

Dynamika zmian potencjału plonotwórczego *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. na tle jej właściwości biologicznych

T. KUBIAK, S. KOZŁOWSKI

Katedra Łąkarstwa i Krajobrazu Przyrodniczego, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Dynamics changes of *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. yielding potential against biological properties of this plant

Abstract. *Phragmites australis* fulfils multiple, very favourable environmental and economic functions. High yielding potential of this plant makes, that recently, *Phragmites australis* raises interest as energy grass. It's important to clear understanding of common reed biological properties for each sphere of utilization. Recognition of yielding dynamics in reference of biological properties is especially valuable and interesting. This task is aim of this study. Evaluation of yielding potential was based in terms of generative shoots height changes and intensity of shoots formation changes in water basins.

Keywords: *Phragmites australis*, common reed, biological properties, generative shoots, yield potential.

1. Wstęp

Phragmites australis, najbardziej okazała trawa polskiej flory, tak w odniesieniu do pokroju jak i masy, spełnia niezwykle pozytywną rolę przyrodniczą i gospodarczą (CZYŻ i WSP., 1999; DĄBROWSKA, 1996a; DĄBROWSKA i WSP., 1993; MŁYNKOWIAK i KUTYNA, 1999; TRĄBA i WOLAŃSKI, 1999). Sfera przyrodnicza to przede wszystkim działanie przeciwerozyjne i geochemiczne w odniesieniu do kumulacji biogenów z wód akwennów, które porasta (ŚPIEWAKOWSKI i DĄBROWSKA, 1990; DĄBROWSKA, 1996b). Szuwary trzcinowe stanowią miejsce egzystencji wielu gatunków fauny. Sfera gospodarcza trzciny pospolitej nie przestaje być ważna i aktualna (SAWICKI, 1999). Wykorzystywano ją od dawna w budownictwie. W trudnych paszowych sytuacjach gospodarstw traktowano ją jako roślinę pastewną (SAKOWICZ i KOCÓŁ, 1952). Duży potencjał plonotwórczy sprawia, że wzbudza zainteresowanie jako trawa energetyczna (GRANELI, 1984; GOLIŃSKI i DASZKIEWICZ, 2014; KOZŁOWSKI i WSP., 2000). Dla każdej sfery wykorzystania trzciny pospolitej ważne jest dokładne poznanie jej właściwości biologicznych. To poznawanie trwa już od dawna. Jednakże w dalszym ciągu wiele kwestii wymaga wyjaśnienia. Szczególnie cennym i interesującym zagadnieniem jest poznanie dynamiki plonowania trzciny pospolitej na tle jej właściwości biologicznych. Kwestia ta jest celem niniejszej pracy.

2. Materiał i metody

Obiektem badawczym była trzcina pospolita rosnąca na obrzeżach jezior Postomsko, Buszno i Buszenko (zlokalizowanych na terenie powiatu sulęcińskiego) oraz jeziora Paklicko Małe (na terenie powiatu świebodzińskiego) w zbiorowiskach *Phragmitetum australis*. Są to duże akweny – powierzchnia lustra ich wody wynosi od 11 do 47 hektarów. Więcej informacji z tego zakresu znajduje się w pracy KOZŁOWSKIEGO i WSP. (2014).

Jako kryteria oceny dynamiki zmian potencjału plonotwórczego trzciny pospolitej przyjęto wysokość pędów generatywnych, zdolność wykształcania pędów, czyli określenia ich obsady na jednostce powierzchni oraz wielkość masy pędów w odniesieniu do ich suchej masy z określonej powierzchni. Prace badawcze prowadzono w okresie wegetacji roku 2013. Podjęto je w ostatnich dniach wiosny, kiedy pierwsze pędy generatywne były już w pełni wykształcone, a zakończono jesienią, kiedy rośliny znajdowały się już w końcowym stadium wegetacji. Systematycznie, w miesięcznych odstępach, to znaczy 22.VI, 22.VII, 21.VIII, 20.IX i 20.X, przeprowadzono pomiary wysokości pędów generatywnych oraz natężenia wykształcania pędów i ich masy.

