2	I	15	I	1,5	I	3	I	0,9
Armoriacia rusti- cana P. Gaertn., B. Mey. et Scherb.							I	1,5			I	0,9	I	2,3
Arnoseris minima (L.) Schweigg & K�rte	II	24,1	II	42,1	I	20	I	10,2	I	9,2			I	3,8
Artemisia absinthium L.			II	21	I	13					I	0,9		
Artemisia campestris L.									I	0,9	I	0,9		

Jednostka glebowa	9				7				6				5				4				2				8			
	I	D	S	II	I	D	S	II	I	D	S	II	I	D	S	II	I	D	S	II	I	D	S	II				
Okres badań	I	S	D	II	I	S	D	II	I	S	D	II	I	S	D	II	I	S	D	II	I	S	D	II				
Artemisia vulgaris L.	I 6,9	I 10	II	21	II 26	I 52,6	I 92	I 27,7	I 16	I 13,3	II 20	I 11,6																
Atriplex patula L.								I 1,5																				
Avena fatua L.										I 0,9																		
Bidens frondosa L.	II 95				I 53,8	I 55	I 36	II 87,5	II 36	II 142,8	I 16	I 32,5	I 40	I 232,3	I 10													
Bidens tripartita L.	IV 441,4	IV 462	I 0		II 30,8	II 25	II 26	II 36,9	II 26	II 53,8	III 70	III 53,5	III 53	III 179,4	III 60													
Capsella bursa pastoris (L.) Medik	II 24,1	II 20																										
Centaurea cyanus L.	III 122,4	III 115	II 31,6	III 40	IV 58,9	IV 65	III 99,2	III 99,2	II 30	III 71,9	II 26	II 34,9	II 23	III 41,2	III 50													
Cerastium arvense L., S. Str.	I 10,3				I 15,4	I 10				I 10,5	I 3	I 11,6	I 3															
Cerastium holosteoides Fr. Emend. Hyl.	I 6,9	I 10			I 7,7	I 10	I 10	I 1,5		I 16,2	I 10	I 8,6	I 10	I 11,8														
Cerastium semi-decandrum L.																												
Chaenorhinum minus (L.) Lange																												
Chamomilla recutita (L.) Rauschert	I 3,4							I 16,9						I 4,8	I 3	I 25,6	I 20	I 5,9	I 40									

Jednostka glebowa	9			7			6			5			4			2			8		
	9Aps.pl; 9Appl.gs; 9Aps.gl; 9Ddpl.gs; 9Mps.pl			7Bwpl			6A ps.pl; 6Appl.gl; 6Bwps.gs; 6Bwps.pl; 6Bwps.zp; 6Mps.pl;			5Bwppl.gl; 5Bwpgl.gs; 5Bps.gs; 5Appl.gs; 5Appl.gl; 5Ddpl.pl			4Appl.gs; 4Appl.gs; 4Appl.gl; 4Appl.gl; 4Dzpl.gl;			2Bwgs.gc; 2Bwpgm.gs; 2Bwgl.gc; 2Bwgl; 2Agl.gc; 2Dzpgm.gs; 2Appl.gc			8Appl.gc; 8Appl.gs; 8Appl.gl; 8Bwgl; 8Ddpgm.gs; 8Dzpgm.gs; 8M gs.gl		
	I	S	D	I	S	D	I	S	D	I	S	D	I	S	D	I	S	D	I	S	D
<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.										I 1,5			I 0,9			I 6,9	I 6				
<i>Chenopodium album</i> L.	IV 360,3	IV	685	III 42,1	III 140	V 451,3	V 687	V 610,7	V 430			V 643,3	V 486	V 791,9	V 635			V 552,9	V 685		
<i>Chenopodium glaucum</i> L.												I 0,9									
<i>Chenopodium polyspermum</i> L.												I 4,8	I 26	III 297,7	III 233			I 108,9	I 60		
<i>Chenopodium rubrum</i> L.						I 2,5		I 7,7				I 0,9									
<i>Cichorium intybus</i> L.								I 1,5				I 0,9									
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	II 24,1	II	25	I 15,8	I 20	III 61,5	II 55	III 124,6	III 53	IV 319,5	IV 96	III 201,2	IV 250	IV 200							
<i>Consolida regalis</i> Gray										I 1,9											
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	II 31	II	40	IV 89,5	IV 93	III 61,5	III 55	II 52,3	II 40	II 56,6	II 33	I 13,9	I 6	III 41,2	III 50						
<i>Coryza canadensis</i> (L.) Cronquist	I 6,9	I	10	II 26,3	II 60	I 10,2	I 5	I 6,1	I 16	I 2,8				I 5,9							
<i>Crepis capillaries</i> (L.) Wallr.										I 0,9											
<i>Crepis tectorum</i> L.						I 12,8				I 0,9	I 3							I 5,9			

[illegible]

Jednostka glebowa	9				7				6				5				4				2				8					
	I		II		I		II		I		II		I		II		I		II		I		II		I		II			
	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D		
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her. <i>Erophila verna</i> (L.) Chevall. <i>Erysimum cheiranthoides</i> L. <i>Euphorbia helioscopia</i> L. <i>Euphorbia pepilis</i> L.	III	98,3	II	35	II	36,8	III	56,4	III	45	II	50,8	II	40	II	40	III	50	II	32,5		I	5,9							
	I	6,9			II	73,7	I	13							I	4,6	I	3	I	14,3	II	100	II	77,2	III	90	I	41,2	II	70
															I	3			I	53,8	II	146	IV	195,3	IV	183	II	70,6	III	170
	IV	79,3	IV	85	V	126,3	IV	174,3	IV	85	IV	108,5	IV	63	IV	203,3	IV	178	IV	97,7	III	103	III	41,2	III	60				
												I	1,5		I	42,3	II	70	II	373,2	II	133	I	138,2	III	250				
<i>Fumaria officinalis</i> L.																														
<i>Galeopsis bifida</i> Boenn.	I	6,9					I	7,7	I	10		I	1,5		I	13,3	I	13	I	18,6	II	23	II	47	II	30				
<i>Galeopsis ladanum</i> L.	I	13,8	I	15	I	5,3	I	7,7				I	6,1		I	28,1	I	3	I	16,3	II	23								
<i>Galeopsis pubescens</i> Bess.																														
<i>Galeopsis speciosa</i> Mill.																														
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	II	101,7	II	152	II	52,6	III	93	II	58,9	II	35	III	120,8	II	33	III	166,6	III	90	I	18,6	I	20	II	35,3	I	20		

[illegible]

