

¹MARIA JĘDRUSZCZAK, ²AGNIESZKA OWCZARCZUK

¹Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin
Wydział Rolniczy, Akademia Rolnicza w Lublinie

²Katedra Rozwoju Rolnictwa i Agrobiznesu
Wydział Zarządzania, Politechnika Białostocka w Białymstoku

FLORA CHWASTÓW W UPRAWACH ROŚLIN OKOPOWYCH W STREFIE OCHRONNEJ NARWIAŃSKIEGO PARKU NARODOWEGO

Weed flora in root crops in protective zone of Narwiański National Park

ABSTRAKT: Badania flory segetalnej w strefach chronionych mogą dać podstawę do sterowania czynnikami sprzyjającymi co najmniej utrzymaniu jej obecnej różnorodności, współcześnie chronionej prawnie. Oceny stanu takiej flory przeprowadzono w otulinie Narwiańskiego Parku Narodowego w uprawach roślin okopowych na różnych glebach, w latach 2003–2004. Z racji przyrodniczych i gospodarczych zastosowano metodę jakościowo-ilościową (chwasty bada się na odpowiedniej liczbie powierzchni próbnych, adekwatnej do powierzchni pola, w wyniku tego uzyskuje się charakterystykę jakościową i ilościową stanu zbiorowiska chwastów danego pola). Badania wykonano przed zbiorem roślin uprawnych na 100 polach: 70 w łanach ziemniaka, 20 – buraka pastewnego i 10 – buraka cukrowego, na różnych glebach. Oceniono liczbę i skład botaniczny gatunków chwastów (ogółem) oraz przeciętną liczbę i powietrznie suchą masę ich osobników na 1 m². Wykazano występowanie 71 gatunków chwastów. Ich liczba w zbiorowisku zależała od kultury uprawy i charakteru gleby. Wartości indeksu ogólnej różnorodności Shannona (H') mieściły się w granicach 1,75–2,91, nie zawsze idąc w parze z bogactwem gatunkowym. Zbiorowiska składały się z pospolitych gatunków chwastów, wyróżniał je udział higrofitów (najczęściej 7–8); nie zawierały (poza *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. taksonów zagrożonych wyginięciem. Liczba osobników gatunków dominujących stanowiła od 51% do niemal 90% wszystkich chwastów, w tym najliczniej występowały: *Echinochloa crus-galli* (L.) P.B., *Elymus repens* (L.) Gould i *Galinsoga* sp. Liczba chwastów i ich powietrznie sucha masa na 1 m² (odpowiednio 121,5 szt. i 40,1 g w ziemniaku; 95,1 szt. i 42,4 g w buraku pastewnym; 29,3 szt. i 39,5 g w buraku cukrowym) była bardziej zbliżona dla typów (SE do 10,5) niż dla rodzajów gleb (SE dla liczby chwastów od 4,9 do 38,0).

słowa kluczowe – key words:

zbiorowiska chwastów – *weed communities*, uprawy okopowych – *root crops*, gleby – *soils*, otulina Narwiańskiego Parku Narodowego – *Narwiański National Park protective zone*

WSTĘP

Działalność rolnicza, a zwłaszcza jej intensyfikacja w ostatnich kilkudziesięciu latach wywołała istotne zmiany we florze segetalnej, postrzegane na ogół jako niekorzystne. Ujawniło się zmniejszenie różnorodności tej flory (np. w ciągu około 41 lat na tych samych rozłogach pól ubyło 42 taksony – 6, 11), nastąpił wzrost dominacji niektórych bardziej „agresywnych” gatunków (9), a także liczby taksonów odpornych na herbicydy (7).