Podjęmując prace terenowe, na każdym akwenu wyznaczono pięć stanowisk adekwatnych dla każdego terminu badań. W każdym stanowisku wyznaczono 3 poletka – każde o powierzchni 1 m², a na każdym poletku dwie mikro powierzchnie o wymiarach 50 x 50 cm. Dokonując wyboru stanowisk i poletek kierowano się zasadą, aby wybrane powierzchnie trzcinowisk były jednorodne strukturalnie i najbardziej reprezentatywne oraz najbardziej charakterystyczne dla występowania trzciny na obrzeżach każdego jeziora. Pomiarami wysokości objęto wszystkie pędy generatywne rosnących na wydzielonych mikro powierzchniach stanowisk i punktów. Zaznaczony na pędzie, w sposób trwały, poziom lustra wody był punktem wyjścia dla mierzenia jego wysokości. Dodać należy, że w okresie wegetacji nie ulegał on istotnym zmianom. Punktem zamykającym pomiar wysokości był szczyt kwiatostanu. W sferze metodycznej wykorzystano dane i zalecenia podawane przez BERNATOWICZA (1969), KERSHAWA (1978), FALIŃSKĄ (1990) i CZARNECKĄ (1995).

3. Wyniki i dyskusja

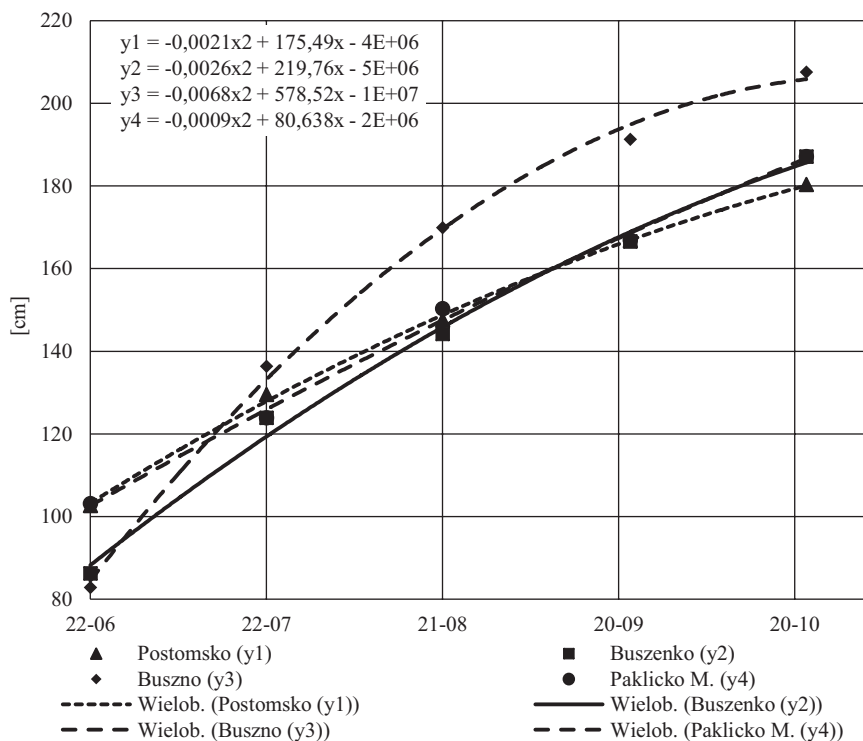
Wysokość pędów. Jak się okazuje (tab. 1–2, ryc. 1), kiedy trzcina pospolita kończyła swoją wegetację jej pędy generatywne osiągnęły wysokość 193,2 cm.

Wartość ta mieści się w przedziale danych tej cechy podawanych przez wielu autorów, między innym przez KOZŁOWSKIEGO (2012) oraz FALKOWSKIEGO (1982). Jest ona również adekwatna do wyników uzyskanych przez SAWICKIEGO (1999), który określił wysokość pędów generatywnych jako 272 cm. Autor ten zwrócił jednak uwagę na dużą zmienność tej cechy morfologicznej, gdyż w jego badaniach własnych pędy trzciny osiągały wysokość od 195 do 414 cm. Niewątpliwie w badaniach własnych dała o sobie znać rola światła we wzroście i rozwoju trzciny pospolitej. Gatunek ten, określany jako światłolubny (FALKOWSKI, 1982), miał we wszystkich akwenach nieograniczony dostęp do światła. Nigdzie bowiem nie stwierdzono zacienienia powierzchni zbiorowisk trzcinowych.