Jednostka glebowa	9			7			6			5			4			2			8							
	9Aps.pl; 9Apgl.gs; 9Aps.gl; 9Ddpgl.gs;9Mps.pl			7Bwpl			6A ps.pl; 6Apgl.gl; 6Bwps.gs; 6Bwps.pl; 6Bwps:zp; 6Mps.pl;			5Bwpgl.gl; 5Bwpgl.gs; 5Bps.gs; 5Apgl.gs; 5Apgl.gl; 5Ddpgl.pl			4Apgm.gs; 4Apgl.gs; 4Apgl.gl; 4Apgm.gl; 4Dzpgl.gl;			2Bwgs.gc; 2Bwpgm.gs; 2Bwgl.gc; 2Bwgl; 2Agl.gc; 2Dzpgm.gs; 2Apgm.gc			8Apgm.gc; 8Apgl.gs; 8Apgl.gl; 8Bwgl; 8Ddpgm.gs; 8Dzpgm.gs; 8M.gs.gl							
	I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II						
Okres badań	S	D	S	S	D	S	S	D	S	S	D	S	S	D	S	S	D	S	S	D	S	D				
<i>Hypericum humifusum</i> L.	I	3,4																I	11,8							
<i>Hypochoeris glabra</i> L.	I	6,9	I	5														I	4,6	I	6					
<i>Hypochoeris radicata</i> L.																										
<i>Illecebrim verticillatum</i> L.	I	141,4					I	25,6																		
<i>Juncus bufonius</i> L.	V	1103,4	V	105 5	I	0	II	252,5	II	115	III	212,3	II	103	III	229	II	90	II	143	III	103	V	520,6	III	60
<i>Juncus capitatus</i> Weigel	I	10,3																	I	2,4						
<i>Knautia arvensis</i> (L.) J.M. Coult.	I	10,3		I	10,5	I	6	I	10,2		I	7,7														
<i>Lactuca serriola</i> L.	I	3,4									I	1,5	I	3												
<i>Lamium album</i> L.																			I	0						
<i>Lamium amplexicaule</i> L.											I	3						II	130,2	III	73	I	5,9			
<i>Lamium purpureum</i> L.																		II	144,2	II	80					
<i>Lapsana communis</i> L. S. Str.											I	15,6	I	30	I	10,7	I	56	I	2,3						
<i>Lathyrus pratensis</i> L.																			I	4,6	I	3				

Jednostka glebowa	9			7			6			5			4			2			8		
	9Aps.pl; 9Appl;gs; 9Aps;gl; 9Ddpl;gs;9Mps.pl			7Bwpl			6A ps.pl; 6Appl;gl; 6Bwps;gs; 6Bwps;pl; 6Bwps;zp; 6Mps.pl;			5Bwppl;gl; 5Bwppl;gs; 5Bps;gs; 5Appl;gs; 5Appl;gl; 5Ddpl;pl			4Appl;gs; 4Appl;gl; 4Appl;gl; 4Dzpl;gl;			2Bwgs;gc; 2Bwpl;gs; 2Bwpl;gl; 2Bwpl; 2Agl;gc; 2Dzpl;gs; 2Appl;gc			8Appl;gc; 8Appl;gs; 8Appl;gl; 8Bwpl; 8Ddpl;gs; 8Dzpl;gs; 8Mps;gl		
	I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II	
Okres badań	S	D		S	D		S	D		S	D		S	D		S	D		S	D	
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	I	3,4					I	5,1	I	10	I	4,6	I	3	I	9,5			II	23,2	
<i>Leontodon hispidus</i> L.																					
<i>Trifolium medium</i> L.										I	3										
<i>Lysimachia nummularia</i> L.																					
<i>Malva neglecta</i> Wallr.										I	3								I	11,8	I 20
<i>Malva pusilla</i> Sm.																					
<i>Matricaria inodora</i> (L.) Dostal	I	74,1	II 240				I	12,8	II 90		II 47,7	II 73	III 150,9	III 165	IV 113,9	IV 108			IV 182,3	IV 355	
<i>Medicago lupulina</i> L.	I	3,4	I 5				I	2,5			I	1,5	I 3	I 0,9					I	4,6	I 6
<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	I	3,4								I	1,5	I 0	I 2,8			II 20	II 20		I	5,9	
<i>Melandrium noctiflorum</i> (L.) Fr.																		I	9,3	I 6	I 10
<i>Mentha arvensis</i> L.	III	344,8	III 252				I	57,7	I 10		II 29,2	II 23	II 67,6	I 3					III 220,6	III 180	
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill.	I	740	II 65				II	30,8	II 30		II 29,2	II 23	II 48,1	II 23				II 48,8	IV 94,1	IV 120	

Jednostka glebowa	9			7			6			5			4			2			8			
	9Aps.pl; 9Apgl.gs; 9Aps.gl; 9Ddpgl.gs;9Mps.pl			7Bwpl			6A ps.pl; 6Apgl.gl; 6Bwps.gs; 6Bwps.pl; 6Bwps.zp; 6Mps.pl;			5Bwpgl.gl; 5Bwpgl.gs; 5Bps.gs; 5Apgl.gs; 5Apgl.gl; 5Ddpgl.pl			4Apgm.gs; 4Apgl.gs; 4Apgl.gl; 4Apgm.gl; 4Dzpgl.gl;			2Bwgs.gc; 2Bwpgm.gs; 2Bwgl.gc; 2Bwgl; 2Agl.gc; 2Dzpgm.gs; 2Apgm.gc			8Apgm.gc; 8Apgl.gs; 8Apgl.gl; 8Bwgl; 8Ddpgm.gs; 8Dzpgm.gs; 8M.gs.gl			
	I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		
Okres badań	S	D		S	D		S	D		S	D		S	D		S	D		S	D		
<i>Myosotis stricta</i> Link ex Roem. & Schult				I	15,8	I	6					I	3									
<i>Myosurus</i> <i>minimus</i> L.	I	3,4						I	10,2	I	5	I	13,8									
<i>Neslita paniculata</i> (L.) Desv.																						
<i>Ornithopus</i> <i>sativus</i> Brot.								I	2,5										I	0		
<i>Oxalis fontana</i> Bunge.								I	12,8	I	75								I	5,9	I 10	
<i>Papaver</i> <i>argemone</i> L.				I	5,3	I	6	I	5,1										I	0		
<i>Papaver rhoeas</i> L.																						
<i>Peplis portula</i> L.	I	70,7	II	240																		
<i>Phragmites</i> <i>austrialis</i> /Cav./ Trin. ex Steud.																			I	250	II 360	
<i>Pimpinella</i> <i>saxifraga</i> L.								I	2,5													
<i>Plantago</i> <i>intermedia</i> Gilib.	II	55,2	II	95				I	10,2	I	10	I	10,7	I	3	I	22,4	I	10	I	23,2	I 3
<i>Plantago</i> <i>lanceolata</i> L.	I	0	I	0								I	7,7	I	3	I	8,6	I	3	I	2,3	I 11,8

Jednostka glebowa	9				7				6				5				4				2				8			
	I		II		I		II		I		II		I		II		I		II		I		II		I		II	
	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D
<i>Plantago major</i> L.																												
<i>Plantago media</i> L.																												
<i>Poa annua</i> L.	I	17,2	I	20																								
<i>Poa pratensis</i> L. S. Str.																												
<i>Polygonum aviculare</i> L.	II	34,5	II	35	III	47,4	III	53	III	51,3	III	50	III	66,1	III	50	III	98,1	III	83	II	41,9	I	43	II	35,3	II	40
<i>Polygonum amphibium</i> L.																		I	14,3	I	16				I	35,3		
<i>Polygonum hydropiper</i> L.	III	341,4	V	712					II	103,8	II	90	II	103	II	26	II	79	I	13	I	2,3			III	144,1	II	40
<i>Polygonum lapathifolium</i> L. subsp. <i>laphatifolium</i>	IV	89,6	IV	255	I	31,6	I	77	III	139,7	III	130	III	III	230	III	144,7	III	178	III	93	III	76	V	105,9	V	210	
<i>Polygonum lapathifolium</i> L. subsp. <i>pallidum</i> (With) Fr.	I	13,8	I	10	I	15,8	I	13	I	7,7	I	10	II	27,7	II	63	I	66,2	II	80	I	6,9			II	52,9	I	20
<i>Polygonum persicaria</i> L.	II	51,7	III	85					II	33,3	II	35					IV	180	IV	255	III	74,4	III	76	II	155,9	II	370
<i>Potentilla anserina</i> L.	I	10,3	I	10					I	5,1									I	13	II	20,9	I	13	II	126,5	I	10
<i>Ranunculus repens</i> L.	I	13,8	I	10					I	7,7	I	10	I	6,1	I	3	I	11,4			II	20,9	I	3	I	17,6	I	20

