

# Rozmieszczenie, wymagania środowiskowe oraz fenologia rzadkiego mchu *Buxbaumia viridis* (Moug. ex Lam. & DC.) Brid. ex Moug. & Nestl. w Trójmiejskim Parku Krajobrazowym

## Distribution, environmental requirements and phenology of rare moss *Buxbaumia viridis* (Moug. ex Lam. & DC.) Brid. ex Moug. & Nestl. in Trójmiejski Landscape Park (N Poland)

BARTŁOMIEJ HAJEK

B. Hajek, Katedra Taksonomii Roslin i Ochrony Przyrody, Uniwersytet Gdański, Al. Legionów 9, 80-441 Gdańsk, e-mail: hajek@poczta.onet.pl

**ABSTRACT:** *Buxbaumia viridis* – a rare, epixylous moss was found in the Pojezierze Kaszubskie region (N Poland) for the first time. Field study concerning species autecology was carried out in 2006-2009 at 6 localities in the north part of Trójmiejski Landscape Park. Sporophytes grew in 25 groups: 14 in epixylous and 11 in terrestrial habitats. Most of the groups were located in beach forest *Luzulo pilosae-Fagetum*. During 3 observation seasons altogether 338 sporophytes were recorded. Number of sporophytes per group usually didn't exceed 9, although one patch consisted of 39-55 plants per year. The sporophyte occurrence was strictly restricted seasonally; they appeared between November and June. Most often sporogones were found in medium size patches (0.1-0.5 square meters) and up to 15 cm above the ground. In the epixylous habitat, the species preferred snags (12 of 14 groups). Almost all sporophytes were noted on spruce wood. Within epixylic microhabitats sporophytes more often occurred in patches of 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> decomposition grade. In terrestrial habitats, *B. viridis* preferred humus substratum. In both habitat types the number of sporophytes was much higher in mechanically damaged than in undamaged patches.

**KEY WORDS:** *Buxbaumia viridis*, Bryophyta, threatened species, ecology, phenology

HAJEK B. 2010. Rozmieszczenie, wymagania środowiskowe oraz fenologia rzadkiego mchu *Buxbaumia viridis* (Moug. ex Lam. & DC.) Brid. ex Moug. & Nestl. w Trójmiejskim Parku Krajobrazowym. – Acta Bot. Cassub. 7-9: 161-175.

## Wstęp

Bezlist okrywowy *Buxbaumia viridis* (Moug. ex Lam. & DC.) Brid. ex Moug. & Nestl. jest jednym z 2 gatunków z rodzaju *Buxbaumia* Hedw. występujących w Polsce (Ochyra i in. 2003). Jest to drobny mech epiksyliczny, rzadziej rosnący na humusie lub podłożu mineralnym (Szafran 1957).

Rozmieszczenie *Buxbaumia viridis* na świecie ma charakter cyrkumborealny. Występuje ona prawie w całej Europie i na wschodnim wybrzeżu Ameryki Północnej (Smith 1978; Nyholm 1979). W Europie jest bardzo rzadka, tylko w południowej Fennoskandii lokalnie rośnie często (Hallingbäck 2002). W Polsce *B. viridis* podawano z rozproszonych stanowisk w Karpatach i Sudetach oraz bardzo rzadko z wyżyn na południu i pojezierzy na północy kraju (Szmajda i in. 1991). Jednak większość notowań pochodzi z lat 1800-1950. Później nie zostały one potwierdzone (Stebel 2004). Na Pojezierzu Kaszubskim, mimo intensywnych badań briologicznych od początku XIX wieku (por. Klinggräff 1893; Dietzow 1938) mchu tego dotychczas nie stwierdzono. Wykazano go natomiast z Wysoczyzny Elbląskiej (Dietzow 1938; Hajek 2008) i z Puszczy Bukowej pod Szczecinem (Szmajda i in. 1991).

*Buxbaumia viridis* uważana jest za bardzo rzadki mech puszczański, typowy dla lasów naturalnych lub zbliżonych do tego stanu (np. Soldán 1992; Plášek 2001; Šoltés i in. 2002), o zmniejszającej się liczbie stanowisk (np. Laaka, Syrjänen 1990; Hallingbäck 1998). Przyczyny jej rzadkości leżą w strategii życiowej. *B. viridis* jest typowym kolonizatorem (*sensu* Daring 1979, 1992), wytwarzającym bardzo dużą liczbę drobnych spor (Plášek, Vacínová 2001; Plášek 2004). Strategia ta jest dostosowana do charakteru siedliska mchu – martwego drewna, pojawiającego w środowisku w sposób nieprzewidywalny w czasie i przestrzeni. *B. viridis*, podobnie jak inne gatunki zależne od takich siedlisk, tworzy metapopulację, zasiedlając niewielki procent puli dostępnych substratów (Hanski, Hammond 1995). Dla organizmów takich charakterystyczne są duże wahania liczebności i podatność na procesy przypadkowe (Moilanen 1999). Rzadkość tego epiksyla determinowana jest także przez jego wysoką specjalizację i wąskie preferencje siedliskowe (Wiklund 2002, 2003, 2004).

Mała liczba znanych stanowisk *Buxbaumia viridis* wynika też z trudności w jej odnalezieniu. W cyklu życiowym tego mchu dominuje mikroskopijnie mała faza protonemalna. W hodowli *in vitro* splątki są bardzo charakterystyczne (Duckett i in. 2004), jednak brak ich notowań *in situ*. Obserwowano je tylko u rosnącej na ziemi, znacznie częstszej *Buxbaumia aphylla* Hedw. (Möller 1923). Splątki wytwarzają szczytkowe liście, które jednak szybko zanikają. Krótko-trwałe sporofity są jedyną fazą cyklu życiowego dostrzegalną makroskopowo, ale mech ten jest dwupienny (Nishida 1978), co znacznie zmniejsza prawdopodobieństwo ich wytwarzania (Longton, Schuster 1983). Sporogony są drobne, mają około 1-2 cm wysokości i zakończone są dużymi, grzbietobrzusnie spłaszczonymi puszkami (Szafran 1957; Smith 1978). Sporofity wyrastają zwykle wśród darni innych mszaków, przez co są trudne do zauważenia.

Ze względu na rzadkość i zanikanie siedlisk, *Buxbaumia viridis* ma wysoki status ochrony w całej Europie. Gatunek ten jest umieszczany na czerwonych listach we wszystkich krajach, w których występuje (np. Martinè 1992; Ochyra 1992; Sérgio i in. 1994; Directorate... 1999; Gärdenfors 2000; Church i in. 2001; Papp i in. 2001; Rassi i in. 2001; Kučera, Váňa 2004; Sabovljevic i in. 2004; Schnyder i in. 2004; Żarnowiec i in. 2004). Europejska czerwona lista mszaków zalicza *B. viridis* do kategorii roślin narażonych na wymarcie (Schumacker, Martiny 1995). Znalazła się ona także w I załączniku Konwencji Berneńskiej (Konwencja... 1979) i II załączniku Dyrektywy Siedliskowej UE (Dyrektywa... 1992). W Polsce podlega ochronie ścisłej (Rozporządzenie... 2004).

