

Dyspersja lasów bukowych (*Fagion sylvaticae*) na Pojezierzu Mazurskim – studium przypadku: od rejestracji faktu do interpretacji biogeograficznej

JAN MAREK MATUSZKIEWICZ i ANNA KOWALSKA

MATUSZKIEWICZ, J. M. AND KOWALSKA, A. 2017. Dispersion of beech forests (*Fagion sylvaticae*) in Masuria Lake District – case study: from field observation to biogeographical interpretation. *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* 24(1): 17–28. Kraków. e-ISSN 2449-8890, ISSN 1640-629X.

ABSTRACT: The paper analyzes the possible dispersion of beech and beech forest outside its natural range in the Masuria Lake District, taking into account the impact of forestry and addressing the following questions: (i) can the existence of persistent beech forest phytocenoses of anthropogenic origin outside its natural range be interpreted as a manifestation of area expansion; (ii) can a forest introduced by humans, forming the present vegetation, be identified under certain conditions as potential natural vegetation; (iii) what consequences, for science as well as for the practice of forestry and nature conservation, arise from that interpretation of specific biogeographical observations? The research is based on the example of the beech forest located in the Szczytno forest division. The habitat and local climate conditions of the research site were considered, as well as its location relative to the natural range of beech recorded in the ATPOL grid and on the map of potential natural vegetation. Two indicators of climatic conditions were used, based on temperature and precipitation data, tested before in analyses of the range of beech and beech forests on the scale of Central Europe. Our findings seem to confirm the dispersion of beech in northern Poland.

KEY WORDS: anthropogenic stands, climatic conditions, dispersal limitation, natural range, potential distribution, potential natural vegetation

J. M. Matuszkiewicz, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego, Krakowskie Przedmieście 30, 00-927 Warszawa, Polska; e-mail: jan.mat@twarda.pan.pl

A. Kowalska, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyckiego, Polska Akademia Nauk, ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa, Polska; e-mail: aniak@twarda.pan.pl

WSTĘP – SFORMUŁOWANIE PROBLEMU DLA ANALIZY BIOGEOGRAFICZNEJ

Buk zwyczajny *Fagus sylvatica* L. jest ważnym gatunkiem lasotwórczym, a buczyny, zbiorowiska leśne budowane przy jego dominującej roli, należące w fitosocjologicznej klasyfikacji do związku *Fagion sylvaticae*, są bardzo istotnym składnikiem inwentarza naturalnych, potencjalnych zespołów leśnych Polski. Dotyczy to jednak tylko części naszego kraju, bowiem buk jest gatunkiem o zasięgu subatlantyckim, którego wschodnia granica zasięgu przebiega przez teren Polski. Przebieg granicy buka w północnej Polsce,

K. i A. BORATYŃSCY (1990) określają następująco: „Przebiega ona w przybliżeniu wzdłuż linii: Węgorzewo – Mrągowo – Olsztyn – Rypin – Toruń...”. To oznacza, że dzieli ona tereny pojezierzy na dwie części: zachodnią – opanowaną w mniejszym lub większym stopniu przez lasy bukowe, obejmującą Pojezierza Pomorskie oraz wschodnią – pozbawioną lasów tego typu, obejmującą większą część Pojezierza Mazurskiego.

Zróżnicowanie regionalne inwentarzy naturalnych zbiorowisk leśnych realizuje się przede wszystkim w zakresie siedlisk lasu mieszanego świeżego i lasu świeżego. W części wschodniej wykształcają się na nich lasy grądowe, reprezentowane w tym regionie przez zespół *Tilio-Carpinetum*, czemu odpowiada siedlisko przyrodnicze 9170, natomiast w części zachodniej obok grądów (zespół *Stellario-Carpinetum*, będący identyfikatorem siedliska przyrodniczego 9160), pojawiają się lasy bukowe należące do związku *Fagion sylvaticae*, najczęściej reprezentowane przez zespół *Galio odorati-Fagetum*, który identyfikuje siedlisko przyrodnicze 9130. Te odmienności o charakterze biogeograficznym znajdują odzwierciedlenie w wyróżnieniu wielkich jednostek w regionalizacjach przyrodniczych: fizycznogeograficznej – podział na prowincje (KONDRACKI 1991, 1994), geobotanicznej – na działy (SZAFER 1972; MATUSZKIEWICZ 1993, 2008), przyrodniczo-leśnej – na krainy (TRAMPLER i in. 1990; MATUSZKIEWICZ i in. 2001; ZIELONY & KLICZKOWSKA 2012). I choć przebieg granic w poszczególnych regionalizacjach nie w całości jest zbieżny, to wskazuje na bardzo istotne zróżnicowanie środowiska przyrodniczego, którego wyrazem jest zasięg lasów bukowych.