Jednostka glebowa	9			7			6			5			4			2			8		
	9Aps.pl; 9Appl.gs; 9Aps.gl; 9Ddpl.gs; 9Mps.pl			7Bwpl			6A ps.pl; 6Appl.gl; 6Bwps.gs; 6Bwps.pl; 6Bwps.zp; 6Mps.pl;			5Bwpgl.gl; 5Bwpgl.gs; 5Bps.gs; 5Appl.gs; 5Appl.gl; 5Ddpl.pl			4Apsm.gs; 4Appl.gs; 4Appl.gl; 4Apsm.gl; 4Dzpl.gl;			2Bwgs.gc; 2Bwpgm.gs; 2Bwgl.gc; 2Bwgl; 2Agl.gc; 2Dzpgm.gs; 2Apsm.gc			8Apsm.gc; 8Appl.gs; 8Apl.gl; 8Bwgl; 8Ddpgm.gs; 8Dzpgm.gs; 8M gs.gl		
	I	S	D	I	S	D	I	S	D	I	S	D	I	S	D	I	S	D	I	S	D
<i>Ranunculus sardous</i> Crantz							I 5,1	I 5		I 1,5			I 0,9								
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	IV 296,5	IV	275	II 21	II 26	IV 223,6	IV 147	IV 147	V 387,7	IV 110	IV 110	IV 232,8	IV 175	II 20,9	I 13			III 285,3	II 40		
<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser	II 34,5	II	95			I 65,4	I 30	I 30	I 13,8	I 10	I 10	I 38,6	I 46	I 93	I 3			III 76,5	II 30		
<i>Rumex acetosella</i> L.	III 210,3	III	282	V 765,8	V 1163	IV 276,9	IV 140	IV 140	IV 173,8	IV 185	IV 185	II 69,5	II 50	I 27,9				II 70,6	I 20		
<i>Rumex crispus</i> L.						I 2,5						I 10,5	I 6	I 18,6				I 11,8	I 20		
<i>Rumex acetosa</i> L.												I 3,8			I 0						
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	I 3,4								I 4,6	I 10	I 10	I 1,9	I 3	I 4,6				I 5,9	I 10		
<i>Sagina procumbens</i> L.	I 3,4					I 5,1			I 3			I 5,7									
<i>Scleranthus annuus</i> L.	II 94,8	III 85	IV 202,6	IV 120	IV 120	II 87,2	II 55	II 55	II 63,1	II 23	II 23	I 17,1	II 26	I 2,3				I 5,9			
<i>Scrophularia nodosa</i> L.		I 35														I 13					
<i>Senecio vulgaris</i> L.																I 16					
<i>Setaria pumila</i> (Poir) Roem. & Schult.	III 86,2	IV 275		III 156	IV 262	II 35,9	IV 262	II 256	II 69,2	III 256	III 256	II 132,4	II 286	I 13,9	II 154			II 76,5	III 460		

Jednostka glebowa	9			7			6			5			4			2			8											
	9Aps.pl; 9Apgl;gs; 9Apsgl; 9Ddpdgl;gs;9Mps:pl		7Bwpl	6A ps.pl; 6Apgl;gl; 6Bwps;gs; 6Bwps:pl; 6Bwps:zp; 6Mps.pl;		5Bbwpgl;gl; 5Bwpgl;gs; 5Bps;gs; 5Apgl;gs; 5Apgl;gl; 5Bdppl;pl		4Apgm;gs; 4Apgl;gs; 4Apgl;gl; 4Apgm;gl; 4Dzpgl;gl;		2Bwgs;gc; 2Bwpgm;gs; 2Bwgl;gc; 2Bwgl; 2Agl;gc; 2Dzpgm;gs; 2Apgm;gc		8Apgm;gc; 8Apgl;gs; 8Apgl;gl; 8Bwgl; 8Ddpdgm;gs; 8Dzpgm;gs; 8Mgs;gl;																		
	I	II		S	D	I	II	S	D	I	II	S	D	I	II	S	D	I	II											
Okres badań	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D
Setaria viridis (L.) P.B.	III	55,2	III	302	II	21	III	126	II	93,6	II	125	II	86,9	III	180	II	148,5	II	106	I	4,6	II	53	I	35,3	I	60		
Silene otites (L.) Wibel					I	10,5	I	6																						
Sinapis arvensis L.					I	2,5	I	5	I	6,1							I	5,7	I	6	II	32,5	I	13	III	88,2	II	120		
Sisymbrium officinale (L.) Scop.	I	6,9												I	4,6		I	3,8			I	4,6	I	6	I	5,9	I	0		
Solanum nigrum L. em. Mill.																	I	5,7	I	60	II	80,2	II	93	I	102,9				
Solidago canadensis L.			I	20			II	86	I	2,5	I	35	I	1,5	II	23											II	30		
Sonchus arvensis L.	I	17,2	I	15			I	12,8	I	15	II	27,7	II	23	III	85,2	III	50	III	124,4	III	93	III	52,9	III	50				
Sonchus asper (L.) Hill.	I	3,4	I	5													I	3,8	I	3	II	30,2	II	20						
Sonchus oleraceus L.	I	3,4	I	10													I	8,6	I	10					IV	100	IV	170		
Spergula arvensis L.	IV	157,5	IV	420	IV	218,4	IV	366	IV	498,7	IV	210	IV	518,5	IV	386	III	221,4	III	193	I	27,9		IV	473,5	III	50			
Spergularia rubra (L.) J. Presl & C. Presl	II	27,6	II	25					I	12,8	I	15	I	9,2	I	10	I	17,1	I	13	I	2,3		II	35,3	II	40			
Stachys palustris L.	II	329,3	II	155					I	17,9				I	12,3	I	10	I	81,9	II	116	II	68,6	II	133	III	361,8	III	110	

Jednostka glebowa	9						7						6						5						4						2						8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	9Aps.pl; 9Appl:gs; 9Aps:gl; 9Ddppl:gs;9Mps:pl			7Bwpl			6A ps:pl; 6Appl:gl; 6Bwps:gs; 6Bwps:pl; 6Bwps:zp; 6Mps:pl;			5Bwpgl:gl; 5Bwpgl:gs; 5Bps:gs; 5Appl:gs; 5Appl:gl; 5Ddppl:pl			4Appl:gs; 4Bwpgl:gs; 4Appl:gl; 4Appl:gl; 4Dzpgl:gl;			2Bwgs:gc; 2Bwpgm:gs; 2Bwgl:gc; 2Bwgl; 2Agl:gc; 2Dzpgm:gs; 2Appl:gc			8Appl:gs; 8Appl:gs; 8Appl:gl; 8Bwgl; 8Ddpdm:gs; 8Dzpgm:gs; 8M.gs:gl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	I	S	D	I	S	D	I	S	D	I	S	D	I	S	D	I	S	D	I	S	D	I	S	D	I	S	D	I	S	D	I	S	D																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Okres badań																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								