Znalezienie w 2006 r. pierwszego stanowiska *Buxbaumia viridis* na Pomorzu Gdańskim stało się przyczynkiem do podjęcia badań nad ekologią, fenologią sporofitów i zasobami populacji tego mchu. Do obserwacji tych wybrano lasy Trójmiejskiego Parku Krajobrazowym (TPK), w których znajdowała się pierwsza znana lokalizacja.

## 1. Materiał i metody

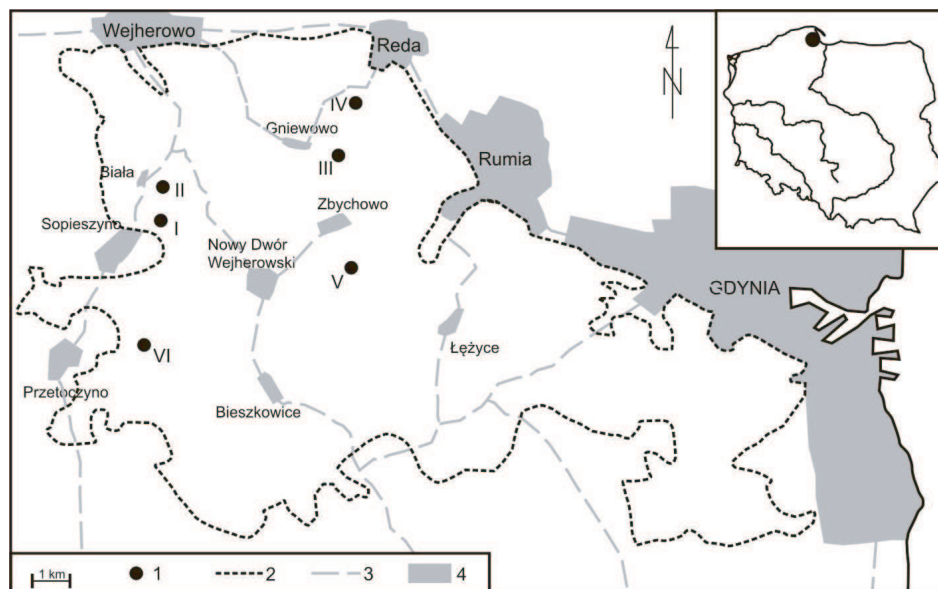
Badania prowadzono w latach 2006-2009, w Trójmiejskim Parku Krajobrazowym (19 930 ha, ryc. 1). Obszar ten stanowi północno-wschodni skraj Pojezierza Kaszubskiego (Kondracki 2002). Poszukiwania *Buxbaumia viridis* prowadzono tradycyjną metodą florystyczną, w lasach obfitujących w martwe drewno, szczególnie w dolinach erozyjnych rozcinających krawędź wysoczyzny. Systematycznie sprawdzano pniaki i kłody oraz odsłonięcia humusu na skarpach i stokach. Łącznie zbadano około tysiąca miejsc potencjalnego występowania badanego mchu.

W przypadku znalezienia *Buxbaumia viridis* sporządzano charakterystykę stanowiska i rosnących na nim skupień roślin. Za stanowisko uznawano skupienia mchu w jednej dolinie lub na ciągłej powierzchni wierzchowiny wysoczyzny, w odległości nie większej niż 500 m od siebie. Dla każdej lokalizacji określono przynależność syntaksonomiczną zbiorowiska leśnego (zespół) i stopień jego naturalności – odczytane z map roślinności rzeczywistej Nadleśnictwa Gdańsk (Mapa... 2008) oraz sporządzono spis florystyczny najważniejszych gatunków runa.

Za skupienie badanego mchu uznawano grupę sporogonów rosnących na jednolitym substracie, w której maksymalny dystans sporofitu do najbliższego sąsiedniego nie przekraczał 20 cm. Dla każdego skupienia notowano jego współrzędne geograficzne, odczytane z urządzenia GPS.

Badania preferencji siedliskowych polegały na określaniu dla każdego skupienia: (i) rodzaju substratu (epiksyliczny: pniak lub kłoda, epigeiczny: humus lub podłoże mineralne); (ii) powierzchni substratu możliwej do opanowania przez *B. viridis*, w 3 stopniowej skali (1 – powierzchnia < 0,1 m<sup>2</sup>; 2 – pow. > 0,1-0,5 m<sup>2</sup>; 3 – pow. > 0,5 m<sup>2</sup>); (iii) obecności lub braku uszkodzeń mechanicznych.

Na mikrosiedliskach epiksylicznych określano dodatkowo: (iv) takson drewna; (v) fazę jego rozkładu, w 6 stopniowej skali (I – głębokość penetracji ostrza noża < 1 mm, pokrycie korą > 50%; II – pen. 1-5 mm, pok. korą 10-50%; III – pen. 6-10 mm, pok. korą < 10%; IV – pen. 11-50 mm, kory brak; V – pen. 51-100 mm; VI – pen. > 100 mm; wg Ódor i van Hees 2004) i (vi) wysokość wyniesienia zasiedlonego fragmentu płaszczyzny nad poziom gruntu, w 3 stopniowej skali (1 – < 5 cm; 2 – 5-15 cm; 3 – > 15 cm).



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk *Buxbaumia viridis* w Trójmiejskim Parku Krajobrazowym. 1 – stanowiska, 2 – granice Trójmiejskiego Parku Krajobrazowego (TPK), 3 – drogi, 4 – tereny zabudowane

Fig. 1. Distribution of the localities of *Buxbaumia viridis* in the Trójmiejski Landscape Park (N Poland). 1 – localities, 2 – borders of Trójmiejski Landscape Park (TLP), 3 – roads, 4 – built-up areas

Ocena zasobów populacji i badania fenologii trwały od jesieni 2006 do końca lata 2009 r. Za początek rocznego okresu badań przyjęto umownie 1 października, tj. datę około 30 dni przed momentem, kiedy sporogony stają się widoczne. Wszystkie skupienia roślin odwiedzano co 14 dni, w okresie bezśnieżnym. Każdorazowo liczono sporofity i określano fazę ich rozwoju. Wyróżniono trzy stadia: młodociane (rozwój młodych sporogonów, do zakończenia wzrostu puszek), dojrzałe (czas dyspersji spor z już obumarłych puszek) i stadium rozpadu pustych puszek i zanikania całych sporogonów. Obserwacje skupień na poszczególnych stanowiskach trwały od momentu ich stwierdzenia: przez 3 sezony na stan. I-III, przez 2 sezony na stan. IV, przez rok na stan. V. W przypadku

stanowiska VI, które odnaleziono pod koniec ostatniego sezonu badań, nie prowadzono szczegółowych obserwacji, stąd też nie uwzględniono go w analizach zasobów populacji ani fenologii gatunku, a jedynie podano jego lokalizację i warunki występowania.