W ramach podejmowanej w Polsce ochrony bioróżnorodności (13), interesującym obiektem są zbiorowiska chwastów segetalnych. Ich ochrona – z różnych przyczyn niełatwa w intensywnym rolnictwie, chociaż możliwa – ma duże szanse na obszarach parków narodowych i ich otulin, parków krajobrazowych czy etnograficznych. Oceny stanu tej flory w wymienionych warunkach są w stadium początkowym. W ogóle publikacji i rozpraw poświęconych florze segetalnej (łącznie 1255 wydanych do 2000 roku) tylko 21 odnosi się do ochrony chwastów (5, 12). Sporadyczne są prace ściśle dotyczące użytkowanych rolniczo stref otuliny parków narodowych (10, 19). Nie spotkano szerszych informacji dotyczących tego zagadnienia w otulinie Narwiańskiego Parku Narodowego. Wiadomo tylko, iż na użytkach rolniczych samego parku grupę segetalnych i ruderalnych roślin reprezentuje 65 gatunków (3). Wiedza o zbiorowiskach chwastów w strefach chronionych da podstawę do sterowania czynnikami sprzyjającymi co najmniej utrzymaniu ich obecnej różnorodności; promują to obecnie także programy rolnośrodowiskowe (13).

Celem badań była ocena różnorodności gatunkowej, liczby osobników i ich powietrznie suchej masy w zbiorowiskach chwastów wykształcających się w uprawach roślin okopowych na różnych jednostkach glebowych w otulinie Narwiańskiego Parku Narodowego (NPN).

METODYKA

Badania podjęto w 2003 r. i są one kontynuowane. W 2003 i 2004 roku (wyniki niniejszej pracy) większość obserwacji przeprowadzono w łąkach roślin okopowych: ziemniaka, buraka cukrowego i pastewnego, których areał ostatnio się kurczy. Z racji przyrodniczych oraz gospodarczego znaczenia chwastów w praktyce rolniczej badania prowadzono metodą jakościowo-ilościową na powierzchniach próbnych wyznaczanych ramką o wymiarach 1,0 m × 0,5 m. Liczba powierzchni próbnych (rozieszczanych losowo wzdłuż przekątnych pola) wynosiła: pole do 1 ha – od 4 do 6; 1–2 ha – od 8 do 12 (pola okopowych o większej powierzchni nie występowały). Obserwacje prowadzono od pierwszej dekady sierpnia (początek zasychania łątów i otwieranie łąnu ziemniaka) do końca drugiej dekady września (zbiór buraka). Badania wykonano na glebach mineralnych należących do sześciu typów, trzech rodzajów i ośmiu gatunków (ustalonych na podstawie map glebowo-rolniczych w skali 1:5000). Łącznie zebrano wyniki ze 100 pól uprawnych (70 ziemniaka, 20 buraka pastewnego

i 10 buraka cukrowego).

Oceniano skład gatunkowy i liczbę osobników poszczególnych gatunków chwastów, a następnie wycinano je z powierzchni próbnej, suszono w warunkach pokojowych i określano ich powietrznie suchą masę. Wyniki przeliczano na 1 m². Rezultaty przedstawiono w zależności od charakteru gleby i rośliny uprawnej, oceniając jednocześnie różnorodność zbiorowisk chwastów za pomocą wskaźnika ogólnej różnorodności Shannona H' ($H' = -\sum(ni/N)\log(ni/N)$; (cyt. za 4).

Narwiański Park Narodowy (NPN) jest jednym z najmłodszych w Polsce (utworzony w 1996 r.). Rozciąga się w dolinie rzeki Narwi na 50-kilometrowym odcinku od Suraża (granica południowa) w dół rzeki, obejmując unikatowy w Europie ekosystem rozległych terenów bagiennych o wybitnych walorach przyrodniczych (1) i bogatej florze naczyniowej – 655 gatunków z przewagą archeofitów (3). Obszar otuliny (15 408 ha) jest ponad dwukrotnie większy niż parku (6 810,23 ha – 2). Pod uprawami rolniczymi dominują gleby wytworzone z piasków i glin (1); w strefie tej funkcjonują wyłącznie małe gospodarstwa.

WYNIKI

Liczba obserwacji w badanych roślinach uprawnych była zróżnicowana i wynikała z udziału tych kultur w strukturze zasiewów; najczęściej występował ziemniak (31%), rzadko burak pastewny, sporadycznie zaś burak cukrowy (informacje WUS Białystok).