Jednostka glebowa	9				7				6				5				4				2				8			
	I		II		I		II		I		II		I		II		I		II		I		II		I		II	
	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D
<i>Veronica persica</i> Poir.	I	3,4	III	160			I	5,1	II	90	III	135,4	III	235	I	8,6	II	186	III	113,9	IV	186			I	35,3	II	160
<i>Veronica triphylllos</i> L.																I	0,9											
<i>Veronica chamaedrys</i> L.												I	1,5															
<i>Veronica dillenii</i> Crantz						I	5,3																					
<i>Veronica opaca</i> Fr.																I	5,7			I	51,2							
<i>Veronica polita</i> Fr.																I	48,6	I	10	II	209,3	I	6					
<i>Veronica serpyllifolia</i> L.	I	17,2	I	20				I	5,1	I	10									I	20,9				I	11,8	I	20
<i>Vicia angustifolia</i> L.	I	10,7	I	10				I	10,2	I	10	I	6,1	I	10	I	14,3	I	3	I	11,6	I	13		I	5,9		
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S.F. Gray.	I	10,7	I	15				I	15,4	I	10	II	29,2	II	23	II	32,4	III	43	II	34,9	II	30		III	47	III	50
<i>Vicia sativa</i> L.												I	3			I	3,8								I	5,9		
<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb.								I	15,4			I	13,8	I	10	I	17,1	I	13	I	18,6	I	13		I	11,8		
<i>Vicia villosa</i> Roth.	I	3,4						I	7,7	I	5	I	4,6			I	8,6	I	3	I	2,3							
<i>Viola arvensis</i> Murray	IV	96,5	IV	140	II	26,3	II	33	IV	147,4	IV	85	IV	80	IV	106	IV	199	IV	199	IV	106,9	III	110	III	82,3	IV	16

Załącznik 6. Stałość (S) i współczynnik pokrycia gatunków (D) chwastów na ścierniskach w badanych okresach

Jednostka glebowa	9		7		6		5		4		2		8	
	9Aps.pl; 9Apgł.gs; 9Aps.gł; 9Dłpgł.gs; 9Mps.pl		7Bwpl		6A ps.pl; 6Apgł.gł; 6Bwps.gs; 6Bwps.pl; 6Bwps:żp; 6Mps.pl;		5Bwpgł.gł; 5Bwpgł.gs; 5Bps.gs; 5Apgł.gs; 5Apgł.gł; 5Dłpgł.pl		4Apgm.gs; 4Apgł.gs; 4Apgł.gł; 4Apgm.gł; 4Dzpgł.gł;		2Bwgs.gc; 2Bwpgm.gs; 2Bwpgł.gł; 2Bwpgł; 2Agl.gc; 2Dzpgm.gs; 2Apgm.gc		8Apgm.gc; 8Apgł.gs; 8Apgł.gł; 8Bwgl; 8Dłpgm.gs; 8Dzpgm.gs; 8M gs.gł	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Okres badań	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D
% pokrycia przez chwasty	62	42	62	54	54	45	63	47	62	44	66	41	82	48
Liczba gatunków w zdjęciu	31,8 (21-52)	31,1 (24-45)	20,1 (17-23)	16,8 (12-19)	28,1 (12-38)	27,4 (21-33)	34,3 (26-44)	34 (27-42)	33,6 (22-44)	32,3 (23-39)	35,5 (26-53)	29,7 (18-38)	40,9 (31-52)	37,7 (29-44)
Liczba zdjęć	23	20	13	10	23	20	17	15	34	25	26	20	18	12
Ogólna liczba gatunków	140	92	73	45	119	93	134	95	138	91	145	117	138	96
<i>Achillea millefolium</i> L. s. Str.	III 47	II 35	IV 69	IV 70	IV 69	IV 70	IV 70	III 60	III 53	III 52	II 27	II 20	III 50	II 41
<i>Agrostemma githago</i> L.	I 4								I 9		I 7	I 5		
<i>Agrostis gigantea</i> Roth.	I 4													
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	I 4						I 18	I 6	I 11	I 12	I 15	I 10	II 27	II 25
<i>Allium vineale</i> L.	I 4													
<i>Alyssum alyssoides</i> (L.) L.														I 16
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.									I 11	II 64	I 19	II 95	I 16	III 150

[illegible]

[illegible]

Jednostka głębowa	9		7		6		5		4		2		8	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
	9Aps.pl; 9Appl.gs; 9Aps.gł; 9Ddpl.gs;9Mps.pl		7Bwpl		6A ps.pl; 6Appl.gł; 6Bwps.gs; 6Bwps.pl; 6Bwps.zp; 6Mps.pl;	5Bwppl.gł; 5Bwppl.gs; 5Bps.gs; 5Appl.gs; 5Appl.gł; 5Ddpl.pl	4Apgm.gs; 4Appl.gs; 4Appl.gł; 4Apgm.gł; 4Dzpgł.gł;	2Bwgs.gc; 2Bwpvgm.gs; 2Bwgl.gc; 2Bwgl; 2Agl.gc; 2Dzpgm.gs; 2Apgm.gc	8Apgm.gc; 8Appl.gs; 8Appl.gł; 8Bwgl; 8Ddpgm.gs; 8Dzpgm.gs; 8M gs.gł					
Okres badań														
<i>Camelina micro- carpa</i> Andrż	I 4				I 4									
<i>Capsella bursa- -pastoris</i> (L.) Medik.														
<i>Cardamine pratensis</i> L.s.s														
<i>Centaurea cyanus</i> L.	III 73	III 70	II 38	I 20	III 119	III 120	III 64	III 113	II 48	II 29	II 47	II 50	II 27	II 25
<i>Centaurea jacea</i> L.			I 7											
<i>Centaurea scabiosa</i> L.			I 7											
<i>Centunculus minimus</i> L.	IV 156	I 4			I 6		I 6		I 201	I 5	IV 494	I 8		
<i>Cerastium arvense</i> L. S. Str.	I 8		I 7		I 4		II 29		I 18	I 8	II 34	I 15	II 33	I 16
<i>Cerastium holosteoides</i> Fr. Emend. Hyl.	I 8	I 8	I 7		I 8	I 5	I 6		I 11	I 8	II 43	I 10	II 50	
<i>Cerastium semide- candrum</i> L.	I 4		I 15	I 20	I 17	II 20	I 12							
<i>Chaenorhinum minus</i> (L.) Lange									I 6	I 28	II 30	III 60	I 11	I 16
<i>Chamomilla recur- -tita</i> (L.) Rauschert	I 8				I 4		I 6		I 11	I 16	I 15	I 10	I 16	

Jednostka glebowa	9			7			6			5			4			2			8		
	9Aps.pl; 9Appl.gs; 9Aps.gl; 9Mps.pl 9Ddppl.gs; 9Mps.pl			7Bwpl			6A ps.pl; 6Appl.gl; 6Bwps.gs; 6Bwps.pl; 6Bwps:zp; 6Mps.pl;			5Bwpgl.gl; 5Bwpgl.gs; 5Bps.gs; 5Appl.gs; 5Appl.gl; 5Ddppl.pl			4Apmg.gs; 4Appl.gs; 4Appl.gl; 4Apmg.gl; 4Dzpgl.gl;			2Bwgs.gc; 2Bwpgm.gs; 2Bwgl.gc; 2Bwgl; 2Agl.gc; 2Dzpgm.gs; 2Apmg.gc			8Apmg.gc; 8Appl.gs; 8Appl.gl; 8Bwgl; 8Ddpmg.gs; 8Dzpgm.gs; 8M gs-gl		
	I	II	S	I	II	S	I	II	S	I	II	S	I	II	S	I	II	S	I	II	S
<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.	I 8						I 8			I 18	II 26	II 23	I 16			I 4			II 22		
<i>Chenopodium album</i> L.	IV 186	V 400		I 46	II 80		IV 280	V 305	V 297	V 486		V 303	V 460		V 769	V 257		III 383	IV 545		
<i>Chenopodium glaucum</i> L.																					
<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	I 17	II 40					I 21	I 15	I 6	II 53		II 233	III 204		III 209	III 157		II 66	III 145		
<i>Cichorium intybus</i> L.	I 4	I 5										I 9	I 4					I 5			
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	II 39	II 35		I 7	I 10		II 30	II 30	II 29	I 13		III 163	III 150		II 50	II 20		II 83	III 116		
<i>Consolida regalis</i> Gray									I 6			I 6			I 19			II 27			
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	II 26	I 8		IV 76	III 60		III 61	III 60	III 58	III 53		III 124	II 32		II 30	II 25		II 22	II 25		
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	II 47	III 125		I 7	II 20		II 26	III 60	I 18	III 93		II 26	III 88					II 22	II 33		
<i>Corynephorus canescens</i> (L.) P.B.				I 7			I 4	I 5													
<i>Crepis capillaries</i> (L.) Wallr.									I 6			I 15	I 8		I 11	I 10		I 5			
<i>Dactylis glomerata</i> L.	I 4								I 0			I 5	I 12					I 0			