Tabela 1. Zmiany wysokości pędów generatywnych trzciny pospolitej w okresie wegetacji (cm)
Table 1. Common reed generative shoots height changes in vegetative season (cm)

Data Date	Buszno	Buszenko	Postomsko	Paklicko Male	Średnia Average
22.VI.2013	83,8	81,2	102,6	102,5	92,5
22.VII.2013	136,3	123,8	130,1	123,8	128,5
21.VIII.2013	169,1	144,1	147,6	150,2	152,7
20.IX.2013	191,3	160,6	166,8	166,8	171,3
20.X.2013	207,5	187,1	180,3	199,6	193,2

O wysokości pędów trzciny decyduje niewątpliwie siedlisko, którego wyrazem jest szata roślinna. ŚPIEWAKOWSKI i DĄBROWSKA (1990) wykazali duże zróżnicowanie tej cechy w zależności od zbiorowisk roślinnych, w których występowała trzcina. Jak się okazało, trzcina rosnąca w warunkach *Filipendulo-Petasition* wykształcała pędy o wysokości 157 cm, a w warunkach *Phragmitetum australis* – 172 cm. Wymienieni autorzy zauważają również, że długość źdźbła trzciny jest bardzo mocno i dodatnio skorelowana z wielkością blaszek liściowych.



Rycina 1. Zmiana wysokości (cm) pędów generatywnych trzciny pospolitej w okresie wegetacji
Figure 1. Common reed generative shoots height (cm) changes in vegetative season

W przypadku badań własnych nad wysokością pędów trzciny daje o sobie znać specyfika akwenu, w którym one wzrastały, skoro zróżnicowanie osiągnęło wartość 15%. Najwyższe były pędy rosnące na obrzeżu jeziora Buszno, w przeciwieństwie do pozostałych akwenów, co wyraźnie podkreśla układ krzywych regresji (ryc. 1). Zapewne u podstaw tego zróżnicowania stoi żyzność osadów dennych akwenu w warstwie ukorzeniania się pędów. Czynnikiem wodnym był niewątpliwie drugorzędny dla wzrostu i rozwoju pędów trzciny, gdyż rośliny nieustannie korzystały z wody. Istotnym elementem oddziaływania mogła być obecność składników mineralnych w wodach tych jezior, co w innych badaniach zauważyli KOZŁOWSKI i WSP. (2014). Wiodącą rolę czynnika wodnego we wzroście i rozwoju pędów generatywnych traw mezofilnych mocno podkreślają FALKOWSKI i WSP. (1976). W przypadku trzciny staje się on drugorzędny.

Szczególnie interesująca jest szybkość przyrostu pędów. W odniesieniu do średniej uzyskanej ze wszystkich pomiarów, można stwierdzić, że w ciągu 4 miesięcy wegetacji pędy zwiększyły swoją długość o 105%. Jednakże dynamika zmian w okresie wegetacji była zróżnicowana w poszczególnych akwenach – największa w jeziorze Buszno (wzrost o 147%) i prawie na tym samym poziomie w trzcinie z jeziora Buszenko (wzrost o 130%). Natomiast wyraźnie wolniej przyrastały pędy w jeziorze Paklicko Małe (wzrost o 94%), a najsłabiej w akwenu Postomsko (tylko o 75%). Łatwo też dostrzec, zwłaszcza spoglądając na rycinę 1, że zróżnicowane było tempo przyrostu na poszczególnych etapach prowadzenia badań, a tym samym etapach wegetacji. Na początkowym etapie, czyli od 22 czerwca do 22 lipca, było największe – wzrost blisko 40%, po czym było słabsze – wzrost tylko o 18% (od 22 lipca do 21 sierpnia), a na dwóch ostatnich etapach (od 21 sierpnia do 20 października) jeszcze słabsze – wzrost zaledwie o 10%.