We wszystkich uprawach okopowych stwierdzono łącznie występowanie 71 gatunków chwastów: najwięcej w łanach ziemniaka – 68, mniej w burakach: 48 w pastewnych i 18 w cukrowych. Udział taksonów wieloletnich wynosił odpowiednio około: 29%, 27% i 22%. Liczba gatunków różnicowała się też w zależności od gleby. Znaczące różnice tej cechy między łanami badanych roślin wystąpiły zarówno w przypadku rodzajów i gatunkach (tab. 1), jak też typów (tab. 2) gleb. Największą liczbę gatunków zawierały zbiorowiska chwastów na glebach wytworzonych z piasków i glin (do 45–44 gat.; tab. 1), a z typów gleb – na brunatnych właściwych (do 48), czarnych ziemiach właściwych (do 45) i zdegradowanych (do 44); (tab. 2).

W zbiorowiskach chwastów występowały pospolite gatunki, bardzo podobne na różnych jednostkach glebowych. W ich składzie botanicznym spotykano dość liczne gatunki higrofilne (od 2 na glebie brunatnej kwaśnej do 9 na czarnej ziemi właściwej), najczęściej 7–8, w tym rzadko spotykane na polach uprawnych, takie jak *Juncus effusus* L. i *J. bufonius* L. (zagęszczenie osobników, odpowiednio do 7 i do 90 szt. m⁻²). Zbiorowiska nie zawierały, niestety, gatunków zagrożonych wyginięciem, poza jednym – *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. znalezionym w uprawie ziemniaka na piasku słabo gliniastym (średnio 6 roślin na m²).

Uwidaczniały się taksony o bardziej obfitych populacjach (co najmniej około 10 osobników na m²; tab. 2). Więcej takich dominantów (od 2 do 9 gat.) było

Tabela 1

Liczba (L) i powietrznie sucha masa (Sm) – g – chwastów na 1 m² oraz liczba gatunków ogółem (Lg) w łanach roślin okopowych na różnych rodzajach i gatunkach gleb

Density (L) and air-dry weight (Sm) – g – of weeds per 1 m² and species number as total (Lg) in root crop canopies on different kinds and species of soils

Cecha Feature	Gleby wytworzone z; Soil developed from:											Średnio Mean
	piasków; sands			średnio mean			glin; loams			pyłu; silt		
	ps*	pgl	pgm	średnio mean	gl	glp	gls	plz	pli	średnio mean		
Ziemniak; Potato												
L	100,3	80,8	107,7	96,3	224,0	193,0	132,9	183,3	94,5	75,5	85,0	121,5
	**SE			7,8			37,6				15,5	10,5
Sm	31,7	28,5	35,3	31,8	23,2	71,3	58,7	51,1	44,4	17,6	31,0	38,0
	SE			3,0			9,5				6,6	3,1
Lg	37	44	45	45	29	16	28	30	28	25	31	68
Burak pastewny; Fodder beet												
L	-	44,0	63,0	53,5	160,8	101,0	148,0	136,6	-	-	-	95,1
	SE			4,9			33,2				-	24,9
Sm	-	48,0	55,4	51,7	36,1	27,5	36,1	33,2	-	-	-	42,4
	SE			8,6			4,2				-	4,3
Lg	-	6	11	17	45	12	20	44	-	-	-	48
Burak cukrowy; Sugar beet												
L	35,0	-	28,0	31,5	-	-	-	-	27,0	-	27,0	29,3
	SE			2,9			-				4,0	2,4
Sm	66,5	-	26,8	46,7	-	-	-	-	32,2	-	32,2	39,5
	SE			7,8			-				-	5,5
Lg	10	-	11	11	-	-	-	-	15	-	15	18

* ps – piasek słabo gliniasty – weakly loamy sand; pgl – piasek gliniasty lekki – light loamy sand; pgm – piasek gliniasty mocny – strong loamy sand; glina lekka – light loam; glina lekka pylasta – silty light loam; gs – glina średnia – medium loam; plz – pyl zwykły – ordinary silt; pli – pyl ilasty – clayly silt

** SE – błąd standardowy; standard error

Tabela 2

Gatunki chwastów o najliczniejszych populacjach (> niż około 10 osobników na m²) oraz niektóre wskaźniki stanu chwastów w zbiorowiskach upraw okopowych na różnych typach gleb
 Weed species of the most abundant populations (> than about 10 individuals per m²) and some indices of weed community conditions in root crops on different soil types