Jednostka glebowa	9			7			6			5			4			2			8							
	9Aps.pl; 9Apgl.gs; 9Aps.gtl; 9Ddpgl.gs; 9Mps.pl			7Bwpl			6A ps.pl; 6Apgl.gtl; 6Bwps.gs; 6Bwps.pl; 6Bwps:zp; 6Mps.pl;			5Bwpgl.gtl; 5Bwpgl.gs; 5Bps.gs; 5Apgl.gs; 5Apgl.gtl; 5Ddpgl.pl			4Apgm.gs; 4Apgl.gs; 4Apgl.gtl; 4Apgm.gtl; 4Dzpgl.gtl;			2Bwgs.gc; 2Bwpgm.gs; 2Bwgl.gtl; 2Bwgl; 2Agl.gtl; 2Dzpgm.gs; 2Apgm.gc			8Apgm.gc; 8Apgl.gs; 8Apgl.gtl; 8Bwgl; 8Ddpgm.gs; 8Dzpgm.gs; 8M gsgl							
	I	II	D	I	II	D	I	II	D	I	II	D	I	II	D	I	II	D	I	II	D					
<i>Datura stramonium</i> L.																										
<i>Daucus carota</i> L.	I	4	I	4			II	13	II	10	I	6	II	32	II	28	I	12	I	15	I	11				
<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl							I	4	I	5	I	0	I	11	I	16	II	24	I	15	I	5				
<i>Digitaria ischaemum</i> (Scheb.) H.L.Mühl.	V	236	V	615	V	1476	V	1970	V	730	V	735	IV	394	V	796	I	32	II	92	I	11				
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.																	I	5			I	11	I	8		
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) B.P.	II	169	IV	475			II	195	III	395	IV	720	V	873	V	1108	III	465	IV	175	II	55	III	191		
<i>Echinocystis lobata</i> (F. Michx.) Torr.																							I	8		
<i>Echium vulgare</i> L.												I	6					I	4							
<i>Elymus repens</i> Gould.	III	78	III	70	II	30	III	40	III	50	II	29	III	126	II	62	III	116	II	38	III	60	II	38	III	125
<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.															I	5		I	5							
<i>Epilobium roseum</i> Schreb.	I	4															I	7				I	11			
<i>Equisetum arvense</i> L.	III	56	IV	60	II	23	I	20	III	108	III	90	III	64	II	66	III	59	III	52	II	35	II	38	II	33

Jednostka glebowa	9			7			6			5			4			2			8		
	9Aps.pl; 9Apgl.gs; 9Aps.gl; 9Mps.pl 9Dppl.gs; 9Mps.pl			7Bwpl			6A ps.pl; 6Appl.gl; 6Bwps.gs; 6Bwps.pl; 6Bwps:zp; 6Mps.pl;			5Bwpgl.gl; 5Bwpgl.gs; 5Bps.gs; 5Appl.gs; 5Appl.gl; 5Ddpgl.pl			4Apgm.gs; 4Appl.gs; 4Appl.gl; 4Apgm.gl; 4Dzpgl.gl;			2Bwgs.gc; 2Bwpgm.gs; 2Bwgl.gc; 2Bwgl; 2Agl.gc; 2Dzpgm.gs; 2Apgm.gc			8Apgm.gc; 8Appl.gs; 8Appl.gl; 8Bwgl; 8Ddpgm.gs; 8Dzpgm.gs; 8M gs-gl		
	I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II	
Okręg badań	S	D		S	D		S	D		S	D		S	D		S	D		S	D	
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	II 26	II 30					I 13	I 10		I 6	I 6		I 11	I 12		I 4	I 5		I 11	I 16	
<i>Eragrostis minor</i> Huds					I 20																
<i>Erigeron acris</i> L.				I 7																	
<i>Erigeron annuus</i> Pers.																					
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	II 26	II 25		III 46	I 20		III 69	III 70		III 52	III 90		II 32	III 40		I 15	I 6		I 16	II 25	
<i>Erophila verna</i> (L.) Chevall.				II 30			I 4			I 6			I 3								
<i>Erysimum cheiran- thoides</i> L.	I 13	II 20					I 17	II 20			I 46		I 15	II 72		II 27	II 30		I 11	II 25	
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.				I 7						I 6											
<i>Euphorbia exigua</i> L.																					
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.								I 35								I 4			III 66	III 41	
<i>Euphorbia pepis</i> L.				I 7						I 6											
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve	III 65	III 90		IV 203	III 60		V 139	V 135		V 185	V 140		IV 100			IV 96	III 55		IV 77	IV 66	
<i>Fumaria officinalis</i> L.		I 15											I 3	I 12		II 53	II 20		I 16	II 66	

[illegible]

Jednostka glebowa	9			7			6			5			4			2			8							
	9Aps.pl; 9Apgt.gs; 9Aps.gtl; 9Ddpgl.gs; 9Mps.pl			7Bwpl			6A ps.pl; 6Apgt.gtl; 6Bwps.gs; 6Bwps.pl; 6Bwps:zp; 6Mps.pl;			5Bwpgl.gtl; 5Bwpgl.gs; 5Bps.gs; 5Appl.gs; 5Appl.gtl; 5Ddppl.pl			4Apgm.gs; 4Apgt.gs; 4Apgt.gtl; 4Apgm.gtl; 4Dzpgl.gtl;			2Bwgs.gc; 2Bwpgm.gs; 2Bwgl.gtl; 2Bwgl; 2Agl.gtl; 2Dzpgm.gs; 2Apgm.gc			8Apgm.gc; 8Apgt.gs; 8Apgl.gtl; 8Bwgl; 8Ddpgm.gs; 8Dzpgm.gs; 8M gs.gtl							
	I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II						
Okręś badań	S	D		S	D		S	D		S	D		S	D		S	D		S	D						
<i>Glechoma hederacea</i> L.							I	4	I	0	I	6	II	26					I	15	II	20				
<i>Gnaphalium luteo-album</i> L.	I	8									I	6			II	26			I	4			I	16		
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	III	223	III	300	I	7	III	132	III	195	II	132	III	106	III	97	III	136	III	121	II	25	IV	150	IV	233
<i>Gypsophila muralis</i> L.	II	141	II	70			II	52	II	25	III	64	III	106	III	141	II	24	II	65	II	20	III	66	III	58
<i>Helianthus annuus</i> L.																									II	25
<i>Herniaria glabra</i> L.	I	8					I	8								I	11	I	8							
<i>Herniaria hirsuta</i> L.									I	15																
<i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench									I	15																
<i>Hieracium pilosella</i> L.						II	15		I	4														I	5	
<i>Holcus lanatus</i> L.	I	13	I	15			I	13			I	12	I	13										I	5	
<i>Holcus mollis</i> L.						II	23	II	30																	
<i>Hypericum humifusum</i> L.	V	756	II	35			I	73			I	40			I	152			I	76			IV	838	II	33
<i>Hypericum perforatum</i> L.	I	8	I	10			I	13	I	15	I	6	I	6	I	9	I	12								