Tabela 2. Dynamika zmian wysokości pędów generatywnych trzciny pospolitej w okresie wegetacji (%)

Table 2. Dynamics of common reed generative shoots height changes in vegetation season (%)

Daty Dates	Buszno	Buszenko	Postomsko	Paklicko Małe	Średnia Average
22.VI-22.VII.2013	62	52	26	20	39
22.VII-21.VIII.2013	24	15	13	21	18
21.VIII-20.IX.2013	13	11	13	11	12
20.IX-20.X.2013	8	12	8	11	12

Uwagę zwraca też dynamika zmian wysokości pędów w okresie wegetacji, jaka zaistniała w poszczególnych akwenach. Zróżnicowanie najmocniej uwydatniło się w pierwszym etapie badań, to znaczy od 22 czerwca do 22 lipca. W przypadku jezior Buszno i Buszenko, pędy rosnące w nich trzciny zwiększyły swoją wysokość o blisko 60%, natomiast w akwenach Postomsko i Paklicko Małe tylko o około 23%.

Wykształcanie pędów. Wyniki badań nad wykształcaniem pędów przedstawiono w tabelach 3 i 4 oraz na rycinie 2. W końcowej fazie wegetacji trzciny na powierzchni 1m² jej zbiorowiska stwierdzono obecność blisko 46 pędów. Wartość ta jest średnią ze wszystkich pomiarów. Nie można jej uznać jako wysokiej skoro FALKOWSKI (1982) podaje, że na powierzchni 1 m² trzcinowiska może występować od 25 do 300 pędów. Wy-

Typha latifolia spowodowała obniżenie wykształcania nawet do 2 pędów trzciny na powierzchni 1 m².

Tabela 3. Zmiany w wykształcaniu pędów generatywnych trzciny pospolitej w okresie wegetacji (szt. m⁻²)

Table 3. Common reed shoots formation changes in vegetative season (szt. m⁻²)

Data Date	Buszno	Buszenko	Postomsko	Paklicko Małe	Średnia Average
22.VI.2013	24,6	26,1	23,8	24,6	26,5
22.VII.2013	34,3	31,7	31,8	33,8	32,9
21.VIII.2013	39,1	37,3	37,6	41,3	38,8
20.IX.2013	44,1	42,6	41,6	45,8	43,5
20.X.2013	45,6	43,6	43,6	48,5	45,3

Tabela 4. Dynamika zmian wykształcania pędów generatywnych trzciny pospolitej w okresie wegetacji (%)

Table 4. Dynamics of common reed generative shoots formation changes in vegetative season (%)

Daty Dates	Buszno	Buszenko	Postomsko	Paklicko Małe	Średnia Average
22.VI-22.VII.2013	39	21	33	37	32,5
22.VII-21.VIII.2013	13	17	18	22	17,5
21.VIII-22.IX.2013	12	14	10	10	11,5
22.IX-22.X.2013	3	2	4	5	3,5

Różnice pomiędzy akwenami, w odniesieniu do liczby wykształconych pędów trzciny, okazały się niewielkie, na poziomie około 11%. Uwagę zwraca trzcinowisko jeziora Paklicko Małe, w przeciwieństwie do pozostałych akwenów, z najwyższą obsadą – 48,5 pędów na 1 m². Należy zauważyć, że na etapie rozpoczęcia obserwacji stwierdzano obecność tylko 24,6 pędów na 1 m², a różnice pomiędzy akwenami w tym terminie były podobne do wykazanych na ostatnim etapie wegetacji, czyli 11%. W świetle tych wyników można stwierdzić, że od 22 czerwca do 20 października obsada pędów zwiększyła się o 70%. W analogicznym przedziale czasowym ŚPIEWAKOWSKI i DĄBROWSKA (1990) stwierdziła wzrost obsady pędów o blisko 140% w zbiorowisku klasyfikowanym jako *Phragmitetum australis*.

Wykształcanie pędów jest niewątpliwie procesem ciągłym dla całego okresu wegetacji. W naszych badaniach największe nasilenie tego procesu przypadło na okres od 22 czerwca do 22 lipca – wzrost obsady blisko o 33%. To nasilenie obsady o tej porze można zauważyć w każdym jeziorze, choć w różnym stopniu. Niewątpliwie wyróżniał się w tym względzie akwen Buszenko, gdzie w ciągu miesiąca trzcina wykształciła o 21% więcej pędów. W pozostałych etapach wegetacji proces wykształcania pędów ulegał stopniowemu osłabianiu, zwłaszcza w przedziale czasowym od 20 września do 20 października, kiedy dostrzeżono tylko kilkuprocentowy wzrost.