Aktualny zasięg buka i lasów bukowych wynika z jednej strony z uwarunkowań klimatycznych – związku z klimatem subatlantyckim (DZWONKO 1990; BRZEZIECKI 1995) oraz siedliskowych, a z drugiej – z przebiegu holocenijskiej historii flory i roślinności tej części Europy. Oba te uwarunkowania nie są niezmiennie w dłuższej perspektywie czasowej, a dochodzi do tego jeszcze zmienny wpływ człowieka na rozprzestrzenienie gatunku i tworzonych przez niego lasów. Zmiany zasięgu *Fagus sylvatica* w ciągu ostatnich kilku tysięcy lat dokumentują mapy izopolowe, opierające się na proporcjach udziału pyłków w złożach torfów lub osadów jeziornych (LATAŁOWA i in. 2004). Pokazują one, że buk przybył na teren wschodniego Pomorza i Pojezierza Mazurskiego stosunkowo późno. Historia jego wkraczania na teren północnej Polski jest ograniczona do zaledwie 2500 lat: w 2500 BP¹ buk występuje w górach i na przedgórzach w południowej Polsce, zaczyna pojawiać się na zachodnim Pomorzu; w 2000 BP występuje już na zachodnim Pomorzu; w 1500 BP występuje powszechnie na Pomorzu zachodnim i środkowym, podobnie w 1000 BP. Dane dla roku 500 BP wskazują na spadek udziału pyłków buka na Pomorzu, podobnie jak i innych gatunków drzew liściastych. Jest to efekt nasilania się rolniczego wykorzystania terenu i znacznych wylesień siedlisk odpowiednich dla buka. Może to być także wpływ ochłodzenia klimatu w okresie tzw. „małej epoki lodowej”.

Przebieg zmian udziału pyłków buka w ciągu 3000 lat świadczy o jego przesuwaniu się na wschód w pasie pojezierzy północnej Polski. Marsz ten jest dość powolny, bowiem buk ma tzw. „krótki krok”, z powodu ciężkich i trudno rozprzestrzeniających się nasion. Dodatkowo na przestrzeni ostatnich 1000 lat, proces ten utrudniała działalność człowieka

¹ Termin miniony w latach od umownie przyjętego roku 1950.

ograniczająca zasięg najlepszych dla niego siedlisk. Jednak dotychczasowy przebieg zmian areалу tego gatunku sugeruje, że obecnie i w przyszłości marsz ten może być kontynuowany, o ile nie natrafi na barierę trudną do przekroczenia, jaką stanowić mogłyby warunki klimatu zdecydowanie mu nie odpowiadające – długie, mroźne zimy i letnie susze (GEßLER i in. 2007).

W niniejszym artykule przeprowadzono, na podstawie konkretnego obiektu przyrodniczego reprezentującego płat lasu bukowego, identyfikowanego z zespołem *Galio odorati-Fagetum*, analizę możliwej dyspersji buka i lasów bukowych na obszarze Pojezierza Mazurskiego, przy uwzględnieniu realnych oddziaływań gospodarki leśnej. Przyjmując poprawność rozpoznania zespołu *Galio odorati-Fagetum* jako roślinności rzeczywistej – co traktujemy jako fakt przyrodniczy, stawiamy pytanie czy można – wobec niezgodności z przyjętym zasięgiem buka jako gatunku – zidentyfikować do tego zespołu również potencjalną roślinność naturalną. Problem ma zatem charakter biogeograficznej interpretacji stwierdzonego faktu: czy mamy do czynienia z antropogenicznie przekształconym zbiorowiskiem potencjalnego grądu, czy też stanowisko to można rozpatrywać jak inne lasy bukowe, uznawane za naturalne, pomimo prowadzonej w nich gospodarki leśnej, połączonej z nasadzeniami. Odpowiedź na to pytanie prowadzi do kolejnego: czy można w tym miejscu zidentyfikować siedlisko przyrodnicze 9130 – żyzne buczyny (*Dentario glandulosae-Fagenion*, *Galio odorati-Fagenion*). Dla rozstrzygnięcia wątpliwości rozpatrzono dwa zagadnienia: położenie punktu w stosunku do naturalnego zasięgu buka i lasów bukowych oraz specyfikę klimatu lokalnego, pod kątem cech, które sprzyjają bukowi.