Po zakończeniu dyspersji spor niektóre sporogony zebrano jako materiały zielnikowe, złożone w zielnikach: Uniwersytetu Gdańskiego (UGDA) i Instytutu Botaniki PAN (KRAM).

## 2. Wyniki

### 2.1. Rozmieszczenie

*Buxbaumia viridis* stwierdzono na 6 stanowiskach (ryc. 1). Znajdują się one w północnym kompleksie TPK, na południe od Wejherowa, w kwadracie siatki ATMOS Ac-68. Łącznie zanotowano na nich 25 skupień badanego mchu: 12 na pniakach, 2 na kłodach, 8 na humusie, 2 na podłożu mineralnym i 1 na głazie.

Stanowisko I położone jest 1,5 km na SSE od wsi Biała. *Buxbaumia viridis* znaleziono w listopadzie 2006 r. na 7 pniakach (tab. 1) przy leśnej drodze, na dnie doliny erozyjnej. Trzy pniaki znajdują się w wydzieleniu 103a (1: N 54° 33,354'; E 18° 14,911'; 2: N 54° 33,349'; E 18° 14,922'; 3: N 54° 33,346'; E 18° 14,958'), trzy – w wydzieleniu 103b (4: N 54° 33,437'; E 18° 14,767'; 5: N 54° 33,422'; E 18° 14,814'; 6: N 54° 33,473'; E 18° 15,029'), zaś ostatni – w wydzieleniu 81d (7: N 54° 33,654'; E 18° 14,590'). Pniaki 1-3 znajdują się w silnie zniekształconym płacie grądu gwiazdnicowego *Stellario-Carpinetum*, pozostałe w umiarkowanie przekształconych fitocenozach kwaśnej buczyny *Luzulo pilosae-Fagetum*.

Stanowisko II znajduje się 0,4 km na E od wsi Biała, w dolinie erozyjnej. W listopadzie 2006 r. stwierdzono na nim 5 skupień *Buxbaumia viridis* (tab. 1): 3 na pniakach i 1 na kłodzie, w wydzieleniu 78a (8: N 54° 34,052'; E 18° 15,072'; 9: N 54° 34,037'; E 18° 15,081'; 10: N 54° 33,986'; E 18° 15,101'; 11: N 54° 33,998'; E 18° 15,099') oraz 1 na kłodzie, w wydzieleniu 76f (12: N 54° 34,172'; E 18° 15,084'). Obręb stanowiska zajmują umiarkowanie i silnie zniekształcone płaty kwaśnej buczyny *Luzulo pilosae-Fagetum*. Stary drzewostan mieszany buduje buk i sosna, z domieszką świerka i dębu. W podroście liczne są młode buki i świerki. Runo wykształcone jest tylko miejscami.

Stanowisko III leży 1,2 km na E od wsi Gniewowo, na wierzchołku wyso-  
czyzny dennomorenowej. *Buxbaumia viridis* zanotowano w kwietniu 2007 r. na 2 pniakach, w wydzieleniu 173a (13: N 54° 34,391'; E 18° 19,593'; 14: N 54° 34,386'; E 18° 19,590', tab. 1). Płat starodrzewu na stanowisku reprezentuje zbliżoną do stanu naturalnego fitocenozę *Luzulo pilosae-Fagetum*, ze sporadyczną domieszką sosny. Warstwy krzewów brak. Runo ma charakter mszysty, budują je głównie: *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Leucobryum glaucum* i *Polytrichastrum formosum*.

Tabela 1. Charakterystyka skupień *Buxbaumia viridis*.Table 1. Profile of the groups of *Buxbaumia viridis*.

St.	Sk.	Siedlisko (Habitat)	Dek.	W	H	U	N spor.		
							I	II	III
I	1	pniak (snag) - <i>Picea</i>	V	2	2	+	55	46	39
I	2	"	IV	2	2	+	8	13	5
I	3	"	VI	2	1	+	9	4	0
I	4	"	II	3	3	-	5	0	0
I	5	"	V	2	1	+	5	11	4
I	6	pniak (snag) - <i>Fagus</i>	IV	1	2	-	1	0	0
I	7	pniak (snag) - <i>Picea</i>	VI	1	1	+	3	4	0
II	8	"	V	2	3	+	7	0	0
II	9	"	VI	1	1	+	7	6	5
II	10	"	III	3	2	-	9	0	0
II	11	kloda (log) - <i>Picea</i>	II	1	1	-	1	0	0
II	12	"	III	3	2	+	6	0	0
III	13	pniak (snag) - <i>Picea</i>	V	2	1	+	3	3	0
III	14	"	VI	2	1	+	1	0	0
IV	15	humus		2	-	+	-	5	0
IV	16	"		3	-	+	-	8	3
IV	17	"		2	-	+	-	11	9
IV	18	pod. mineralne (mineral soil)		2	-	+	-	9	3
IV	19	"		1	-	-	-	4	2
IV	20	humus		1	-	-	-	8	5
V	21	"	-	2	-	+	-	-	4
V	22	humus na głazie (humus on boulder)	-	2	-	-	-	-	7

Objaśnienia (Explanations): St. – stanowisko (locality), Sk. – skupienie (group), Dek. – faza rozkładu drewna (wood decomposition stage), W – klasa wielkości powierzchni możliwej do zasiedlenia w skupieniu (class of the patch size), H – klasa wyniesienia zasiedlonej płaszczyzny nad grunt (class of height above the ground of the occupied patch), U – uszkodzenia mechaniczne (mechanical damages), N spor. – liczba sporogonów w sezonach obserwacyjnych I-III (number of sporophytes in observation seasons I-III).

Stanowisko IV znajduje się 1,3 km na SSW od leśniczówki Marianowo, na skraju miasta Reda. *Buxbaumia viridis* stwierdzono na nim w kwietniu 2008 r. na przydrożnej skarpie, na dnie doliny erozyjnej, w wydzieleniu 166a. Sporogony zanotowano w 6 skupieniach na 70 m długości skarpy (tab. 1). Porastały one humus (4 skupienia – 15: N 54° 34,991'; E 18° 20,112'; 16: N 54° 34,941'; E 18° 20,207'; 17: N 54° 34,938'; E 18° 20,239'; 20: N 54° 34,932'; E 18° 20,263') i podłoże mineralne (2 skupienia – 18: N 54° 34,936'; E 18° 20,263'; 19: N 54° 34,937'; E 18° 20,274'). W drugim przypadku *B. viridis* współwystępowała z *Buxbaumia aphylla*. Skarpa znajduje się w przeciętnie zwartym, dobrze zachowanym płacie zespołu *Luzulo pilosae-Fagetum*.