Problem dynamiki zagęszczania pędów trzciny w strefie zalewowej jeziora został też podjęty przez ŚPIEWAKOWSKIEGO i DĄBROWSKĄ (1990). Wymienieni autorzy wy-

kazali, że proces ten postępuje bardzo szybko w miesiącach letnich i determinowany jest specyfiką akwenów, zwłaszcza w sferze liczebności i charakteru gatunków towarzyszących. Dla trzciny rosnącej w zbiorowisku *Caricetum paniculate* był najbardziej intensywny w lipcu, a dla obecnej w *Phragmitetum australis* – we wrześniu. DĄBROWSKA i WSP. (1996) zauważają także, że bezpośrednim czynnikiem modyfikującym zagęszczenie pędów trzciny w jeziorach wykorzystywanych jako zbiorniki retencyjne są dobowe wahania poziomu wody i wraz ze wzrostem intensywności zatapiania zwiększa się zagęszczanie pędów.

Wykształcanie pędów stanowi główną formę rozmnażania się trzciny i determinuje skuteczność zasiedlania przez nią nowych powierzchni. Realne jest także rozmnażanie generatywne tego gatunku, co podkreśla DĄBROWSKA (1996a). Z badań tej autorki wynika, że trzcina wykształca wiechy o długości około 32,2 cm i masie 1,4 g. Masa ziarniaków uzyskanych z jednego kwiatostanu kształtowała się zaledwie na poziomie 17,8 mg. Z dodatkowych badań własnych wynika, że trzcina wykształcała kwiatostany o długości od 16,5 cm do 22 cm. Kwiatostany zajmowały więc od 8,4% do 10,7% długości pędu generatywnego. Warto też podkreślić, że istnieje wysoka dodatnia korelacja pomiędzy wysokością pędu generatywnego trzciny pospolitej a długością jego wiechy, co wykazali ŚPIEWAKOWSKI i DĄBROWSKA (1990).

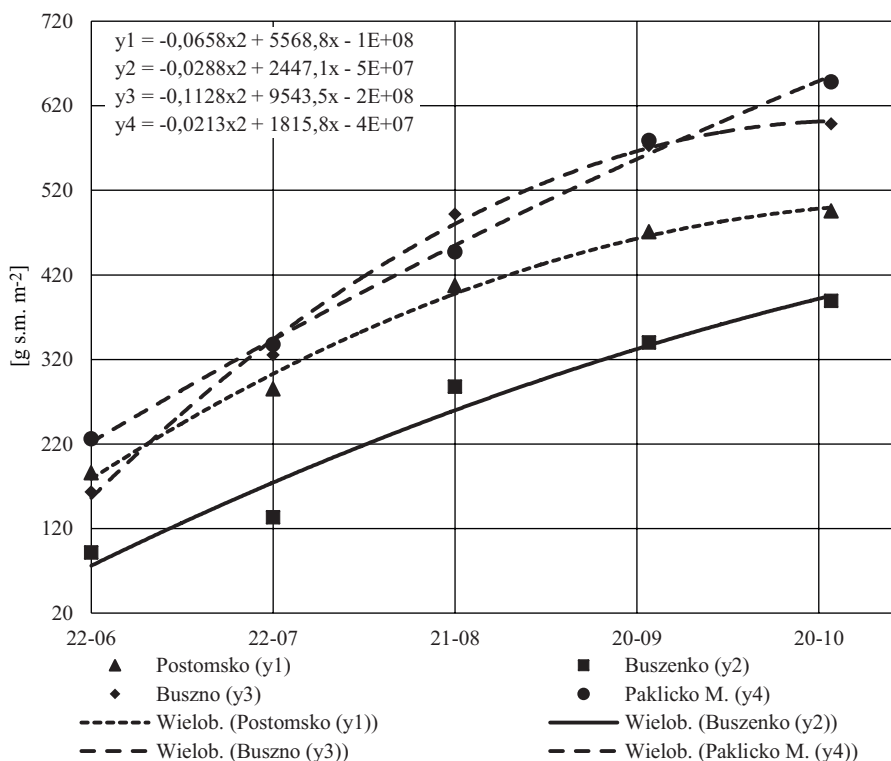
Masa pędów. Wyniki badań nad potencjałem plonotwórczym zamieszczono w tabelach 5 i 6 oraz na rycinie 3. Jak się okazuje, kończące wegetację trzcinowisko dysponowało plonem blisko 541 g s. m. w odniesieniu do powierzchni 1 m². Wartość ta jest zbliżona do podanych przez SAWICKIEGO (1999), a wykazanej w badaniach własnych, to znaczy 421 g s.m. z 1 m². Autor ten podkreśla też dużą zmienność tej cechy, gdyż w zależności od populacji mieściła się ona w przedziale od 129 do 709 g s.m. z 1 m². Wyniki naszych badań nad plonowaniem oscylują też w kierunku plonów wykazanych przez DĄBROWSKĄ i WSP.(1993), to znaczy od 201,38 do 365,29 g s.m. z 1 m². Należy podkreślić, że takie plony masy nadziemnej, czyli około 5,4 ton s.m. z hektara, uzyskuje się ze zbiorowisk trawiastych, głównie łąk trwałych. Konkurencyjne mogą być jedynie wielokośne łąki mozgowe oraz uprawy polowe niektórych traw spoza naszej flory mające zastosowanie w fitoenergetyce.