Jednostka glebowa	9		7		6		5		4		2		8																
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II															
	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D															
	I	4			I	8		I	0			I	11	I	5														
	I	26	I	4								I	4																
	II	515						I	13					I	5														
	I	4																											
	IV	104	V	135	I	4	I	15	II	23	II	33	II	82	III	92	II	113	III	80	III	152	III	158					
	II	34	1	4														I	4			I	5						
	II	17			III	46	II	30	II	29	I	20	I	9															
	I	8				I	4	I	5	I	12	I	20										I	5					
														I	0														
										I	6	I	20											I	38	III	108		
	I	8				I	4			I	6	II	80	I	3									II	50	II	66		
	I	8	II	45		I	17	I	15	I	12	I	13	I	11	II	40							II	30	I	11	II	66

Jednostka glebowa	9			7			6			5			4			2			8										
	9Aps.pl; 9Apgt.gs; 9Aps.gl; 9Ddpgl.gs; 9Mps.pl			7Bwpl			6A ps.pl; 6Apgt.gl; 6Bwps.gs; 6Bwps.pl; 6Bwps:zp; 6Mps.pl;			5Bwpgl.gl; 5Bwpgl.gs; 5Bps.gs; 5Appl.gs; 5Appl.gl; 5Ddpgl.pl			4Apgm.gs; 4Appl.gs; 4Appl.gl; 4Apgm.gl; 4Dzpgl.gl;			2Bwgs.gc; 2Bwpgm.gs; 2Bwgl.gc; 2Bwgl; 2Agl.gc; 2Dzpgm.gs; 2Apgm.gc			8Apgm.gc; 8Appl.gs; 8Appl.gl; 8Bwgl; 8Ddpgm.gs; 8Dzpgm.gs; 8M gs.gl										
	I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II									
Okręś badań	S	D		S	D		S	D		S	D		S	D		S	D		S	D									
<i>Lathyrus pratensis</i> L.																			II	16									
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	I	13	I	15									III	46	IV	93	II	29	I	16	I	15	I	10	II	61	III	75	
<i>Leontodon hispidus</i> L.	I	13	I	15													I	11							I	11			
<i>Lepidium rudera</i> le L.												I	20																
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.							III	46	I	10	I	17	I	10															
<i>Lolium perenne</i> L.												I	46																
<i>Lotus corniculatus</i> L.														I	6	I	6	I	3										
<i>Trifolium medium</i> L.							I	15			I	4			I	6													
<i>Lycopus europeus</i> L.	I	8																											
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	I	65	II	155					I	4												I	19	I	15	III	66	III	75
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	I	8																I	0										
<i>Malva alcea</i> L.															I	6													
<i>Malva neglecta</i> Wallr.									I	8	I	10			II	23	I	6	I	9						I	5		
<i>Matricaria maritima</i> subsp. <i>inodora</i> (L.) Dostal	II	69	III	100					II	17	III	80	II	144	II	200	V	351	V	500	V	727	V	562	V	622	V	770	

Jednostka glebowa	9			7			6			5			4			2			8		
	9Aps.pl; 9Appl.gs; 9Aps.gtl; 9Mps.pl 9Ddppl.gs; 9Mps.pl			7Bwpl			6A ps.pl; 6Appl.gtl; 6Bwps.gs; 6Bwps.pl; 6Bwps:zp; 6Mps.pl;			5Bwpgl.gtl; 5Bwpgl.gs; 5Bps.gs; 5Appl.gs; 5Appl.gtl; 5Ddppl.pl			4Appl.gs; 4Appl.gtl; 4Appl.gtl; 4Appl.gtl; 4Dzpgl.gtl;			2Bwgs.gc; 2Bwpgm.gs; 2Bwgl.gc; 2Bwgl; 2Agl.gc; 2Dzpgm.gs; 2Appl.gc			8Appl.gs; 8Appl.gtl; 8Appl.gtl; 8Bwgl; 8Ddppl.gs; 8Dzpgm.gs; 8M gs-gtl		
Okres badań	I II			I II			I II			I II			I II			I II			I II		
	S D	S D	D	S D	S D	D	S D	S D	D	S D	S D	D	S D	S D	D	S D	S D	D	S D	S D	D
<i>Medicago falcata</i> L.							I 17	II 20		I 12	I 6										
<i>Medicago lupulina</i> L.	I 8									I 6			II 32	II 24		I 19	I 15		II 33		
<i>Melampyrum arvense</i> L.																					
<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke													II 23	II 48		III 47	II 30		II 27	II 33	
<i>Melandrium noctiflorum</i> (L.) Fr.	I 17	I 15											I 5	I 12		II 27	II 25		II 22	II 25	
<i>Melilotus alba</i> Medik.	II 34	I 35					I 4	I 5													
<i>Mentha arvensis</i> L.	III 78	III 110					II 21	I 5		II 23	I 13		II 47	III 44		II 192	II 70		IV 463	IV 550	
<i>Myosotis arvense</i> (L.) Hill.	I 13						II 21	II 25					II 29	III 72		IV 92	III 45		III 44	IV 66	
<i>Myosotis stricta</i> Link ex Roem. & Schult.	II 43	II 50					II 69	I 15		I 18	I 6		I 3			I 4	I 5				
<i>Myosurus minimus</i> L.	I 4	I 15																			
<i>Neslia paniculata</i> (L.) Desv.													I 3			II 27	II 20		I 11	I 16	
<i>Odontites rubra</i> (Bellardi) Dummont.										I 6									I 5		
<i>Ornithopus sativus</i> Brot.													II 23								

Jednostka glebowa	9			7			6			5			4			2			8			
	9Aps.pl; 9Apgt.gs; 9Aps.gtl; 9Dpdl.gs; 9Mps.pl			7Bwpl			6A ps.pl; 6Apgt.gtl; 6Bwps.gs; 6Bwps.pl; 6Bwps:zp; 6Mps.pl;			5Bwpgl.gtl; 5Bwpgl.gs; 5Bps.gs; 5Apgl.gs; 5Apgt.gtl; 5Ddpgl.pl			4Apgm.gs; 4Apgt.gs; 4Apgl.gtl; 4Apgm.gtl; 4Dzpgl.gtl;			2Bwgs.gc; 2Bwpgm.gs; 2Bwgl.gtl; 2Bwgl; 2Agl.gtl; 2Dzpgm.gs; 2Apgm.gc			8Apgm.gc; 8Apgl.gs; 8Apgl.gtl; 8Bwgl; 8Ddpgm.gs; 8Dzpgm.gs; 8M gs.gtl			
	I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		
Okręś badań	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	S	D	S	S	D	S	D
<i>Oxalis fontana</i> Bunge.							II 282	III 315	III 264	IV 540	I 15	I 64										
<i>Papaver argemone</i> L.			I 15	I 20					I 12	I 13												
<i>Papaver rhoeas</i> L.										I 20	I 0					I 19	I 10					
<i>Peplis portula</i> L.	II 56	III 265					I 8	I 15								I 24	I 10	III 66	IV 200			
<i>Phragmites australis</i> /Cav./ Trin. ex Steud.																I 4	I 10					
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	I 4						I 4		I 0		I 3											
<i>Plantago intermedia</i> Gilb.	IV 182	IV 182					I 4	I 10	II 23	I 13	III 114					III 65	II 30	IV 569	V 483			
<i>Plantago lanceolata</i> L.	I 17	II 20	III 38	III 40			II 21	II 25	II 23	II 26	II 32	II 20				I 11	I 5	I 16	I 16			
<i>Plantago major</i> L.	I 13	I 10	I 15				I 8	I 10	I 6	I 6	II 18	II 8				I 11	I 10	II 33	II 33			
<i>Plantago media</i> L.											I 5											
<i>Poa annua</i> L.	II 26	II 30					I 13	I 15	I 12	I 13	II 26					II 47	II 75	III 44	III 58			
<i>Poa pratensis</i> L. S. Str.																		I 5				
<i>Polycnemum arvense</i> L.			I 7																			
<i>Polygonum aviculare</i> L.	II 39	III 60	IV 61	IV 150			IV 147	IV 135	IV 194		I 5					III 65	III 65	IV 16	IV 279			

