

## WYBRANE CECHY BIOLOGII *ECHINOCHLOA CRUS-GALLI* W ZALEŻNOŚCI OD MIEJSCA WYSTĘPOWANIA

JANINA ZAWIEJA

*Katedra Kształtowania Agroekosystemów i Terenów Zieleni, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

janina.zawieja@up.wroc.pl

**Synopsis.** Badania przeprowadzono w latach 2005–2007 na polach produkcyjnych Rolniczego Zakładu Doświadczalnego Swojec należącego do Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu oraz na terenie gminy Czernica. Badaniami objęto osobniki występujące w uprawach zbóż jarych (pszenica i kukurydza), w roślinach okopowych (burak cukrowy i ziemniak), na pasach ochrony wokół poletek z roślinami energetycznymi oraz na ugorze. Dla każdego z wymienionych stanowisk pobrano losowo po 30 okazów, w każdym roku, które poddano analizie. Szczegółowe pomiary biometryczne uwzględniły następujące cechy: wysokość kępy, szerokość kępy, wysokość pędów generatywnych, liczbę źdźbeł w kępie, długość źdźbła od węzła krzewieni do liścia flagowego, liczbę kwiatostanów, długość kwiatostanów, liczbę ziarniaków w kwiatostanie i produktywność biomasy. Populacja *Echinochloa crus-galli* występująca w różnych siedliskach na obrzeżach wschodniej części Wrocławia była istotnie zróżnicowana pod względem wszystkich badanych cech. Najlepsze warunki wzrostu i rozwoju chwastnica jednostronna osiągała w ziemniakach uprawianych w systemie rolnictwa konwencjonalnego oraz na pasach między poletkami z kolekcją roślin energetycznych. Najgorsze wartości dla większości parametrów uzyskano w stanowisku kukurydzy oraz na ugorze pielęgnowanym mechanicznie.

**Słowa kluczowe** – *key words*: *Echinochloa crus-galli*, cechy biometryczne – *biometric studies*, stanowiska – *locations*

### WSTĘP

Nadmierna intensywność występowania chwastów w uprawach jest jednym z ważniejszych problemów ograniczających plonowanie roślin uprawnych [Cousens 1985]. Jest ona uzależniona w dużej mierze od wielu czynników jak wzajemne zdolności konkurencyjne roślin uprawnych i chwastów, poziomu agrotechniki i nawożenia upraw [Borowiec i Kutyna 1990, Borówczak i in. 1996, Hoffman-Kąkol 1985, Rola i Rola 1996].

Chwastnica jednostronna *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. jest zaliczana do grupy chwastów segetalnych o wysokiej frekwencji w większości regionów Polski i o dużej szkodliwości [Kapeluszny i Haliniarz 2002, Rola i Rola 1996, Skrzyczyńska i in. 2002, Ziaja 2002]. Masowo pojawia się w roślinach okopowych [Pawłowski i Pomykańska 1986, Rola i Rola 2002, Skrzyczyńska i in. 2002, Woźniak i Hołdyński 1991]. Według Pawłowskiego i in. [1991] już 10 okazów chwastnicy w ziemniakach obniża istotnie ich plon. Według niektórych autorów szczególnie korzystne warunki wzrostu i rozwoju znajduje w uprawie kukurydzy [Hołdyński 1991], jednak jej liczebność i rozwój w dużej mierze uzależniony jest od przebiegu pogody. W latach o korzystnym układzie warunków pogodowych w uprawie kukurydzy może ona stanowić blisko 50% ogólnego zachwaszczenia [Dąbkowska i in. 2007].

Celem badań było określenie wpływu stanowiska, w jakim występuje *Echinochloa crus-galli* na zróżnicowanie jej rozwoju poprzez porównanie niektórych cech biometrycznych oraz ich zmienności w zależności od zajmowanych stanowisk.

## MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2005–2007 na polach produkcyjnych Rolniczego Zakładu Doświadczalnego Swojec należącego do Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu oraz na terenie gminy Czernica. Badaniami objęto osobniki występujące w uprawach zbóż jarych (pszenżyto i kukurydza), w roślinach okopowych (burak cukrowy i ziemniak), na pasach otaczających poletka z kolekcją roślin energetycznych uprawianych na osadach ściekowych oraz na ugorze pielęgnowanym mechanicznie.