Wyszczególnienie Specification	Ziemniak Potato				Burak pastewny Fodder beet				Burak cukrowy Sugar beet				
	A**	B	Bk	D	Dd	Dz	A	B	D	Dd	Dz	Bk	D
Liczba osobników chwastów na 1 m ² ; Weed individual density per 1 m ²													
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.B.	*	32,3	23,3	25,3	21,5	*	9,9	26,0	11,0	17,0	96,5	-	*
<i>Chenopodium album</i> L.	9,7	20,1	15,0	15,4	*	13,0	*	11,5	*	*	21,0	*	9,8
<i>Setaria</i> sp.	*	17,4	*	*	-	*	-	*	-	-	*	-	*
<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	11,5	16,3	29,1	42,0	31,5	17,2	-	-	-	*	14,3	-	-
<i>Galinsoga</i> sp.	*	14,2	*	10,3	*	15,0	*	10,0	23,0	29,0	16,2	9,5	-
<i>Polygonum persicaria</i> L.	*	13,3	11,2	*	*	*	*	*	-	*	10,2	12,1	*
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Love	*	12,2	*	*	*	*	*	*	-	-	*	-	-
<i>Equisetum arvense</i> L.	20,5	11,4	*	13,6	*	*	33,0	*	*	*	9,8	*	11,0
<i>Spergula arvensis</i> L.	9,6	10,0	*	*	*	*	*	*	-	-	*	-	-
<i>Veronica persica</i> L.	*	*	*	18,9	*	*	-	-	-	*	*	*	*
Inne; Other	31,2	17,5	34,3	65,9	22,0	43,3	20,1	39,5	10,0	19,0	57,8	6,4	9,7
Ogółem; Total	96,0	164,7	112,9	191,4	75,5	88,5	63,0	87,0	44,0	65,0	216,3	28,0	30,5
	5,7	6,2	6,0	8,9	3,0	4,1	7,7	8,1	6,0	4,0	9,5	4,0	3,0
Sucha masa; Air-dry weight (g)	35,5	45,1	36,7	68,2	17,6	24,8	55,5	31,8	47,9	23,3	53,7	26,8	52,1
	3,2	4,1	2,2	7,1	1,1	3,5	7,8	4,4	9,0	3,6	10,0	7,2	5,4
Liczba gatunków; Species no.	42	48	36	45	25	30	15	24	6	14	44	11	18
Indeks Shannona H'	2,85	2,44	2,45	2,91	2,24	2,63	1,75	2,37	2,29	1,97	2,06	2,12	2,29
Shannon's H' index													

* poniżej granicznej gęstości na m²; under the limit of density per m²

** typ gleby – soil type: A – bielcowa i płowa – podzolic and lessive; B – brunatna wlaściwa – typical brown; Bk – brunatna kwaśna – acid brown; D – czarna ziemia wlaściwa – typical black earth; Dd – czarna ziemia deluwialna – deluvial black earth; Dz – czarna ziemia zdegradowana – degraded black earth

*** SE – błąd standardowy; standard error

w uprawach ziemniaka niż buraka (2–6 gat.). Ich osobniki łącznie stanowiły od około 51% do niemal 90% stanu wszystkich chwastów. Szczególnie duży udział miały na glebach brunatnych właściwych w ziemniaku (ponad 89%), a na większości pozostałych jednostek glebowych – ok. 70%. Najliczniejsze populacje tworzyły: *Echinochloa crus-galli* L. P.B., a następnie *Elymus repens* (L) Gould, *Galinsoga* sp. i *Chenopodium album* (L).

Wskaźnik ogólnej bioróżnorodności Shannona (H') wykazywał pewną zmienność w zbiorowiskach chwastów w zależności od charakteru gleby i rośliny uprawnej; mieścił się w granicach 1,75–2,91; zdecydowanie przeważały wartości $> 2,0$ (tab. 2).