Jednostka glebowa	9			7			6			5			4			2			8								
	9Aps.pl; 9Apgt.gs; 9Aps.gtl; 9Ddpgl.gs; 9Mps.pl			7Bwpl			6A ps.pl; 6Apgt.gtl; 6Bwps.gs; 6Bwps.pl; 6Bwps:zp; 6Mps.pl;			5Bwpgl.gtl; 5Bwpgl.gs; 5Bps.gs; 5Apgl.gs; 5Apgl.gtl; 5Ddpgl.pl			4Apgm.gs; 4Apgt.gs; 4Apgt.gtl; 4Apgm.gtl; 4Dzpgl.gtl;			2Bwgs.gc; 2Bwpgm.gs; 2Bwgl.gtl; 2Bwgl; 2Agl.gtl; 2Dzpgm.gs; 2Apgm.gc			8Apgm.gtl; 8Apgt.gs; 8Apgt.gtl; 8Bwgl; 8Ddpgm.gs; 8Dzpgm.gs; 8M gsgl								
	I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II							
Okręś badani	S	D		S	D		S	D		S	D		S	D		S	D		S	D							
<i>Prunella vulgaris</i> L.																											
<i>Radiola linooides</i> Rothm.	II	61														I	4										
<i>Ranunculus acris</i> L.	I	8														I	3	I	8				I	5			
<i>Ranunculus repens</i> L.	I	17	II	25			I	4	I	5	I	6				I	5	I	8	I	11	I	15	III	44	III	41
<i>Ranunculus sardous</i> Crantz	I	4	I	8																I	7	I	5	I	16		
<i>Ficaria verna</i> Huds							I	7																			
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	IV	78	IV	60	II	23	IV	130	III	90	III	179	III	53	III	152	II	32	II	24	I	15	II	71	II	100	
<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser	I	17	I	15			II	34	II	35	III	23	II	26	I	5			II	27	II	20	III	77	III	58	
<i>Rubus caesius</i> L.											I	6															
<i>Rumex acetosella</i> L.	IV	339	IV	145	V	700	V	808	IV	215	V	661	IV	260	IV	308	III	104	II	24	II	25	II	55	II	33	
<i>Rumex crispus</i> L.	I	8	I	5			I	4			I	12	I	13	II	18	I	4	I	4			I	16	I	16	
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	I	8					I	4			I	12			II	26	II	20	I	15	I	5	II	27	I	16	
<i>Sagina apetala</i> Ard.																			I	65			III	38			
<i>Sagina procumbens</i> L.	III	221	III	335							I	6	I	13					I	88	II	20	IV	111	IV	141	

Jednostka glebowa	9		7		6		5		4		2		8	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
	S D	S D	S D	S D	S D	S D	S D	S D	S D	S D	S D	S D	S D	S D
	III 143	III 50	IV 254	IV 130	IV 293	III 70	I 6 III 100	III 53	III 277	II 13	II 27	I 5	II 22	II 33
<i>Saponaria officinalis</i> L.							I 6							
<i>Scleranthus annuus</i> L.														
<i>Scrophularia nodosa</i> L.														
<i>Sedum acre</i> L.														
<i>Sedum maximum</i> /L./ Hoffm.														
<i>Senecio vernalis</i> Waldst. Et Kit.														
<i>Senecio vulgaris</i> L.	I 4	I 5			I 4	II 45	I 6	II 53	I 11	II 52	I 19	II 20	I 5	
<i>Setaria pumila</i> (Poir) Roem. & Schult.	II 47	IV 505	IV 250	V 705	IV 304	V 577	IV 252	V 460	III 261	IV 370	II 34	III 70	II 27	III 108
<i>Setaria viridis</i> (L.) P.B.	II 21	III 225	II 257	III 385	III 47	III 110	II 40	IV 206	I 15	II 36	I 11	II 20	I 5	II 25
<i>Silene otites</i> (L.) Wibel			I 0						I 9					
<i>Sinapis alba</i> L.											I 0		I 5	
<i>Sinapis arvensis</i> L.									II 23		II 38	III 40	II 33	II 33
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.							I 6	I 0	I 5		I 7	I 5		
<i>Solanum nigrum</i> L. em. Mill.					I 35				I 3	I 28	II 50	II 75	I 11	II 133

[illegible]

Jednostka glebowa	9			7			6			5			4			2			8		
	9Aps.pl; 9Appl.gs; 9Aps.gl; 9Mps.pl			7Bwpl			6A ps.pl; 6Appl.gl; 6Bwps.gs; 6Bwps.pl; 6Bwps:zp; 6Mps.pl;			5Bwpgl.gl; 5Bwpgl.gs; 5Bps.gs; 5Appl.gs; 5Appl.gl; 5Dqpgl.pl			4Apgm.gs; 4Appl.gs; 4Appl.gl; 4Apgm.gl; 4Dzpgl.gl;			2Bwgs.gc; 2Bwpgm.gs; 2Bwgl.gc; 2Bwgl; 2Agl.gc; 2Dzpgm.gs; 2Apgm.gc			8Apgm.gc; 8Appl.gs; 8Appl.gl; 8Bwgl; 8Dqpgm.gs; 8Dzpgm.gs; 8M gs-gl		
	I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II	
Okręg badań	S	D	D	S	D	D	S	D	D	S	D	D	S	D	D	S	D	D	S	D	D
<i>Thlaspi arvense</i> L.	I 30	II	60	II 30	I	20							I 20	II 32	III 65	III 90	II 27	II	66		
<i>Trifolium arvense</i> L.	I 8						II 30	I	10	II 29	I	20	II 23	I 16	I 11		I	16			
<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	I 8														I 7						
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	I 4														I 7						
<i>Trifolium hybridum</i> L.	I 4						I 0			I 6			I 5								
<i>Trifolium pratense</i> L.																					
<i>Trifolium repens</i> L.	II 26	II	25	I 7			II 21	II	20	II 35	I	20	III 53	III 44	II 24	I 15	III 44	III 50			
<i>Tussilago farfara</i> L.	I 13	I	15							I 35	I	77	I 9	I 4	I 11	I 15	I 33				
<i>Urtica dioica</i> L.	I 4																				
<i>Urtica urens</i> L.										I 6	I	46									
<i>Valerianella dentata</i> (L.) Pollich																					
<i>Verbascum thapsus</i> L.				I 7																	
<i>Veronica agrestis</i> L.	I 4							II	25	I 12			I 105	II 188	II 109	I 10	III 116	III 158			
<i>Veronica arvensis</i> L.	II 26	II	35	I 7			I 8	II	70	II 58	III	66	IV 65	V 80	III 61	III 50	I 108	II 204			
<i>Veronica persica</i> Poir.	I 4	III	392				II 90	I	19	III 166			I 5	II 112	IV 623	IV 815	III 369	IV 370			