Na polach produkcyjnych z uprawą zbóż i buraka cukrowego stosowane zabiegi były zgodne z wymaganiami agrotechnicznymi danego gatunku, w tym chemicznego zwalczania chwastów. W ziemniakach zbierano chwastnicę w dwóch stanowiskach: w ziemniaku uprawianym w systemie konwencjonalnym (oznaczony w pracy jako ziemniak I) i ekologicznym (oznaczony jako ziemniak II). Pasy wokół roślin energetycznych były odchwaszczane mechanicznie do III dekady czerwca w odstępach 2–3 tygodniowym. W tym celu użyto agregatu uprawowego złożonego z brony wirnikowej i wału strunowego. Na ugorze pielęgnowanym mechanicznie, wiosną (początek kwietnia), wykonywano orkę średnią, a następnie po pojawieniu się nowych siewek chwastów dwukrotnie pole kultywatorowało. W tym stanowisku zabiegi pielęgnacyjne zakończono w połowie czerwca. Z wymienionych pól w każdym roku badań, pobrano losowo po 30 okazów, które poddano analizie. Szczegółowe pomiary biometryczne uwzględniały następujące cechy: wysokość kępy, szerokość kępy, wysokość pędów generatywnych, liczbę źdźbeł w kępie, długość źdźbła od węzła krzewieni do liścia flagowego, liczbę kwiatostanów, długość kwiatostanów liczbę ziarniaków w kwiatostanie, ciężar biomasy.

Uzyskane wyniki cech morfologicznych poddano obliczeniom statystycznym. Wyliczono średnią arytmetyczną i współczynnik zmienności.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Pomiary biometryczne osobników populacji *Echinochloa crus-galli* pobrane w różnych uprawach rolniczych oraz na ugorze i pasach ochrony wykazały dużą zmienność morfologiczną tego gatunku w obrębie badanych cech (tab. 1). Osobniki pochodzące z uprawy buraka cukrowego osiągały istotnie większą wysokość pędów (średnio 85,0 dla wysokości kępy i 53,0 cm dla pędów generatywnych) oraz długość kwiatostanów (12 cm). Wykształcały one jednocześnie mniej źdźbeł (2,8) o słabszym rozgałęzieniu (średnio 4 odgałęzienia na źdźble). Chwastnica na pasach wokół roślin energetycznych oraz w konwencjonalnej uprawie ziemniaka w porównaniu do danych z powyższego stanowiska wykształcała niższe (62,3 i 63,9 cm), ale istotnie szersze kępy (20,6 na pasach ochrony i 22,9 cm w uprawie ziemniaka I) ze źdźbłami z większą liczbą odgałęzień (odpowiednio 7,2 i 7,9). W uprawie kukurydzy z poprawną agrotechniką chwastnica była najslabiej rozgałęziona, o kępie szerokość 3,6 cm, liczbie źdźbeł z rośliny 1,8 oraz wiech 7,4 sztuki. Były to najniższe wartości tych cech w przebadanych populacjach chwastnicy. Jednocześnie cechy te w tym stanowisku charakteryzowały się jedną z wyższych zmienności w obrębie populacji. Nie jest to zgodne z badaniami Hołdyńskiego [1991], według którego uprawa kukurydzy sprzyja rozwojowi tego gatunku. Osobniki *Echinochloa crus-galli* wykazywały pewną wewnętrzną zmienność w obrębie populacji dla wszystkich badanych cech. Szerokim zakresem zmienności wśród analizowanych danych charakteryzowała się szerokość kępy dla chwastnicy z uprawy kukurydzy oraz wysokość pędów generatywnych i liczba odgałęzień w źdźble dla większości przebadanych stanowisk.