Celem pracy była odpowiedź na pytania:

- Czy istnienie trwałych fitocenoz lasów bukowych o antropogenicznych uwarunkowaniach (las posadzony i pielęgnowany) poza przyjmowanym do tej pory przez naukę naturalnym arealem gatunku może być zinterpretowane jako przejaw rozszerzania areалу?
- Czy las sztucznie wprowadzony, stanowiący aktualną roślinność rzeczywistą może być w określonych warunkach identyfikowany jako potencjalna roślinność naturalna?
- Jakie konsekwencje, zarówno naukowe, jak i dla praktyki leśnej i ochrony przyrody, wynikają z takiej lub innej interpretacji biogeograficznej konkretnego faktu przyrodniczego?

MATERIAŁY I METODY

Obiekt badań, położony poza przyjmowanym zasięgiem buka (BORATYŃSKA & BORATYŃSKI 1990), stanowiły drzewostany bukowe występujące w północnej części kompleksu leśnego należącego do nadleśnictwa Szczytno, w odległości kilku kilometrów od miasta, umiejscowione wśród w większości liściastych, na ogół grądowych lasów (Ryc. 1). Drzewostany te zostały najprawdopodobniej posadzone i pielęgnowane w ramach gospodarki leśnej. Według jednych źródeł leśnicy niemieccy już kilkaset lat temu hodowali buka na całym obszarze Prus Wschodnich (TARASIUK 2015); inne podają, że do XX w. nie obserwowano na tym terenie dużych nasadzeń bukowych, a pojawienie się buków było następstwem zoochorii – nasiona zostały przyniesione przez ptaki (BOLTE i in. 2007). Szczegółowym badaniom poddano jeden z drzewostanów (dl. geogr. 20,94°E, szer. geogr. 53,54°N). Jest to wydzielenie 16a, o powierzchni ok. 10 ha, w którym



Ryc. 1. Położenie rozpatrywanego lasu bukowego (stanowisko badawcze) na tle północnego fragmentu lasów nadleśnictwa Szczytno, z wyróżnionymi wydzieleniami z drzewostanami bukowymi

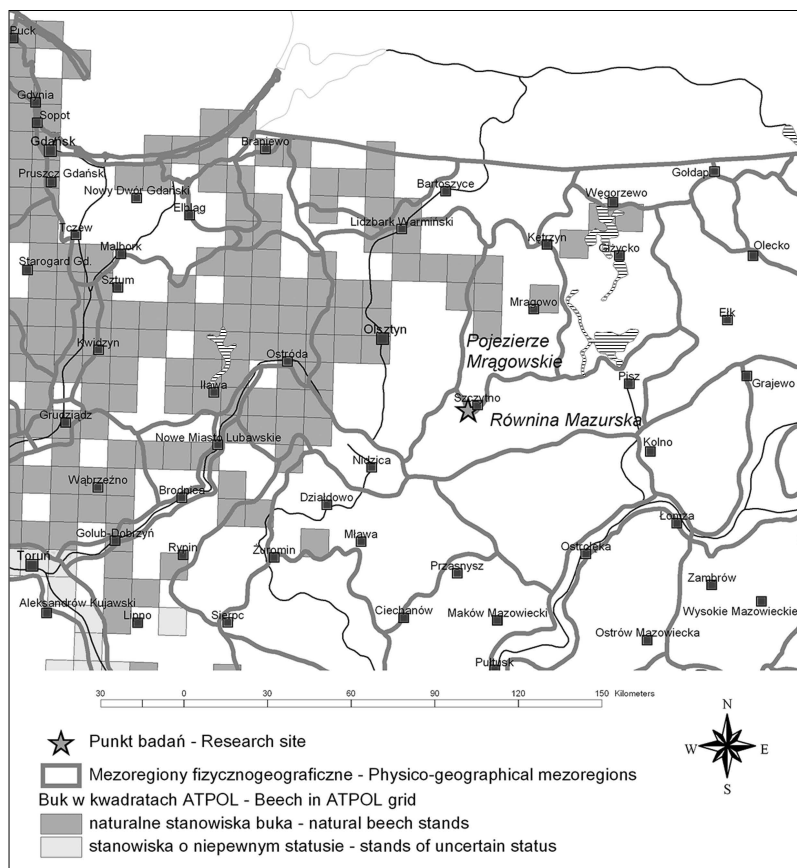
Fig. 1. Location of the studied beech forest (research site) and other beech stands in the northern part of the Szczytno forest division