Przeciętnie ilościowe wskaźniki stanu badanej flory (liczba osobników oraz powietrznie sucha masa) ogółem na jednostce powierzchni (1 m^2) były wyższe w uprawach ziemniaka (odpowiednio 121,5 szt. i 38,0 g) i buraka pastewnego (95,1 szt. i 42,4 g), a niższe w buraku cukrowym (29,3 szt. i 39,5 g – tab. 1). Wskaźniki te różnicowały się także w zależności od typu (tab. 2) rodzaju, i gatunku gleby (tab. 1). Rozpatrując typy gleb, najintensywniej rozpleniały się chwasty i tworzyły najwięcej suchej masy na czarnej ziemi właściwej w uprawach ziemniaka oraz na czarnej ziemi zdegradowanej w uprawach buraka pastewnego (tab. 2), a z rodzajów – na glebach wytworzonych z glin (tab. 1). Burak cukrowy na różnych jednostkach glebowych ulegał podobnemu, niewielkiemu zachwaszczeniu. Wyliczone dla omawianych cech ilościowych chwastów błędy standardowe (SE) wykazywały wartości nie przekraczające 10,0 dla zbiorowisk na typach gleb (tab. 2), o wiele bardziej zaś różnicowały się na ich rodzajach (SE w przypadku liczby chwastów na 1 m^2 od 2,9 do około 38,0 – tab. 1).

DYSKUSJA

Rozkład liczby gatunków chwastów w poszczególnych uprawach przedstawiony w pracy jest zrozumiały, gdyż decyduje o tym liczba obserwacji i charakter gleby (16). Najwięcej obserwacji – 70, wykonano w ziemniaku uprawianym w najbardziej zróżnicowanych warunkach glebowych, co pozwoliło ujawnić najszersze spektrum występujących tam gatunków – 68. Większe bogactwo taksonów na polach ziemniaka w otulinie Poleskiego Parku Narodowego podają K o l a s a i W e s o ł o w s k i (10) na glebach dwu kompleksów rolniczej przydatności: pszennego wadliwego – 80 gat. i żytniego słabego – 74 gat. (kompleks obejmuje różne gleby, które można podobnie użytkować). Zawężone spektrum gatunkowe w uprawach buraków wynikało z mniejszej liczby obserwacji i mniej zróżnicowanych gleb. Dodatkowym czynnikiem ograniczającym liczbę gatunków (zwłaszcza w zasiewach buraka cukrowego) jest staranniejsza agrotechnika, w tym głównie ochrona przed agrofagami (chwastami, chorobami i szkodnikami) oraz długotrwałe zakrycie powierzchni gleby przez liście (14, 17, 18, 20). Natomiast łąn ziemniaka bardzo często niszczone jest przez trudne

do opanowania szkodniki i choroby (stonkę ziemniaczaną, zarzę ziemniaczaną), wówczas zasycha wcześniej i tym samym stwarza dobre warunki do powstawania obfitego, tzw. wtórnego, zachwaszczenia (18). Następuje to w korzystnej dla zasiedlania się chwastów porze fenologicznej, najczęściej w sierpniu (6).

Niewielki obszar badań ograniczony do upraw okopowych, stosunkowo krótki czas od utworzenia strefy ochronnej i prawdopodobnie nie w pełni jeszcze przestrzegane zasady gospodarowania, np. w dalszym ciągu stosowanie herbicydów (informacja ustna), są przyczyną ujednoczenia składu florystycznego zbiorowisk do pospolitych gatunków w ocenianych warunkach. Ta konwencjonalna agrotechnika może być ważnym powodem nieobecności taksonów zagrożonych wyginięciem. Z ustalonej przez W a r c h o l i ń s k ą (21) listy 103 zagrożonych taksonów flory segetalnej w Polsce odnaleziono tylko jeden. Natomiast w o wiele starszej otulinie Roztoczańskiego Parku Narodowego, w zbożach, okopowych i na odłogach, wykazano występowanie 48 takich gatunków (19), ale zdecydowały o tym też warunki ekologiczne (zwłaszcza ciepłe i suche siedliska na glebach rędzinowych, lessowych i gezach). Natomiast w otulinie NPN przydolinne położenie wielu pól i wysoki poziom wody gruntowej w sąsiadującym z nimi parku (1) uzasadniają występowanie sporej liczby higrofitów (najczęściej 7–8 gat. w zbiorowisku), w tym niektórych rzadkich na polach uprawnych (*Juncus effusus*, *J. bufonius*).