Stanowisko V zlokalizowane jest 1,1 km na SE od wsi Zbychowo, na ścianach górnego odcinka rozgałęzionej doliny erozyjnej. W marcu 2009 r. stwierdzono na nim 2 skupienia sporogonów *Buxbaumia viridis*, w wydzieleniu 61a (tab. 1). Pierwsze

znajdowało się na humusie, na stromym stoku (21: N 54° 32,802'; E 18° 20,011'), drugie na cienkiej warstewce humusu pokrywającej granitowy, grubokrystaliczny gład narzutowy (22: N 54° 32,814'; E 18° 19,846'). Zbiorowisko leśne w tym miejscu ma charakter dobrze zachowanej kwaśnej buczyny. W drzewostanie zdarza się jednostkowa domieszka sosny. Warstwa krzewów i runo naczyniowe są skąpe, runo mszyste – przeciętne.

Stanowisko VI znaleziono w 4 sezonie badań. Leży ono 1,8 km na E od wsi Przetoczyno, na południowo-zachodnim stoku wyniesienia w obrębie zlewni jeziora Wygoda. *Buxbaumia viridis* stwierdzono w październiku 2009 r. na stromym zboczu w wydzieleniu 200d. Sporogony rosły w 3 skupieniach, na humusie, w miejscach wolnych od innych mszaków (23: N 54° 31,584'; E 18° 14,416' – 10 roślin; 24: N 54° 31,587'; E 18° 14,413' – 6 roślin, 25: N 54° 31,588'; E 18° 14,417' – 1 sporofit). Zbiorowisko leśne na stanowisku reprezentuje zbliżoną do stanu naturalnego kwaśną buczynę *Luzulo pilosae-Fagetum*.

## 2.2. Zasoby populacji

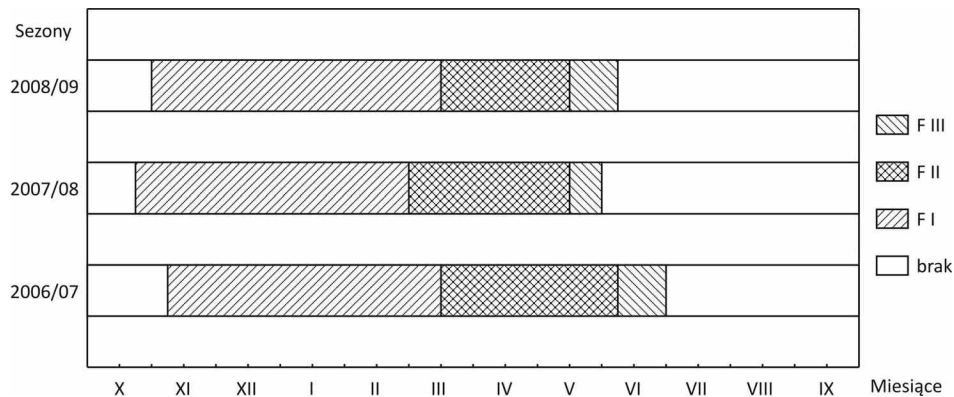
Obserwacje przez 3 kolejne sezony prowadzono na stanowiskach I-III (tab. 1). Zanotowano na nich łącznie 260 sporofitów *Buxbaumia viridis*. Najwięcej wyrosło ich w pierwszym roku – 120, mniej w drugim – 87, zaś najmniej w trzecim – 53. Największa populacja utrzymywała się na stan. I, na którym w kolejnych latach notowano od 48 do 86 sporofitów, zaś najmniejsza – na trzecim, gdzie sporofity obserwowano tylko w 2 pierwszych latach badań (odpowiednio 4 i 3). Na stanowisku IV, badanym przez 2 lata, stwierdzono odpowiednio 45 i 22 sporofity, zaś na 5, obserwowanym tylko w ostatnim sezonie, wyrosło 11 sporogonów.

Wśród 14 skupień badanych przez 3 sezony, w 4 przypadkach sporogony obserwowano w każdym roku, w 3 skupieniach – przez 2 lata, a w 7 – tylko przez rok. W miejscach występowania kontrolowanych przez 2 okresy, pojaw roślin w kolejnym roku stwierdzono w 5 z 6 przypadków. W większości skupień liczba sporofitów w kolejnych latach zawierała się w zakresie od 0 do 9. W jednym tylko przypadku liczba roślin była znacznie wyższa; na pniaku 1 (stan. I) notowano 39-55 sporogonów rocznie. Wyrastały one regularnie, w dużym zagęszczeniu, na małej powierzchni (por. tab. 1).

## 2.3. Fenologia sporofitów

Pojawianie się młodych sporofitów *Buxbaumia viridis* obserwowano pomiędzy ostatnim tygodniem października a pierwszą dekadą listopada (ryc. 2). Początkowo rośliny szybko rosły. Po około miesiącu młode, nie całkowicie ukształtowane puszki były już wyniesione na całkowicie ukształtowanych setach. Rozwój zarodni kończył się dopiero wiosną, około miesiąca po ustąpieniu śniegów. W marcu puszki zaczynały przebarwiać się z koloru zielonego na słomiasto-żółty. W tym okresie rozpoczynała się dyspersja spor, którą uznano za początek fazy dojrzalej (ryc. 2). Wysypywanie zarodników trwało 8-11 tygodni

(przeciętnie 9,5). W fazie zamierania puste puszkki stawały się ochrowo-żółte, zaczynał się ich rozkład. Po 15 czerwca, najpóźniej na początku lipca, po sporogonach pozostawały tylko kikuty martwych set pozbawionych puszek. Tylko 2 razy w kolejnym sezonie stwierdzono pozostałości zeszłorocznych roślin.



Ryc. 2. Fenologia sporofitów *Buxbaumia viridis* w Trójmiejskim Parku Krajobrazowym w latach 2006-2009. Fazy rozwoju roślin: FI – młodociana, FII – dyspersja spor, FIII – zamieranie sporofitów.