Tabela 1. Charakterystyka biometryczna populacji *Echinochloa crus-galli* oraz zmienność jej cech  
 Table 1. Biometric characteristics of populations of *Echinochloa crus-galli* and their variability

Stanowisko <i>Location</i>	Wskaźnik <i>Index</i>	Szerokość kępy <i>Width of tuft</i>	Wysokość kępy <i>Height of tuft</i>	Wysokość pędów generatywnych <i>Height of gene- rative shoots</i>	Długość wiech <i>Length of panicle</i>	Liczba źdźbeł w kępie <i>Number of straws in tuft</i>	Liczba wiech w kępie <i>Number of panicle</i>	Liczba odgałęzień w źdźbło <i>Number of ramifi- cations on straw</i>
Ugór <i>Fallow</i>	średnia-mean	10,8	48,2	34,6	9,3	4,4	8,3	3,3
	min.-max	5-20	27-62	14-63	4-14	1-5	3-14	1-6
	V%	38,3	19,4	45,1	26,0	30,7	45,5	41,6
Pasy ochronny <i>Balks</i>	średnia-mean	20,6	62,3	41,2	8,6	2,4	36,5	7,2
	min.-max	10-31	22-90	5-90	4-15	3-7	11-81	3-12
	V%	36,3	25,4	59,8	35,2	52,7	56,0	47,2
Ziemniaki I <i>Potato I</i>	średnia-mean	22,9	63,9	38,2	9,3	7,1	46,3	7,9
	min.-max	12-29	23-96	9-96	5-16	5-9	26-67	2-14
	V%	22,6	27,3	76,7	39,8	16,9	27,1	56,7
Ziemniaki II <i>Potato II</i>	średnia-mean	14,4	55,6	35,9	7,9	4,8	21,4	5,0
	min.-max	10-22	33-71	12-81	4-12	3-7	12-36	1-10
	V%	25,6	26,0	60,1	31,9	25,6	41,8	60,6
Buraki cukrowe <i>Sugar beet</i>	średnia-mean	7,1	85,0	53,0	12,0	2,8	16,7	4,0
	min.-max	3-12	53-113	15-113	7-6	1-5	5-27	0-12
	V%	43,3	18,7	56,5	24,1	47,0	42,7	77,7
Kukurydza <i>Maize</i>	średnia-mean	3,6	56,5	36,7	7,6	1,8	7,4	3,4
	min.-max	1-11	38-72	13-93	4-15	1-3	3-17	0-8
	V%	80,9	21,6	56,1	39,6	43,8	52,2	70,2
Ściernisko <i>Stubble-field</i>	średnia-mean	6,3	43,8	27,8	10,0	2,6	10,0	4,1
	min.-max	3-9	30-53	6-47	5-14	1-4	4-24	1-9
	V%	27,0	13,4	54,7	24,0	32,4	68,2	62,4
NIR <sub>0,05</sub> - LSD <sub>0,05</sub>		3,7	15,5	14,6	1,92	1,01	8,75	1,96

V% - współczynnik zmienności - coefficient variability

Tabela 2. Produktivność *Echinochloa crus-galli*  
Table 2. Productivity of *Echinochloa crus-galli*

Stanowisko <i>Location</i>	Biomasa (g-roślinę <sup>-1</sup> ) <i>Biomass (g per plant)</i>			Masa ziarniaków (g-roślinę <sup>-1</sup> ) <i>Mass of seed (g per plant)</i>			Liczba ziarniaków (szt.-roślinę <sup>-1</sup> ) <i>Number of seeds (No. per plant)</i>		
	średnio <i>mean</i>	min.-max.	V%	średnio <i>mean</i>	min.-max	V%	średnio <i>mean</i>	min.-max	V%
Ugór – <i>Fallow</i>	10,2	4,5–19,1	37,7	4,2	1,5–7,0	45,5	1513	547–2552	45,4
Pasy ochrony – <i>Balks</i>	48,5	24,1–96,5	50,1	18,0	5,4–39,9	56,0	8523	2568–18913	56,0
Ziemniaki I – <i>Potato I</i>	55,5	26,2–93,6	36,4	29,7	16,7–43,0	27,1	12208	6855–17666	27,1
Ziemniaki II – <i>Potato II</i>	30,0	17,1–39,0	38,6	11,0	6,2–18,4	41,7	4743	2659–7978	41,7
Buraki cukrowe – <i>Sugar beet</i>	27,8	10,1–44,2	31,6	14,4	4,3–23,2	42,7	7435	2226–12020	42,7
Kukurydza – <i>Maiz</i>	7,7	3,1–14,8	53,6	2,6	1,1–6,0	52,2	978	396–2246	52,2
Ściernisko – <i>Stubble field</i>	15,1	8,3–28,3	37,0	4,7	1,9–11,3	68,2	1847	739–4433	68,1
NIR <sub>0,05</sub> – <i>LSD<sub>0,05</sub></i>	11,1	–	–	5,0	–	–	2290	–	–