Dominacja w zbiorowiskach, szczególnie niewielkiej liczby gatunków, zmniejsza różnorodność flory chwastów (9). W tej sytuacji istnieje konieczność ograniczania liczebności ich osobników z obawy przed konkurencją, powiększeniem zapasu diaspor w glebie oraz dalszymi tego skutkami. P a ł o w s k i (15) podaje, że jedna roślina *Echinochloa crus-galli* przed zbiorem ziemniaka wydaje 172–5852 i buraka cukrowego – 79–3980 ziarniaków, a kolejny dominant – *Chenopodium album*, odpowiednio 98–76200 i 104–69403 nasion. Wiodąca rola chwastnicy wynika m.in. z późnych jej wschodów, dynamicznego gromadzenia suchej masy i odporności na herbicydy triazynowe (7).

Wskaźnik ogólnej różnorodności (H') badanych zbiorowisk był znacznie wyższy (1,75–2,91) niż w 4-polowym zmianowaniu (ziemniak–jęczmień jary–rzepak ozimy–pszenica ozima), gdzie występowało od 21 do 24 gatunków chwastów (0,4–0,5); (8). Nie zawsze idący w parze z liczbą gatunków kierunek jego zmienności wynika stąd, że uwzględnia on nie tylko bogactwo gatunkowe, ale też liczebność osobników każdego z gatunków; daje to pełniejszą ocenę zbiorowiska niż sam wskaźnik bogactwa gatunkowego (4).

Wielkość oraz zróżnicowanie liczby i powietrznie suchej masy chwastów w zależności od badanych kultur były zbliżone do rezultatów podawanych z terenów niechronionych (14, 17, 18, 20). Wyjaśnia się to poziomem intensywności czynników agrotechnicznych (głównie sposobem odchwaszczania) oraz właściwościami biologicznymi tych roślin uprawnych. W rozpatrywanym przypadku wskazuje to na utrzymywanie się jeszcze w pewnym stopniu konwencjonalnej agrotechniki w warunkach badanej otuliny. W takiej samej strefie dużo starszego Poleskiego Parku Narodowego

stwierdzano bardzo obfitą florę chwastów na polach ziemniaka przed zbiorem, pokrywającą 97–100% powierzchni gleby (10); obecnie wielu z tych pól nie użytkuje się już rolniczo. Wielkości omawianych wskaźników zależały też od gleby, co należy łączyć z jej właściwościami, jak też ze specyfiką agrotechniki tych roślin (10, 14, 16, 18-20). W obrębie typów gleb oba omawiane wskaźniki kształtowały się na ogół podobnie (maksymalny SE 10,0). Natomiast na różnych rodzajach/gatunkach gleb liczba chwastów w tych uprawach była dalece niejednorodna (SE 4,9–38,0), co świadczy o dużym zróżnicowaniu tej cechy pomiędzy badanymi polami.

WNIOSKI

1. W zbiorowiskach flory segetalnej otuliny Narwiańskiego Parku Narodowego w uprawach okopowych (ziemniaka, buraka pastewnego i cukrowego) stwierdzono ogółem 71 gatunków (odpowiednio 68, 48 i 18 gat.). Ich różnorodność zależała też od warunków glebowych, największa była na glebach brunatnych i czarnych ziemiach.

2. Wskaźnik ogólnej różnorodności Shannona (H') wykazywał zmienność w zależności od rośliny uprawnej i charakteru gleby, mieszcząc się w granicach 1,75–2,91. Przewyższał on wielkości obliczone dla zbiorowisk chwastów kultur rolniczych uprawianych z zastosowaniem wysokiego poziomu agrotechniki.

3. Zbiorowiska chwastów składały się z pospolitych gatunków, wyróżniając się licznymi higrofitami (najczęściej 7–8 gat.), w tym rzadko spotykanymi na polach uprawnych, jak *Juncus effusus* L. i *J. bufonius* L.