rozpoznane zostało siedlisko lasu świeżego, na glebach rdzawych brunatnych, z drzewostanem bukowym w wieku 150 lat i młodszym².

Omawiane zbiorowisko przedstawia, według przeprowadzonej latem 2011 r. wizji, typową pod względem struktury fitocenozy i składu florystycznego, uboższą postać żyznej buczyny pomorskiej zaliczanej do zespołu *Galio odorati-Fagetum*. W płacie nie znaleziono wprawdzie ważnego gatunku charakterystycznego zespołu – *Melica uniflora*, ale płat może być z nim identyfikowany w kategoriach aktualnej roślinności rzeczywistej, bowiem gatunek ten nie wykazuje bardzo wysokiej stałości w zespole. Brak go także w buczynie w rezerwacie „Dębowo” (na północ od Biskupca), co nie przeszkadza w uznaniu buczyny z „Dębowa” za stanowisko naturalne (SOKOŁOWSKI 1966; KOZŁOWSKA 2007).

Rozpoznanie buczyny zostało dodatkowo poparte specyfiką siedliska. Omawiany teren stanowi fragment falistej wysoczyzny morenowej z fragmentami wałów moren akumulacyjnych (STARKEL 1980) z piaszczysto-gliniastymi utworami na powierzchni. Według regionalizacji fizycznogeograficznej to skraj

² Dane z opisu taksacyjnego 2015 – Bank Danych o Lasach.