Tabela 5. Zmiana masy pędów generatywnych trzciny pospolitej w okresie wegetacji (g s.m. m⁻²)
Table 5. Common reed shoots mass changes in vegetative season (g DM m⁻²)

Daty Dates	Buszno	Buszenko	Postomsko	Paklicko Małe	Średnia Average
22.VI.2013	146	92	186	226	162
22.VII.2013	325	179	285	338	281
21.VIII.2013	491	288	407	414	400
20.IX.2013	573	340	471	579	490
20.X.2013	598	389	529	648	541

W badaniach własnych bardzo wyraźnie daje o sobie znać specyfika akwenowa. Największy plon pędów wykształciła trzcina w obrębie jeziora Paklicko Małe – blisko 650 g

s.m. z 1 m², nieco mniejszy na obrzeżu jeziora Buszno – prawie 600 g, natomiast najmniejszy na powierzchni trzcinowiska jeziora Buszenko – 389 g s.m. A zatem różnica pomiędzy akwenami przekraczała 66%. Można też stwierdzić, że na każdym etapie badań najmniejszy plon wykształcała trzcina rosnąca w akwenu Buszenko, a największy rosnąca w jeziorach Paklicko Małe i w pewnym stopniu także Buszno. Spoglądając jednak na różnice potencjału plonotwórczego w odniesieniu do poszczególnych etapów wegetacji można stwierdzić, że były one największe na początku tego procesu – 145%, a następnie ulegały zmniejszeniu – 88% (22 lipca) i 70% (w obu terminach 21 sierpnia i 20 września). Wielkość potencjału plonotwórczego trzciny w Paklicku Małym jest trudna w uzasadnieniu. Niewątpliwie jest ona rezultatem obsady pędów (tab. 3) i wysokości pędów generatywnych (tab. 1). Nie można jednak jej korelować z żywotnością roślin, której wyrazem jest zawartość chlorofilu w blaszkach liściowych (KOZŁOWSKI i WSP., 2014). W pewnym stopniu uzasadnieniem może być, a na to wskazują obserwacje fenologiczne, wcześniejsze, prawie 10-dniowe, rozpoczęcie wegetacji wiosną i uzyskanie przez rośliny większych parametrów badanych cech już w momencie rozpoczęcia badań. Sytuacja ta ma również pewien związek z szybkością przyrostu fitomasy trzcinowej.



Rycina 3. Zmiana masy pędów trzciny pospolitej w okresie wegetacji (g s.m. m⁻²)

Figure 3. Common reed shoots mass changes in vegetative season (g DM m⁻²)

Tabela 6. Dynamika zmian masy pędów generatywnych trzciny pospolitej w okresie wegetacji (%)
 Table 6. Dynamics of common reed shoots mass changes in vegetative season (%)

Daty Dates	Buszno	Buszenko	Postomsko	Paklicko Małe	Średnia Average
22.VI-22.VII.2013	122	94	53	49	79,5
22.VII-21.VIII.2013	51	60	42	22	43,7
21.VIII-20.IX.2013	16	18	17	22	18,2
20.IX-20.X.2013	4	14	12	11	10,2

Jak się okazuje, szybkość przyrostu trzcinowej fitomasy była zróżnicowana. Na początkowym etapie wegetacji trzciny, to znaczy od 22 czerwca do 22 lipca przyrost był największy – średnio o 79,5%. Natomiast w kolejnych etapach ulegał systematycznemu zmniejszeniu – aż do 10%. Proces ten postępował najszybciej w obrębie trzcinowiska w jeziorze Buszno, a najwolniej w akwenach Paklicko Małe i Postomsko.