4. Osobniki gatunków dominujących stanowiły od około 51% do niemal 90% (najczęściej około 70%) stanu wszystkich chwastów, a wśród nich pierwsze miejsce zajmował *Echinochloa crus-galli* (L.) P.B., a następne – *Elymus repens* (L.) Gould w ziemniaku i *Galinsoga* sp. w burakach. Ich liczebność powinna być ograniczana zarówno z racji przyrodniczych, jak i gospodarczych.

5. Ilościowe wskaźniki stanu chwastów (liczba osobników oraz powietrznie sucha masa) na 1 m² wynosiły średnio: w łanach ziemniaka 121,5 szt. i 38,0 g, buraka pastewnego 95,1 szt. i 42,4 g i cukrowego 29,3 szt. i 39,5 g. Bardziej jednorodnie układały się te wielkości w łanie danej rośliny uprawnej w obrębie typów niż rodzajów gleb.

LITERATURA

1. Banaszuk P.: Gleby i siedliska glebotwórcze Narwiańskiego Parku Narodowego. W: Przyroda Podlasia. Narwiański Park Narodowy. Monografia przyrodnicza; red. nauk. H. Banaszuk, Białystok, 2004, 141-194.
2. Deptuła B.: Narwiański Park Narodowy na tle obszarów chronionych województwa podlaskiego. W: Przyroda Podlasia. Narwiański Park Narodowy. Monografia przyrodnicza; red. nauk. H. Banaszuk, Białystok, 2004, 17-23.

3. Dziejma C., Wołkowycki D.: Flora roślin naczyniowych Narwiańskiego Parku Narodowego. W: Przyroda Podlasia. Narwiański Park Narodowy. Monografia przyrodnicza; red. nauk. H. Banaszuk, Białystok, 2004, 195-207.
4. Falińska K.: Przestrzenna różnorodność zbiorowisk. W: Ekologia Roślin; red. K. Falińska, Wyd. Nauk. PWN, 1997, 285-339.
5. Jackowiak B., Latowski K.: Rozmieszczenie, ekologia i biologia chwastów segetalnych. Bibliografia polskich prac do roku 1995. Pr. Zakł. Takson. Rośl. UAM Poznań, 1996, **5**: 7-109.
6. Jędruszczak M.: Studia nad wybranymi fazami rozwojowymi chwastów w łąkach roślin uprawnych. Rozprawy Nauk., Wyd. AR Lublin, **151**: 3-87.
7. Jędruszczak M., Antoszek R.: Ocena wrażliwości *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. na atrazynę i metrybuzynę. Pam. Puł., 2002, **129**: 51-59.
8. Jędruszczak M., Bujak K., Wesołowski M.: The impact of tillage systems on weed community on loessial soil in the region of Lublin. Bibl. Fragm. Agron., 1997, **2A**: 299-302.
9. Jędruszczak M., Wesołowski M., Antoszek R.: The effect of tillage practice on weeds in winter wheat grown in short-term cereal cropping system. Proceed. of 15th Conference of the International Soil and Tillage Research Org. Fort Worth, Texas, USA, 2-7 of July 2000 [praca liczy 10 stron, na płycie CD – w posiadaniu autorów].
10. Kolasa A., Wesołowski M.: Wybrane elementy struktury zachwaszczenia ziemniaka na glebach dwóch kompleksów w otulinie Poleskiego Parku Narodowego. Mat. XXI Kraj. Konf. Nauk. „Zachwaszczenie wtórne roślin okopowych i ściernisk”, Puławy, 1997, 127-133.
11. Kulpa W., Pawłowski F.: Zachwaszczenie pól gospodarstw rolnych UMCS. Cz. I. – Felin. Ann. UMCS, Sect. E, VII, 1952, **6**: 75-113.
12. Latowski K., Jackowiak B.: Rozmieszczenie, ekologia i biologia chwastów segetalnych. Bibliografia polskich prac w latach 1996–2000. Pr. Zakł. Takson. Rośl. UAM Poznań, 2000, **5**: 7-91.
13. Liro A.: Programy rolnośrodowiskowe – Instrument ekologizacji gospodarki rolnej IUCN – The World Conservation Union. Fundacja IUCN Poland. WWF Światowy Fundusz na rzecz Przyrody, Warszawa, 2002.
14. Łęgowiak Z., Wysmulek A.: Zachwaszczenie wtórne roślin ze szczególnym uwzględnieniem buraka cukrowego. Mat. XXI Kraj. Konf. Nauk. „Zachwaszczenie wtórne roślin okopowych i ściernisk”. Puławy, 1997, 53-59.
15. Pawłowski F.: Płodność, wysokość i krzewienie niektórych gatunków chwastów w łąkach roślin uprawnych na glebie lessowej. Ann. UMCS, Sect. E, 1966, **XXI**: 175-189.
16. Pawłowski F., Jędruszczak M.: Zachwaszczenie ściernisk zbożowych na Lubelszczyźnie. Acta Agrobot., 1986, **39(1)**: 143-164.
17. Rola J., Rola H.: Zachwaszczenie wtórne roślin okopowych na Dolnym Śląsku. Mat. XXI Kraj. Konf. Nauk. „Zachwaszczenie wtórne roślin okopowych i ściernisk”, Puławy, 1997, 7-14.
18. Stupnicka-Rodzinkiewicz E., Klima K.: Wtórne zachwaszczenie buraka pastewnego w zależności od płodozmianu i położenia pola na stoku. Mat. XXI Kraj. Konf. Nauk. „Zachwaszczenie wtórne roślin okopowych i ściernisk”, Puławy, 1997, 83-87.
19. Trąba C., Ziemińska M.: Stan gatunków chwastów segetalnych uważanych za zagrożone w otulinie Roztoczańskiego Parku Narodowego. Acta Univ. Lodz., Folia Bot., 1998, **13**: 265-272.
20. Trąba C., Ziemińska M.: Zachwaszczenie wtórne ziemniaka i buraka cukrowego na erodowanych glebach lessowych w gminie Grabowiec w woj. zamojskim. Mat. XXI Kraj. Konf. Nauk. „Zachwaszczenie wtórne roślin okopowych i ściernisk”, Puławy, 1997, 75-82.
21. Warcholińska U.: List of threatened segetal plant species in Poland. Antropization and environment of rural settlements. Flora and vegetation. Proceed. Intern. Conf.; red.: Mochnacky and Terpa. Satoraljaújhely, 1994, 206-218.