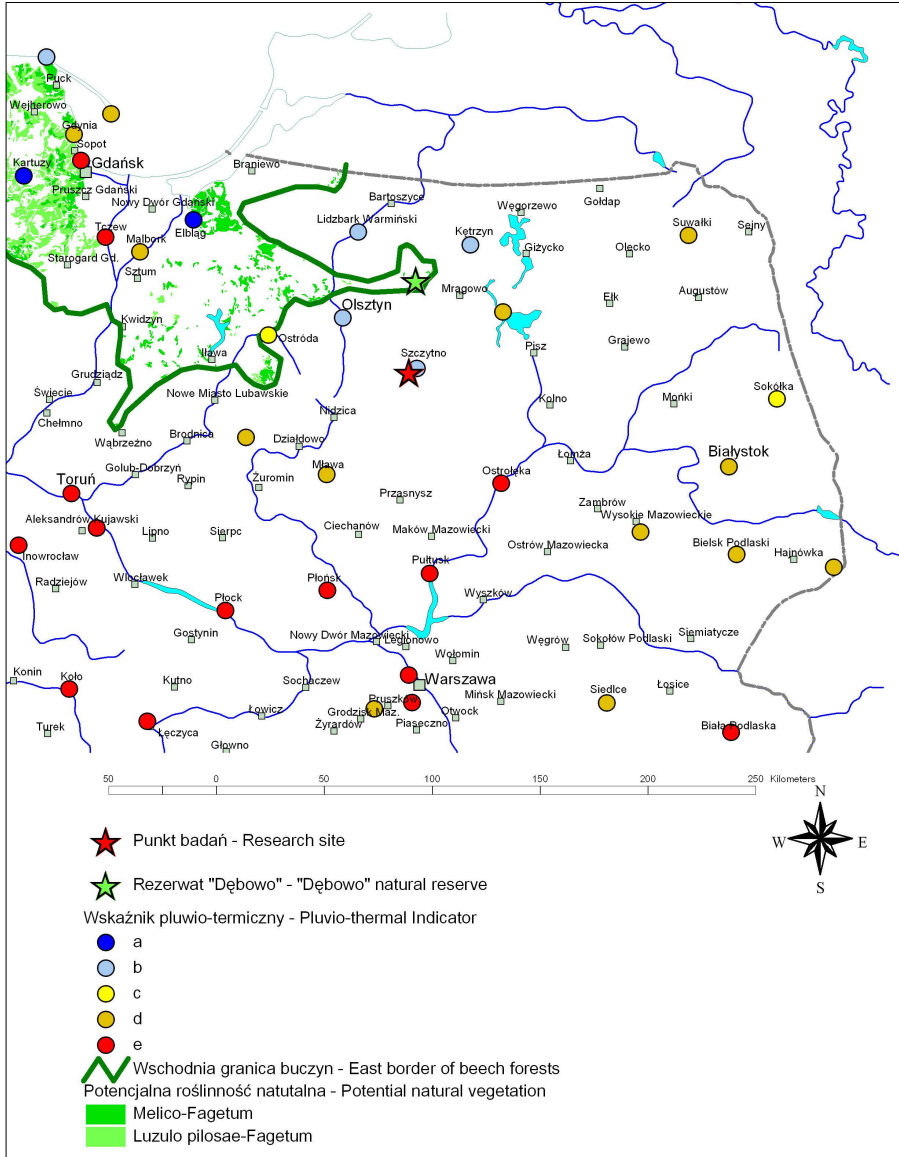


Ryc. 2. Występowanie naturalnych stanowisk buka, rejestrowane w kwadratach ATPOL 10 × 10 km (na podstawie ZAJĄC & ZAJĄC 2001) na tle podziału na mezoregiony fizycznogeograficzne na styku Pojezierza: Wschodniopomorskiego i Mazurskiego

Fig. 2. Natural range of beech presented on ATPOL 10 × 10 km grid (acc. to ZAJĄC & ZAJĄC 2001) and physico-geographical mesoregions: East Pomeranian and Masuria Lake Districts

mezoregionu Pojezierze Mrągowskie, obejmującego wysoczyzny morenowe na styku z Równiną Mazurską, pokrytą głównie przez utwory sandrowe. Na tle sąsiedztwa, zwłaszcza na tle przylegającej od południa i południowego zachodu równiny sandrowej, stanowisko jest wyraźnie wyniesione, położone na wysokości ok. 165 m n.p.m., podczas gdy na równinie sandrowej wyniosłości są o ok. 30 m niższe. Takie położenie jest preferowane przez buczyny na Pomorzu wschodnim i na tych częściach Pojezierza Mazurskiego, gdzie buczyny występują (MATUSZKIEWICZ 1987).

Zasięg *Fagus sylvatica* w Polsce przyjmując można na podstawie *Atlasu rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce* (ZAJĄC & ZAJĄC 2001) (Ryc. 2). Położenie badanego stanowiska znajduje się niewątpliwie poza przyjmowanym arealem gatunku: w odległości ok. 30 km od najbliższych stanowisk w kierunku północnym i ok. 50 km od stanowisk w kierunku zachodnim. Rozpatrywany fragment buczyny znajduje się również poza zasięgiem lasów bukowych prezentowanym na mapach potencjalnej roślinności naturalnej (Ryc. 3). Odległość do najbliższego płatu buczyny w rez. „Dębowo” wynosi ok. 40 km. Badane stanowisko położone jest zatem jednoznacznie poza przyjętym naturalnym arealem buka i lasów bukowych, i uznane zostało jako sztuczne. Znajduje się natomiast w granicach zasięgu antropogenicznego wyznaczonego przez TARASIUKA (1992).



Ryc. 3. Lasy bukowe zarejestrowane na *Przeglądowej mapie potencjalnej roślinności Polski* (MATUSZKIEWICZ i in. 1995; MATUSZKIEWICZ 2008) i ich zasięg (MATUSZKIEWICZ 2012) na Pojezierzu Mazurskim; lokalizacja badanego stanowiska i stanowiska buczyny w rezerwacie „Dębowo” oraz zróżnicowanie wskaźnika pluwiotermicznego (WPT) (MATUSZKIEWICZ 2001) w północno-wschodniej Polsce: a – warunki bardzo korzystne dla buczyny (WPT >45), b – warunki korzystne (WPT 36-45), c – warunki graniczne (WPT 34-36), d – warunki niekorzystne (WPT 25-34), e – warunki bardzo niekorzystne (WPT <25)