Fig. 2. Phenology of the sporophytes of *Buxbaumia viridis* in the Trójmiejski Landscape Park in 2006-2009. Plant growing phase: FI – juvenile, FII – spores dispersion, FIII – sporophytes dieback

#### 2.4. Charakterystyka otoczenia stanowisk i preferencje siedliskowe

Skupienia *Buxbaumia viridis* znajdowały się w lasach użytkowanych gospodarczo. Większość z nich (22 z 25) stwierdzono w płatach kwaśnej buczyny *Luzulo pilosae-Fagetum*. Reprezentowały one różne stadia zniekształcenia gospodarką leśną, od lasów zbliżonych do stanu naturalnego, przez umiarkowanie zmienione, aż do silnie przekształconych. Tylko 3 skupienia (pniaki 1-3, stan. I) zanotowano w zniekształconym, niewielkim płacie grądu gwiazdnicowego *Stellario-Carpinetum*, otoczonym jednak kwaśną buczyną. Mimo położenia skupień w konkretnych zbiorowiskach leśnych, aż w 19 przypadkach były to fragmenty skrajne płatów, przyległe do leśnych dróg. Systematyczne poszukiwania na podobnych substratach, znajdujących się w pobliżu tych zasiedlonych, ale wewnątrz płatów, na ogół nie przynosiły nowych notowań. Tylko w 3 przypadkach znaleziono rośliny.

*Buxbaumia viridis* na badanym terenie preferowała substraty epiksyliczne, szczególnie pniaki. Wyrosło na nich 12 skupień zróżnicowanych pod względem liczby sporofitów. Na kłodach *B. viridis* rosła znacznie rzadziej. Stwierdzono na nich tylko 2 niewielkie skupienia (odpowiednio 1 i 6 sporofitów), które nie poja-



wiły się w kolejnych latach badań. Prawie wszystkie notowania z martwego drewna pochodziły z rozkładających się świerków. Tylko raz 1 sporofit wyrósł na pniaku bukowym. Spośród siedlisk epigeicznych najczęściej skupień (5) stwierdzono na humusie. Liczba tworzących je roślin wahała się od 2 do 11. Dwie grupy sporogonów zanotowano na podłożu mineralnym, a ich wielkość nie przekraczała 9 sporofitów. Jedyne skupienie na glazie liczyło 7 puszek w jedynym roku (por. tab. 1).

Wielkość zasiedlonych powierzchni substratów epiksylicznych i epigeicznych najczęściej była średnia, tj. z zakresu 0,1-0,5 m<sup>2</sup> (12 przypadków), 6 skupień wyrosło na dużych (0,5 m<sup>2</sup>), zaś 4 – na małych (poniżej 0,1 m<sup>2</sup>). W 2. klasie wielkości notowano również największe zróżnicowanie pod względem liczby sporogonów (od 1 do 55 roślin), podczas gdy w 1. i 3. klasie wartości te nie przekraczały 9 sporofitów w skupieniu na rok (por. tab. 1).

Wyniesienie zasiedlonych płaszczyzn drewna ponad grunt najczęściej nie przekraczało 5 cm (7 przypadków), 5 razy sporofity zanotowano na wysokości 6-15 cm, tylko 2 razy powyżej. Liczba roślin była najbardziej zróżnicowana w 2. klasie wyniesienia (1-55 sporofitów w skupieniu na rok), natomiast w 1. i 3. klasie zakresy wartości były zbliżone (odpowiednio 0-11 i 0-7) (por. tab. 1).

Mikrosiedliska epiksyliczne, na których notowano skupienia sporofitów, były zróżnicowane pod względem stopnia rozkładu (od II do VI stopnia skali rozkładu), przy czym nieco więcej skupień obserwowano w dwóch ostatnich stopniach. Najwięcej sporofitów odnaleziono na drewnie w V. stopniu rozkładu, odpowiedzialne za to jest jednak najliczniejsze skupienie nr 1 (por. tab. 1). Na mikrosiedliskach epigeicznych z reguły stwierdzano liczne fragmenty silnie rozłożonego drewna, w ostatniej fazie dekompozycji, wymieszane z humusem. Ponadto oba typy zasiedlanych mikrosiedlisk często nosiły ślady uszkodzeń mechanicznych (15 z 22 przypadków).

### 3. Dyskusja

Zasoby populacji *Buxbaumia viridis* w Trójmiejskim Parku Krajobrazowym można uznać za znaczne. Na 6 stanowiskach stwierdzono aż 25 skupień, liczących zwykle kilka do kilkunastu, a wyjątkowo kilkadziesiąt sporogonów. Na innych stanowiskach w kraju obserwowano tylko pojedyncze grupy, składające się najwyżej z kilku sporofitów (Szmajda i in. 1991). Jedyne w Pieninach stwierdzono ostatnio dużą populację tego mchu, o podobnej obfitości (Cykowska 2008; Vončina 2008).

Fenologia sporofitów *Buxbaumia viridis* w TPK była typowa dla populacji niżowych tego mchu. Sporogony wyrastały na przełomie października i listopada, trwały do czerwca kolejnego roku. Podobne wyniki uzyskała Wiklund (2004) w południowej Skandynawii. Odmienną sytuację obserwowano w populacjach górskich. Puszkę notowano tam ze zmienną frekwencją, przez cały rok (Plášek 2004). Przyczyną mogą być stabilniejsze warunki ekoklimatu: stały, wyrównany

poziom wilgotności powietrza, wyższe opady i niższe temperatury. Czynniki te sprzyjają dłuższemu trwaniu obumarłych puszek na stanowiskach. Opisane zagadnienie jest istotne dla ustalenia właściwej metodyki poszukiwań i oceny zasobów *B. viridis* na niżu. Obserwacje należy prowadzić późną jesienią i wiosną. Latem stanowiska są niemożliwe do lokalizacji, gdyż stare sporogony uległy już całkowitej destrukcji, a młode pozostają bardzo małe.

Preferencje siedliskowe *Buxbaumia viridis* w TPK w zakresie gatunku zasiedlanego drewna (świerk) i stopnia jego rozkładu (silna dekompozycja, ale z reguły w przedostatniej fazie) są zgodne z zależnościami obserwowanymi w południowej Skandynawii (Wiklund 2002, 2003, 2004). Istotna różnica dotyczy natomiast wielkości zasiedlanej płaszczyzny substratu epiksylicznego. Wiklund (2004) wykazała, że *B. viridis* preferuje duże kłody, jednak w TPK najwięcej roślin notowano na znacznie mniejszych pniakach (2. klasa powierzchni). Przyczyną jest prawdopodobnie mała dostępność dużych, odpowiednio rozłożonych kłód w lasach parku. Zmiana jakości substratów epiksylicznych, polegająca na wzroście udziału pniaków i gałęzi stanowiących resztki ściętych drzew, przy spadku udziału dużych kłód, jest typowa dla lasów gospodarczych (Kruys i in. 1999; Jonsson 2000).