WEED FLORA IN ROOT CROPS IN PROTECTIVE ZONE OF NARWIAŃSKI NATIONAL PARK

Summary

The results of the research on segetal flora in protective zones can provide a support for the weed management helping to keep a present biodiversity of the flora, that is actually protected by law. The assessment of the status of such a flora was performed in protective zone of Narwiański National Park in the 2003–2004. It was done in root crop fields on different soils. Because of natural conditions and farming reasons, a quality-quantity method was used (it is based on investigation of appropriate number of sampled areas, adequate to field area, resulting in depiction of quality-quantity indices of a weed community of the field). The research was conducted on the 100 fields (70 in potato, 20 in fodder beet, 10 in sugar beet) on different soils, before harvest time. Species number and its botanical composition (as total), individual density and air-dry weight (as average per 1 m²) were assessed. The results revealed 71 of weed species that occurred on the whole area. Their number depended on the cultivated crop and nature of soil. Shannon's diversity index (H') ranged from 1,75 to 2,91, however, its values did not always couple with species richness. The weed communities composed of common weed species with high share of higrophytes (often 7–8) and did not include the endangered species, except for *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. Sum of individuals of the dominant species ranged from 51% to almost 90% of total weed individuals. *Echinochloa crus-galli* (L.) P.B., *Elymus repens* (L.) Gould and *Galinsoga* sp. were numerous. The weed density and air-dry weight per 1 m² (121,5 and 38,0 g in potato; 95,1 and 42,4 g in fodder beet; 29,3 and 39,5 g in sugar beet) were more homogenous in relation to soil type (SE to 10,5) than to soil kind (for individual density SE from 4,9 to almost 38,0).

Praca wpłynęła do Redakcji 8 V 2006 r.