V% – współczynnik zmienności – *coefficient variability*

Analiza statystyczna wykazała istotny wpływ sposobu użytkowania pól na produktywność chwastnicy jednostronnej (tab. 2). Wśród badanych osobników populacji chwastnicy najwyższą biomasa, masą ziarniaków oraz plennością charakteryzowały się osobniki w uprawie konwencjonalnej ziemniaka. Średnie wartości tych cech wynosiły odpowiednio 55,5 g dla biomasy, 29,7 g dla masy ziarniaków i 12208 sztuk z jednej rośliny dla liczby nasion. W tych warunkach cechy te charakteryzowały się jednocześnie dużą stabilnością. Potwierdzają to wyniki badań Wesołowskiego i Kokoszki [2007], którzy u chwastnicy w uprawie okopowych (burak cukrowy) wykazali większą płodność w porównaniu do stanowiska po pszenicy jarej i bobiku. Na występowanie chwastnicy jak i jej plenność, oddziałują w dużej mierze zarówno stosowanie środków ograniczających konkurencyjność chwastów jak i sam pokrój rośliny uprawnej. Stosowanie herbicydów w uprawie roślin opóźnia wschody chwastów i przyczynia się do ograniczenia rozwoju organów generatywnych [Jędruszczak 1992, Wesołowski i Kokoszka 2007]. W stanowisku, gdzie rośliny dobrze zacieniają glebę do końca wegetacji występuje ograniczenie rozwoju później pojawiających się chwastów powodujących wtórne zachwaszczenie. Najgorsze parametry badanych cech w doświadczeniu wykazano u osobników pochodzących z uprawy kukurydzy. Biomasa chwastnicy w tym stanowisku wynosiła 7,7 g, masa ziarniaków 2,6 g a plenność 978 sztuki z rośliny. Równie niskimi wartościami cech charakteryzowały się osobniki pobrane z ugoru pielęgnowanego mechanicznie. Odmienne rezultaty w badaniach nad *Anthoxanthum aristatum* uzyskały Skrajna i Skrzyczyńska [2007]. Według tych autorek w zwarłym łanie ziemniaków analizowane osobniki tomki były słabo rozgałęzione, z pojedynczymi pędami, a na odłogu silnie rozkrzewione i bardzo plenne.

## WNIOSKI

1. Sposób użytkowania pól w istotny sposób różnicował populację *Echinochloa crus-galli* pod względem wszystkich badanych cech.
2. *Echinochloa crus-galli* w zależności od gatunku i zwarcia rośliny uprawnej może przyjmować pokrój krzaczasty o dużej szerokości kępy, składającej się z wielu odgałęzień, bądź prawie pojedynczego źdźbła.
3. Najlepsze warunki wzrostu i rozwoju chwastnica jednostronna osiągała w uprawie konwencjonalnej ziemniaka. W tych warunkach wykazała się ona jednocześnie najwyższą produktywnością biomasy i plennością.
4. Dobrze rozrośnięte osobniki wydawały blisko 19000 sztuk ziarniaków z rośliny.

## PIŚMIENNICTWO

- Borowiec S., Kutyna I. 1990. Zróżnicowanie stałości występowania chwastów w zależności od nawożenia azotowego i wapnowania. Zesz. Nauk AR Szczecin 141, Rol. 48: 3–8.
- Borówczak F., Grześ S., Koziara W. 1996. Zachwaszczenie pszenicy ozimej i jęczmienia jarego w zależności od intensywności uprawy. Progr. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 36(2): 341–343.
- Cousens R. 1985. A simple model relating yield loss to weed density. Ann. Appl. Biol. 107: 239–252.
- Dąbkowska T., Stupnicka-Rodzinkiewicz E., Bintsanga-Malounguidi P. 2007. Wpływ warunków pogodowych i zabiegów odchwaszczających na rozwój chwastów w kukurydzy, ze szczególnym uwzględnieniem *Echinochloa crus-galli*. Ann. UMCS, Sec. E 62: 117–126.
- Hoffman-Kąkol I. 1985. Wpływ deszczowania na fenologię chwastów w roślinach okopowych. Zesz. Nauk AR Szczecin 115, Rol. 36: 71–83.