Kompleks leśny położony w północnej części Trójmiejskiego Parku Krajobrazowego stanowi najliczniejsze z obecnie znanych miejsc występowania *Buxbaumia viridis* na niżu Polski. Geneza tego stanu leży w urozmaiconej konfiguracji tego terenu, reprezentującej krajobraz polodowcowy typu bad-landu (Lembke 1954, 1956). Bogata sieć głębokich, rozgałęzionych dolin erozyjnych zapewnia odpowiedni dla *B. viridis* wilgotny i chłodny mikroklimat (por. Szukalski 1971), co jest istotne dla mszaków związanych z martwym drewnem (Muhle, LeBlanc 1975; Ódor i in. 2005). Ze względu na bardzo urozmaiconą rzeźbę strefy krawędziowej wysoczyzny, rozpatrywany teren miał stale leśny charakter. Ódor i in. (2005) uważają, że jest to ważny czynnik, zapewniający trwanie w czasie populacji epiksyli. Obecnie badany kompleks to w dużej mierze lasy glebo- i wodochronne, a co się z tym wiąże mniej intensywnie użytkowane (por. Wojtyniak, Wojtyniak 2004). Powierzchnie zrębów w parku są z reguły małe i nieregularne, często z mniej lub bardziej naturalnym drzewostanem. Świadectwem tego jest duży udział buka w drzewostanie TPK (Wojtyniak 2004) i dominująca rola zbiorowisk buczynowych (Markowski i in. 2008), stanowiących naturalny, podstawowy typ roślinności tego regionu (Matuszkiewicz 1993). Rozciągłość strefy krawędziowej sprawia, że porastające ją lasy tworzą duże i zwarte kompleksy. Sprzyja to występowaniu *Buxbaumia viridis* (Wiklund 2002) i innych epiksyli (por. Saunders i in. 1991; Lakka 1992; Söderström, Jonsson 1992; Söderström 2006).

Prowadzona obecnie gospodarka leśna w TPK może nawet wpływać pozytywnie na populację *Buxbaumia viridis* przez usuwanie świerka z drzewostanów, bardzo często w ramach cięć sanitarnych. Pozostające po nim pniaki są mikrosiedliskiem, na którym najczęściej notowano ten mech w parku. Czynnikiem oddziałującym pozytywnie są też uszkodzenia mechaniczne martwego drewna oraz zaburzenia powierzchniowych poziomów gleby powstające w trakcie prac

leśnych. W badanej populacji *B. viridis* osiedlała się najczęściej w miejscach o naruszonej glebie. Notowano tam znacznie więcej osobników niż w płatach niezaburzonych. Odsłonięte i pozbawione roślin fragmenty gleby są preferowane przez *B. viridis*, gdyż są wolne od ekspansywnych epigeitów (Wiklund 2004).

Mimo ograniczonego przestrzennie lokalnego występowania wydaje się, że populacja *Buxbaumia viridis* w Trójmiejskim Parku Krajobrazowym jest duża i stabilna i obecnie nie zagraża jej wyginięcie. Można przypuszczać, że w miarę wyczerpywania się martwego drewna świerkowego maleć będzie liczebność populacji lokalnej. Jednak jej przetrwanie gwarantuje bardzo duża pula potencjalnie możliwych do zasiedlenia fragmentów dna lasu z odsłoniętym humusem.

## Literatura

- CHURCH J. M., HODGETTS N. G., PRESTON C. D., STEWART N. F. 2001. British red data books – mosses and liverworts. JNCC, Peterborough, 168 ss.
- CYKOWSKA B. 2008. New records *Buxbaumia viridis* (Bryophyta, Buxbaumiaceae) in the Polish Carpathians. – W: STEBEL A., OCHYRA R. (red.), Bryophytes of the Polish Carpathians. Sorus, Poznań, s. 249-253.
- DIETZOW L. 1938. Die Moose Altpreußens und ihre Standorte – Jahresber. des Preuss. Bot. Ver., Königsberg (1938): 1-84.
- Directoratet for naturforvaling (DN). 1999. Nasjonal rødliste for truede arter 1998. – DN-rapport 1999-3: 1-161.
- DUCKETT J. G., BURCH J., FLECHTER P. W., MATCHAM H. W., READ D. J., RUSSELL A. J., PRESSEL S. 2004. *In vitro* cultivation of bryophytes: a review of practicalities, problems, progress and promise. – J. Bryol. 26: 3-20.
- DURING H. J. 1979. Life strategies of bryophytes: a preliminary review. – *Lindbergia* 5: 2-18.
- DURING H. J. 1992. Ecological classifications of bryophytes and lichens. – W: BATES J. W., FARMER A. M. (red.), Bryophytes and lichens in Changing Environment. Clarendon Press, Oxford, s. 1-31.
- Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory. Dziennik Urzędowy L 206, 22/07/1992 P. 0007-0050, zmieniona Dyrektywą 97/62/EWG z dnia 27 października 1997.
- GÄRDENFORS U. 2000. Rödlistade arter i Sverige 2000. ArtDatabanken, Uppsala, 393 ss.
- HAJEK B. 2008. Charakterystyka stanowisk mchu *Buxbaumia viridis* na Wysoczyźnie Elbląskiej (Polska północna). – *Parki nar. Rez. Przyr.* 27(4): 27-34.
- HALLINGBÄCK T. 1998. The new IUCN threat categories tested Swedish bryophytes. – *Lindbergia* 23: 13-27.
- HALLINGBÄCK T. 2002. Globally widespread bryophytes, but rare in Europe. – *Portugaliae Acta Biol.* 20: 11-24.
- HANSKI I., HAMMOND P. 1995. Biodiversity in boreal forests. – *Trends Ecol. Evol.* 10: 5-6.
- JONSSON B.G. 2000. Availability of coarse woody debris in a boreal old-growth *Picea abies* forest. – *J. Veget. Sci.* 11: 51-56.
- KLINGGRÄFF H. 1893. Die Leber- und Laubmoose West- und Ostpreußens. Commissions Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig, Danzig, XIII + 317 ss.