Jednostka glebowa	9			7			6			5			4			2			8		
	9Aps.pl; 9Appl.gs; 9Aps.gl; 9Mps.pl			7Bwpl			6A ps.pl; 6Appl.gl; 6Bwps.gs; 6Bwps.pl; 6Bwps:zp; 6Mps.pl;			5Bwpgl.gl; 5Bwpgl.gs; 5Bps.gs; 5Appl.gs; 5Appl.gl; 5Ddpgl.pl			4Apgm.gs; 4Appl.gs; 4Appl.gl; 4Apgm.gl; 4Dzpgl.gl;			2Bwgs.gc; 2Bwpgm.gs; 2Bwgl.gc; 2Bwgl; 2Agl.gc; 2Dzpgm.gs; 2Apgm.gc			8Apgm.gc; 8Appl.gs; 8Appl.gl; 8Bwgl; 8Ddpgm.gs; 8Dzpgm.gs; 8M gs-gl		
	I	S	D	I	S	D	I	S	D	I	S	D	I	S	D	I	S	D	I	S	D
<i>Veronica triphyllos</i> L.	I 17			I 7			II 26	II 20		I 12	I 20										
<i>Veronica verna</i> L.	I 17			I 15	I 10		I 4								II 47	I 10			I 5		
<i>Veronica dillenii</i> Grantz	I 4						I 8			I 6											
<i>Veronica opaca</i> Fr.																					
<i>Veronica polita</i> Fr.										I 6									II 22		
<i>Veronica serpyllifolia</i> L.	III 286						I 4								I 70	II 122			II 297	II 341	
<i>Vicia angustifolia</i> L.	I 17	I 15		II 21	II 25		II 21	II 25		I 12	I 6	I 5			II 24	II 30			II 38	II 25	
<i>Vicia cracca</i> L.	I 8									I 6		I 3									
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S.F. Gray.	II 47	II 80		I 13	I 15		I 13	I 15		I 12	II 46	I 20	II 32		I 15	II 20		I 16	I 16		
<i>Vicia sativa</i> L.	I 8									I 6		I 20			I 16	I 15		I 5			
<i>Vicia sepium</i> L.										I 6											
<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb.										III 52	III 113	I 20	II 20		I 15	I 5		I 11	I 16		
<i>Vicia villosa</i> Roth.	I 8			I 7	I 10		II 17			I 6	I 6							I 5			
<i>Viola tricolor</i> L.				I 7																	
<i>Viola arvensis</i> Murray	IV 65	IV 60		I 15	I 10		III 56	IV 105				IV 174	IV 184		IV 127	V 170		IV 111	V 150		

Załącznik 7. Zmiany wartości wskaźników ekologicznych według Ellenberga dla fitocenoz zbóż ozimych w dwóch okresach badań

Wskaźniki Ellenberga	Kompleks glebowo-rolniczy													
	Gleby lekkie							Gleby zwięzłe						
	9		7		6		5	4		2		8		
	I	II	I	II	I	II	I	I	II	I	II	I	II	
T – temperatura	6,83	6,85	6,76	6,80	6,77	6,71	6,75	6,65	6,77	6,68	6,72	6,68	6,78	6,72
W – wilgotność	5,79	5,76	5,56	5,53	5,81	5,84	5,80	5,85	5,81	5,86	5,88	5,93	5,79	5,86
R – odczyn	5,55	5,61	4,54	4,49	4,75	4,82	4,92	4,70	5,11	5,13	5,17	5,28	5,68	5,83
N – zasobność w azot	4,51	4,51	3,58	3,42	4,73	4,61	5,11	5,18	5,15	5,01	5,68	5,81	5,33	5,25
G – wskaźnik trofizmu	5,31	5,31	4,60	4,44	4,98	5,05	5,30	5,31	5,49	5,53	5,98	6,23	5,63	5,81

I i II – okres badań

Załącznik 8. Zmiany wartości wskaźników ekologicznych według Ellenberga dla fitocenoz zbóż jarych w dwóch okresach badań

Wskaźniki Ellenberga	Kompleks glebowo-rolniczy													
	Gleby lekkie							Gleby zwięzłe						
	9		6		5		4	2		8				
	I	II	I	II	I	II	I	I	II	I	II	I	II	
T – temperatura	6,79	6,70	6,72	6,68	6,64	6,60	6,75	6,67	6,79	6,73	6,71	6,67	6,67	
W – wilgotność	5,74	5,79	5,78	5,87	5,80	5,84	5,87	6,01	5,89	5,99	5,86	5,92	5,92	
R – odczyn	5,37	5,56	4,73	4,68	5,08	5,08	5,13	5,08	5,12	5,16	5,59	5,56	5,56	
N – zasobność w azot	5,28	5,17	4,84	4,70	5,22	5,12	5,34	5,49	5,83	6,05	5,71	5,94	5,94	
G – wskaźnik trofizmu	5,76	6,03	5,78	5,86	6,02	6,05	6,00	6,26	6,12	6,39	6,05	6,43	6,43	

I i II – okres badań

Załącznik 9. Zmiany wartości wskaźników ekologicznych według Ellenberga dla fitocenoz okopowych w dwóch okresach badań

Wskaźniki Ellenberga	Kompleks glebowo-rolniczy											
	Gleby lekkie						Gleby zwięzłe					
	9		7		6		5		4		8	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
T – temperatura	6,80	6,75	7,10	7,06	6,84	6,80	6,80	6,77	6,77	6,70	6,66	6,63
W – wilgotność	5,85	5,89	5,72	5,87	5,90	5,95	5,90	5,96	5,91	5,94	5,88	5,86
R – odczyn	5,40	5,49	4,45	4,40	4,90	4,91	5,05	4,99	5,13	5,04	5,22	5,11
N – zasobność w azot	4,64	4,89	3,78	3,82	4,87	4,93	4,95	5,01	5,45	5,76	6,32	6,45
G – wskaźnik trofizmu	5,85	6,03	5,03	5,32	5,78	5,97	5,96	6,08	6,13	6,34	6,50	6,45

I i II – okres badań

Załącznik 10. Zmiany wartości wskaźników ekologicznych według Ellenberga dla fitocenoz ściernisk w dwóch okresach badań

Wskaźniki Ellenberga	Kompleks glebowo-rolniczy											
	Gleby lekkie						Gleby zwięzłe					
	9		7		6		5		4		8	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
T – temperatura	6,91	6,80	7,17	7,10	7,00	6,9	6,97	6,88	6,93	6,88	6,72	6,68
W – wilgotność	5,81	5,82	5,82	5,84	5,90	5,9	5,90	5,93	5,82	5,92	5,81	5,77
R – odczyn	5,42	5,53	4,19	4,18	4,77	4,9	5,05	5,02	5,32	5,31	5,35	5,33
N – zasobność w azot	4,69	4,94	4,30	3,97	4,64	5	5,19	5,24	5,31	5,50	6,13	6,26
G – wskaźnik trofizmu	5,12	5,66	4,44	4,64	5,14	5,6	5,64	5,85	5,85	6,16	6,18	6,38

I i II – okres badań