- Hołdyński Cz. 1991. Charakterystyka botaniczna i ekologiczna zbiorowisk chwastów z udziałem chwastnicy jednostronnej (*Echinochloa crus-galli* (L.) P.B.) na madach żuławskich. Acad. Agricult. Tech. Olst. 411, Agricultura 53: 19–29.
- Jędruszczak M. 1992. Rozwój chwastów w łanach buraka cukrowego (*Beta vulgaris* L.) w zależności od sposobu odchwaszczania łanu. Acta Agrobot. 43(1–2): 173–182.
- Kapeluszny J., Haliniarz M. 2002. Udział *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album* i *Echinochloa crus-galli* w zachwaszczeniu niektórych roślin uprawnych na różnych glebach Lubelszczyzny. Pam. Puł. 129: 93–101.
- Pawłowski F., Budzyński B., Dąbek-Gad M., Grodkowska Z. 1991. Próba ustalenia progu szkodliwości chwastnicy jednostronnej (*Echinochloa crus-galli* (L.) P.B.) w uprawie ziemniaka. Ann. UMCS, Sec. E 46(1): 1–6.
- Rola J., Rola H. 1996. Ekspansywne chwasty segetalne w uprawach rolniczych w Polsce. Zesz. Nauk. ART Bydgoszcz 196, Rol. 38: 17–22.
- Rola J., Rola H. 2002. Aktualne zachwaszczenie wtórne plantacji buraka cukrowego przez *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album* i *Echinochloa crus-galli*. Pam. Puł. 129: 11–24.
- Skrajna T., Skrzyczyńska J. 2007. Wybrane cechy biologiczne i występowanie *Anthoxanthum aristatum* Boiss. na Wysoczyźnie Kałuszyńskiej. Ann. UMCS, Sec. E 62(2): 145–156.
- Skrzyczyńska J., Rzymowska Z., Skrajna T. 2002. Znaczenie *Chenopodium album* L. i *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. w zachwaszczeniu zbóż jarych i okopowych środkowo-wschodniej Polski. Pam. Puł. 129: 81–92.
- Wesołowski M., Kokoszka M. 2007. Elementy fenologii chwastnicy jednostronnej w zasiewach niektórych roślin uprawnych. Ann. UMCS, Sec. E 62: 265–272.
- Woźniak M., Hołdyński C. 1991. Aktualny stan zachwaszczenia pól uprawnych przez chwastnicę jednostronną (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. B.) na Żuławach Wiślanych. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst. 411, Agricultura 53: 31–41.
- Ziaja M. 2002. Udział *Chenopodium album*, *Echinochloa crus-galli* w zbiorowiskach segetalnych w wybranych gminach województwa podkarpackiego. Pam. Puł. 129: 176–186.

J. ZAWIEJA

#### SELECTED FEATURES OF *ECHINOCHLOA CRUS-GALLI* BIOLOGY DEPENDING ON PLACE OF OCCURRENCE

##### Summary

The studies were conducted in 2005–2007 in Experimental Station belonging to University of Environmental and Life Sciences in Wrocław and in Czernica district. The research concerned plants growing in spring cereals (wheat and corn), in root crops (sugar beet, potato), in balks around plot with energy crops and in set aside. Every year from each of the sites 30 plants were taken and they were studied. Detailed biometric measurements included: height of tussock, width of tussock, height of fertile shoots, number of stalks in tussock, height of stalk from tillering node to flag leaf, number of blossoms, length of blossoms, number of grains in blossom, productivity of biomass.

Population of *Echinochloa crus-galli* occurring in different sites on the outskirts of east part of Wrocław was significantly diverse in regard of all the examined features. The most profitable conditions for growth and development of *Echinochloa crus-galli* occurred in potatoes growing in conventional system and in balks between plots with collection of energy plants. The less profitable values for most of parameters were obtained in sites with corn and set aside under mechanical cultivation.