4. Wnioski

- Cechą charakterystyczną *Phragmites australis* jest duży potencjał produkcyjny masy nadziemnej jej pędów, osiągający wartość nawet 5,4 tony suchej masy z hektara. W sferze plonowania jest on podobny do łąk trwałych.
- Na wielkość potencjału plonotwórczego *Phragmites australis* wywierają wpływ obsada i wysokość pędów. Zależność ta może być modyfikowana specyfiką akwenu, którego obrzeża porasta trzcina pospolita.
- Dynamikę zmian potencjału plonotwórczego *Phragmites australis* można również uznać jako cechę charakterystyczną tego gatunku. Największe nasilenie tego procesu ma miejsce na początku lata. Rozpoznanie tego procesu może przyczynić się do wcześniejszego zbioru i wykorzystania fitomasy bez szkody dla żywotności roślin w następnym roku wegetacji.

Literatura

- BERNATOWICZ S., 1969. Metody badania roślinności naczyniowej w jeziorach. Roczniki Nauk Rolniczych, seria B, 77, 1, 61–68.
- BUTTERY R.B., LAMBERT J.M., 1965. Competition between *Glyceria maxima* and *Phragmites communis* in the region of Surlingham Broad. I. The Competition Mechanism. Journal of Ecology, 53, 1, 163–181.
- CZARNECKA B., 1995. Biologia i ekologia izolowanych populacji *Senecio rivularis* (Waldst. et Kit.) DC. i *Senecio umbrosus* Waldst. et Kit. Rozprawy Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi UMCS, 48. Wydawnictwo UMCS, Lublin.
- CZYŻ H., GOS A., KITCZAK T., TRZASKOŚ M., 1999. Charakterystyka szaty roślinnej odłogowanych łąk w dolinie Dolnej Warty. Folia Universitatis Agriculturae Stetinensis, 197, Agricultura 75, 55–57.