- KONDRACKI J. 2002. Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa, 440 ss.
- Konwencja o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk, sporządzona w Bernie dnia 19 września 1979 r. Ratyfikowana przez Polskę 13 września 1995 r. (Dz. U. Nr 58, poz. 264).
- KRUYSS N., FRIES C., JONSSON B.G., LÄMÄS T., STÄHL G. 1999. Wood inhabiting cryptogams on dead Norway spruce (*Picea abies*) trees in managed Swedish boreal forests. – *Can. J. For. Res.* 29: 178-186.
- KUČERA J., VÁŇA J. 2004. Check- and Red List of bryophytes of the Czech Republic (2003). – *Preslia* 75: 193-222.
- LAAKA S. 1992. The threatened epixylic bryophytes in old primeval forest in Finland. – *Biol. Conserv.* 59: 151-154.
- LAAKA S., SYRJÄNEN K. 1990. Notes on the distribution and ecology of threatend moss, *Buxbaumia viridis* (DC.) Moug. & Nestl., in Finland. – *Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica* 66: 108-111.
- LEMBKE H. 1954. Die Periglazialerscheinungen im Jungmoränengebiet westlich des Oder-Bruchs bei Freienwalde. – *Göttinger Geogr. Abh.* 16:1-20.
- LEMBKE H. 1956. Spätwürmeiszeitliche periglaziale Trockentäler aus dem norddeutschen Jungmoränengebiet. – *Wiss. Zeitschr. der Humboldt-Universität, Math.-Naturwiss. Reihe* 5(2): 24-29.
- LONGTON R. E., SCHUSTER R. M. 1983. Reproductive biology. – W: SCHUSTER R. M. (red.), *New manual of bryology*. Vol. 1. Hattori Botanical Laboratory, Nichinan, s. 386-462.
- Mapa roślinności rzeczywistej Leśnego Kompleksu Promocyjnego „Lasy Oliwsko-Darżlubskie”. 2008. Nadleśnictwo Gdańsk (wg Leśnictw). – BULiGL, Gdynia.
- MARKOWSKI R., ŻÓŁKOŚ K., BLOCH-ORŁOWSKA J., AFRANOWICZ R., OLSZEWSKI T. S., SZOSIKO T. 2008. Charakterystyka roślinności rzeczywistej oraz współczesnej potencjalnej roślinności naturalnej Leśnego Kompleksu Promocyjnego – „Lasy Oliwsko-Darżlubskie”. Nadleśnictwo Gdańsk wg stanu na 01.01.2008. BULiGL O/Gdynia, Gdynia, 145 ss.
- MARTINČIČ A. 1992. The red list of threatened mosses in Slovenia. – *Varstv. nar.* 18: 1-190.
- MATUSZKIEWICZ J. M. 1993. Krajobrazy roślinne i rejony geobotaniczne Polski. – *Prace Geogr. IGiPZ PAN* 158: 1-107.
- MOILANEN A. 1999. Patch occupancy models of metapopulation dynamics: efficient parameter estimations using implicit statistical inference. – *Ecology* 80: 1030-1043.
- MÖLLER H. 1923. Lövmossornas utbredning i Sverige. VIII Timmiaceae, Weberaceae, Buxbaumiaceae och Georgiaceae. *Arkiv för botanik*. Band 18 No 9. K. Svenska Vetenskapsakademien, Stockholm, 76 ss.
- MUHLE H., LEBLANC F. 1975. Bryophyte and lichen successions on decaying logs. I. Analysis along an evaporational gradient in eastern Canada. – *J. Hattori Bot. Lab.* 39: 1-33.
- NISHIDA Y. 1978. Studies on the sporeling types in mosses. – *J. Hattori Bot. Lab.* 44: 371-454.
- NYHOLM E. 1979. Illustrated Moss Flora of Fennoscandia. II Musci. Fasc. 6. Swedish Natural Science Council, Stockholm, 195 ss.
- OCHYRA R. 1992. Czerwona lista mchów zagrożonych w Polsce. – W: ZARZYCKI K., WOJEWODA W., HEINRICH Z. (red.), *Lista roślin zagrożonych w Polsce* (wyd. 2). Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk, Kraków, s. 79-85.
- OCHYRA R., ŻARNOWIEC J., BEDNAREK-OCHYRA H. 2003. Census catalogue of Polish mosses. – W: MIREK Z. (red.), *Biodiversity of Poland* 3: 1-172. Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków.

- ÓDOR P., VAN DORT K., AUDE E., HEILMANN-CLAUSEN J., CHRISTENSEN M. 2005. Diversity and composition of dead wood inhabiting Bryophyte communities in European beech forests. – *Bol. Soc. Esp. Briol.* 26-27: 85-102.
- ÓDOR P., VAN HEES A. F. M. 2004. Preferences of dead wood inhabiting bryophytes for decay stage, log size and habitat types in Hungarian beech forests. – *J. Bryol.* 20: 79-95.
- PAPP B., ÓDOR P., SZURDOKI E. 2001. An overview of options and limitations in the monitoring of endangered bryophytes in Hungary. – *Novit. Bot. Univ. Car.* 15: 45-58.
- PLÁŠEK V. 2001. Epixylický mech *Buxbaumia viridis* jako bioindikátor? – *Acta Fac. Rev. nat. Univ. Ostrav., Biol.-Ecol.* 8: 62-63.
- PLÁŠEK V. 2004. The moss *Buxbaumia viridis* (Bryopsida, Buxbaumiaceae) in the Czech part of the Western Carpathians – distribution and ecology. – W: STEBEL A., OCHYRA R. (red.), *Bryological Studies in the Western Carpathians*. Sorus, Poznań, s. 37-44.
- PLÁŠEK V., VACÍNOVÁ I. 2001. Příspěvek k poznání ekologie a populační biologie mechu *Buxbaumia viridis*. – *Čas. Slez. Muz. Opava (A)* 50: 11-19.
- RASSI P., ALANEN A., KANERVA T. 2001. Suomen laijen uhanalaisuus 2000. Ympäristöministeriö, Helsinki, 432 ss.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących roślin objętych ochroną. – *Dz. U. Nr 168 poz. 1764 z 2004 r.*
- SABOVLEJEVIC M., CVEIĆ T., STEVANOWIC V. 2004. Bryophyte Red List of Serbia and Montenegro. – *Biodivers. Conserv.* 13: 1781-1790.
- SAUNDERS D. A., HOBBS R. J., MARGULES C. R. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation – a review. – *Conserv. Biol.* 5: 18-32.
- SCHNYDER N., BERGAMINI A., HOFMAN H. 2004. Rote Liste der gefährdeten Moose der Schweiz. BUWAL, Bern, 99 ss.
- SCHUMACKER R., MARTINY PH. 1995. Threatened bryophytes in Europe including Macronesia. – W: *Red data book of European bryophytes. Part 2. European Committee for Conservation Bryophytes*, Trondheim, s. 31-193.
- SÉRGIO C., CASAS C., BRUGUÉS M., CROS R. M. 1994. Lista Vermelha dos Briófitos da Península Ibérica. Instituto da Conservação da Natureza, Museu, Laboratório e Jardim Botânico & Universidade de Lisboa, Lisboa, 50 ss.
- SMITH A. J. E. 1978. *The Moss flora of Britain and Ireland*, Cambridge University Press, Cambridge, 706 ss.
- SÖDERSTRÖM L. 2006. Conservation biology of Bryophytes. – *Lindbergia* 31: 24-32.
- SÖDERSTRÖM L., JONSSON B. G. 1992. Fragmentation of old-growth forests and bryophytes on temporary substrates. – *Svensk Bot. Tidskr.* 86: 185-198.
- SOLDÁN Z. 1992. *Buxbaumia viridis* – a candidate of „Red lists” of Bryophytes. – *Bryonora* 9: 40-44.
- ŠOLTES R., KUBINSKÁ A., JANOVICOVÁ K. 2002. Extinction risk to the Bryophytes in Slovakia, reasons and evaluation. – *Portugaliae Acta Biol.* 20: 57-63.
- STEBEL A. 2004. *Buxbaumia viridis* – bezlist okrywowy. – W: SÓDNIK-WÓJCIKOWSKA B., WERBLAN-JAKUBIEC H. (red.), *Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Tom 9. Gatunki roślin*. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, s. 29-32.
- SZAFRAN B. 1957. *Mchy (Musci)*. Tom 1. – W: CZUBIŃSKI Z., KOCHMAN J., KRZEMIENIEWSKA H., MOTYKA J., SKIRGIEŁŁO A., STARMACH K., REJMENT-GROCHOWSKA I., SZAFRAN B. (red.). *Flora Polska. Rośliny zarodnikowe Polski i ziem ościennych*. PWN, Warszawa, s. 1-449.