- DĄBROWSKA B.B., 1996a. Reprodukcyjność generatywna *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel w warunkach dobowego zatopienia. Zeszyty Naukowe Akademii Techniczno-Rolniczej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy, 196, Rolnictwo 38, 265–275.
- DĄBROWSKA B.B., 1996b. Strategia adaptacyjna populacji trzciny pospolitej *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel na stanowiskach naturalnych w warunkach antropogenicznych zaburzeń siedliska. II Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna, Poznań, 49–60.
- DĄBROWSKA B., SAWILSKA A.K., PALUCH M., 1994. Wpływ dobowych wahań poziomu wody Jeziora Kwieckiego na zagęszczenie i architekturę pędów trzciny pospolitej *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 414, 331–341.
- DĄBROWSKA B., ŚPIEWAKOWSKI E.R., KORCZYŃSKI M., 1993. Biomasa trzciny pospolitej *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel w wybranych zbiorowiskach roślinnych strefy zalewowej Jeziora Kwieckiego. Zeszyty Naukowe Akademii Techniczno-Rolniczej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy, 181, Rolnictwo 33, 7–18.
- FALIŃSKA K., 1990. Osobnik, populacja, fitocenoza. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- FALKOWSKI M., 1982. Trawy polskie. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- FALKOWSKI M., KOZŁOWSKI S., MARUSZEWSKA J., 1976. Zmienność cech morfologicznych *Festuca pratensis*, *Alopecurus pratensis* i *Poa trivialis*. Acta Agrobotanica, 29, 2, 137–158.
- GOLIŃSKI P., DASZKIEWICZ J., 2014. IFBB, czyli biomasowe perpetuum mobile. Biomasa, 3, 10–13.
- GRANELI W., 1984. Common Reed *Phragmites australis* (Cav.) Trin. Ex Steudel as energy source in Sweden. International Journal of Biomass and Renewables, 4, 183–206.
- HASLAM S.M., 1970. The performance of *Phragmites communis* Trin. in relation to watersupply. Annals of Botany, 34, 867–877.
- KERSHAW K.A., 1978. Ilościowa i dynamiczna ekologia roślin. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- KOZŁOWSKI S., 2012. Trawy – właściwości, występowanie i wykorzystanie. Powszechnie Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Poznań.
- KOZŁOWSKI S., GOLIŃSKI P., GOLIŃSKA B., 2000. Pozapaszowa funkcja traw. Łąkarstwo w Polsce, 3, 79–94.
- KOZŁOWSKI S., KUBIAK T., SWĘDRZYŃSKI A., 2014. Zmienność w występowaniu barwników chlorofilowych w blaszkach liściowych *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. Łąkarstwo w Polsce, 17, ...
- MŁYNKOWIAK E., KUTYNA I., 1999. Zbiorowiska roślinne *Ptyphetum latifoliae* i *Phragmitetum communis* oczek **śródpolnych** w zachodniej części Pojezierza Drawskiego. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Szczecinie, 201, Agricultura 78, 225–234.
- SAKOWICZ S., KOCÓŁ L., 1952. Roślinność wodna jako źródło paszy dla zwierząt gospodarskich. Roczniki Nauk Rolniczych, 65, 273–292.
- SAWICKI B., 1999. Nowe spojrzenie na trzcinę pospolitą (*Phragmites australis*). Folia Universitatis Agriculturae Stetinensis, 197, Agricultura 75, 279–282.
- ŚPIEWAKOWSKI E.R., DĄBROWSKA B.B., 1990. Zmienność morfometryczna i zagęszczenie *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel w wybranych zespołach roślinnych strefy zalewowej Jeziora Kwiecko. Zeszyty Naukowe Akademii Techniczno-Rolniczej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy, 174, Rolnictwo 30, 31–45.
- SZCZEPAŃSKA W., SZCZEPAŃSKI A., 1982. Interaction between *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. and *Typha latifolia* L. Ekologia Polska, 30, 1–2, 165–186.
- TRĄBA CZ., WOLAŃSKI P., 1999. Szuwary trzcinowe, turzycowe i ziołorośla na obszarze projektowanego zbiornika wodnego „Nielisz” w Kotlinie Zamojskiej. Folia Universitatis Agriculturae Stetinensis, 197, Agricultura 75, 279–282.

Dynamic of *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. yielding potential changes, against biological properties of this plant

T. KUBIAK, S. KOZŁOWSKI

Department of Grassland and Natural Landscape Sciences, Poznań University of Life Sciences

Summary

Research was carried out on four lakes, located in centre part of our country (Buszno, Buszenko, Postomsko, Paklicko Małe), which edges was overgrown by common reed. Homogeneous, most representative and most characteristic surfaces of reeds prevalence for each basin was selected for research. Height, mass and cast of generative shoots was systematically measured at monthly intervals in 2013 vegetation season. Results of our studies, in relation of average values, appears common reed as plant which prerequisites nearly 46 shoots per 1 m². Generative shoots height was 193,2 cm, and panicle length was 18,7 cm. 540 g of phytomass dry matter can be collected from 1 m². Detected in research yield, allows to include common reed to high-yielding grasses group, what is important for phytoenergetic usage. Research also shows considerable variations of studied features of reeds on particular basins. Common reed from Paklicko Małe lake is undoubtedly distinguish as developing the highest generative shoots, with the biggest casts and the largest yield. However, dynamic of common reed yielding potential changes in this basin was the slowest. This correlation probably has source in earlier, than on other basins, plant vegetation and earlier obtaining high values of all evaluated biological properties by common reed. Faster achieving of high yielding potential, can contribute to earlier biomass collection and utilization of phytomass.

Adres do korespondencji – Address for correspondence:

Prof. dr hab. Stanisław Kozłowski

Katedra Łąkarstwa i Krajobrazu Przyrodniczego

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

ul. Dojazd 11

60-632 Poznań

tel. 61 848 74 24, fax. 61 848 76 12

e-mail: sknardus@up.poznan.pl