- SZMAJDA P., BEDNAREK-OCHYRA R., OCHYRA R. 1991. M. 639. *Buxbaumia viridis* (DC.) Moug. & Nestl. – W: OCHYRA R., SZMAJDA P. (red.), Atlas of the geographical distribution of spore plants in Poland. Series V. Mosses (Musci). Part 7. W. Szafer Institute of Botany Polish Academy of Sciences, Adam Mickiewicz University, Kraków-Poznań, s. 47-52.
- SZUKALSKI J. 1971. Środowisko geograficzne Trójmiasta (Gdańsk – Sopot – Gdynia). Uniwersytet Gdański, Gdańsk, 192 ss.
- VONČINA G. 2008. The occurrence of *Buxbaumia viridis* (Bryophyta, Buxbaumiaceae) in the Pieniny National Park (Polish Western Carpathians). – W: STEBEL A., OCHYRA R. (red.), Bryophytes of the Polish Carpathians. Sorus, Poznań, s. 241-248.
- WIKLUND K. 2002. Substratum preference, spore output and temporal variation in sporophyte production of the epixylic moss *Buxbaumia viridis*. – J. Bryol. 24: 187-195.
- WIKLUND K. 2003. Phosphorus concentration and pH in decaying wood affect establishment of the red-listed moss *Buxbaumia viridis*. – Canad. J. Bot. 81: 541-549.
- WIKLUND K. 2004. Establishment, Growth and Population Dynamics in two Mosses of Old-growth Forests. – Acta Univ. Upsal., Compr. Summ. Uppsala Diss. Fac. Sci. Techn. 996: 1-47.
- WOJTYNIAK J. 2004. Plan urządzenia lasu 2004-2015. Nadleśnictwo Gdańsk. BULiGL O/Gdynia, Gdynia, 71 ss.
- WOJTYNIAK J., WOJTYNIAK J. 2004. Program ochrony przyrody. Nadleśnictwo Gdańsk. 2005-2014. BULiGL O/Gdynia, Gdynia, 170 ss.
- ŻARNOWIEC J., STEBEL A., OCHYRA R. 2004. Threatened moss species in the Polish Carpathians in the light of a new Red-list of mosses in Poland. – W: STEBEL A., OCHYRA R. (red.), Bryological Studies in the Western Carpathians. Sorus, Poznań, s. 9-28.

## Summary

The first locality of a very rare, red-listed moss *Buxbaumia viridis* (Moug. ex Lam. & DC.) Brid. ex Moug. & Nestl. in the Trójmiejski Landscape Park (TLP, the Pojezierze Kaszubskie region, N Poland) was discovered in autumn 2006. In 2006-2009 a field study was carried out to investigate the distribution, abundance, phenology and substratum preferences of this species in the whole forest complex of TLP (19.9 km<sup>2</sup>).

*Buxbaumia viridis* were noted in groups in the epixylous and terrestrial habitats. For each group, the following features were noted: (i) geographical position, (ii) patch area in a 3-grade scale (1: 0.1 m<sup>2</sup>; 2: 0.1-0.5 m<sup>2</sup>; 3: 0.5 m<sup>2</sup>), (iii) mechanical damage of the surface, (iv) number of living sporophytes and residues of plants from the last year. Additionally, for each epixylous group wood taxon (v), decomposition stage (vi) in a 6-grade scale (following Ódor, van Hees 2004) and elevation above the ground (vii) in a 3-grade scale (1: 5 cm, 2: 6-15 cm, 3: 15 cm) were noted. Phenological observations were conducted in 3 seasons. Every 2 weeks during the season with no snow cover, the number of sporophytes per patch were counted and their degree of growth was determined.

The species was found in 6 localities (Fig. 1), in 25 groups: 14 in epixylous habitats (12 on snags, 2 on logs), and 11 in terrestrial habitats (8 on humus substratum, 2 on mineral soil and 1 on the humus layer covering an erratic boulder; Table 1). Most groups (22) were located in beach forest *Luzulo pilosae-Fagetum* W. MAT et A. MAT. 1973. Others were noted in mixed forest *Stellario holostea-Carpinetum betuli* OBERD. 1957. Altogether 338 sporophytes were recorded during 3 study seasons (120, 132 and 86 specimens respectively). Number of sporophytes per group usually didn't exceed 9, although one patch consisted

of 39-55 plants per year. Sporophyte occurrence was strictly restricted seasonally, they appeared between November and June (Fig. 2).

Sporophytes occurred in patches belonging to all size classes, although most frequently they were found in medium-sized ones (0.1-0.5 m<sup>2</sup>). Mechanical damage of the occupied patch surface was often noted (15 out of 22 cases) and density of patches on damaged surfaces was much higher. Within epixylous microhabitats almost all plants were noted on the spruce wood. The occupied places were usually elevated up to 6 cm above the ground (7 cases) or between 6 and 15 cm (5 cases). Number of sporophytes was mostly differentiated in 2<sup>nd</sup> elevation class (1-55 sporogones per group), while in 1<sup>st</sup> and 3<sup>rd</sup> class values were similar and didn't exceed 11. The moss was observed in varied classes of wood decay, although more frequently it occurred in the two highest. In terrestrial habitat the number of *Buxbaumia viridis* sporophytes per group didn't exceed 11.

Phenology and substratum preferences in the surveyed area was typical for lowland populations of *B. viridis*, similar to the results from southern Fennoscandia. The number of sporophytes was high in comparison to other known localities in Poland. The forests of TLP are an important occurrence area for that rare species in northern Poland, due to their specific geomorphology, humid microclimate, the large area of the forest complex and vegetation history. Recently forest management seems to have a positive impact on the population, by removing spruce (as spruce snags are preferred type of epixylous substratum for the moss) and secondly, by creating mechanical damage of the patch surface and disturbed areas on the forest floor during forestry works.