Fig. 3. Beech forests on map of potential natural vegetation of Poland (MATUSZKIEWICZ *et al.* 1995; MATUSZKIEWICZ 2008) and their range in the Masuria Lake District (MATUSZKIEWICZ 2012); location of the research site and the beech forest in the Dębowo Nature Reserve; diversification of pluvio-thermal indicator (WPT) (MATUSZKIEWICZ 2001) in north-east Poland: a – very favourable conditions for beech forest (WPT >45), b – favourable conditions (WPT 36-45), c – boundary conditions (WPT 34-36), d – unfavourable conditions (WPT 25-34), e – very unfavourable conditions (WPT <25)

Tabela 1. Wskaźniki korzystnych warunków klimatycznych dla lasów bukowych obliczone na podstawie danych z lat 1950. i 1960. dla najbliższych stacji od badanego obiektu (CHOMICZ 1977)**Table 1.** Indicators of favourable climatic conditions for beech forest calculated for the meteorological stations closest to the research site, based on data from the 1950s and 1960s (CHOMICZ 1977)

Nazwa stacji / Station location	Ostróda	Olsztyn	Szczytno	Mikołajki	Mława	Ostrołęka
Występowanie buczyn w sąsiedztwie (do 10 km) Beech forests in the vicinity (up to 10 km)	tak / yes	tak / yes	tak? / yes?	nie / no	nie / no	nie / no
Przybliżona odległość od badanego obiektu [km] Distance to the research site [km]	67	40	4	50	61	66
Kierunek od badanego obiektu Direction to the research site	NWW	NW	NE	NE	SW	SE
Wysokość m n.p.m. Elevation m a. s. l.	106	133	144	127	141	95
Wskaźnik wg Ellenberga (korzystne < 30) Ellenberg indicator (favourable < 30)	29,6	27,6	28,4	30,8	30,9	32,6
Wskaźnik pluwiotermiczny wg Matuszkiewicza (korzystne > 35) Pluvio-thermal indicator acc. to Matuszkiewicz (favourable > 35)	34,5	42,5	37,5	32,7	27,3	19,6

W celu stwierdzenia czy warunki klimatu mogły uniemożliwić naturalne rozprzestrzenienie się buka do omawianego stanowiska, przeprowadzono analizę warunków klimatycznych stanowiska badawczego opierając się na danych z najbliższych stacji meteorologicznych (Tab. 1). Dane klimatyczne przeanalizowano dla okresu lat 50. i 60. XX w., kiedy to warunki były stosunkowo wyrównane i nie odnotowywano widocznego aktualnie trendu zmian temperatury (CHOMICZ 1977). Z warunkami z tego okresu korelowane było rozmieszczenie lasów bukowych w kraju, opierające się na danych o rozmieszczeniu buczyn wedle stanu wiedzy dla lat 70. i 80. (MATUSZKIEWICZ 2001)³.

Dla analizy danych klimatycznych pod kątem uwarunkowań lasów bukowych zastosowano dwa wskaźniki wykorzystujące dane termiczne i higryczne, sprawdzone wcześniej przy analizach zależności rozmieszczenia buka i buczyn od klimatu, w szerszej skali środkowej Europy (ELLENBERG 1978; DZWONKO 1990; MATUSZKIEWICZ 2001). Wielu innych badaczy wykorzystywało podobne dane do określenia czynników klimatycznych ograniczających rozmieszczenie buka w północno-wschodniej części Europy Środkowej (BOLTE i in. 2007).

Wskaźnik zastosowany przez ELLENBERGA (1978) utworzony jest z pomnożonego przez 1000 ilorazu średniej temperatury powietrza w lipcu i sumy opadów rocznych. Warunki korzystne występują gdy wskaźnik ten przyjmuje wartości niższe niż 30. Wskaźnik zastosowany przez MATUSZKIEWICZA (2001) oblicza się jako sumę różnic wartości jednej trzeciej miesięcznych sum opadów od średniej temperatury powietrza danego miesiąca, dla miesięcy od maja do września. Warunki korzystne dla buczyn występują przy wartościach tego wskaźnika większych niż 35.

REZULTATY I DISKUSJA

Analiza danych klimatycznych (Tab. 1) pozwala na stwierdzenie, że wartości wskaźników klimatu odpowiedniego dla buczyn obserwuje się na stacjach: Olsztyn i Ostróda, w sąsiedztwie których występują liczne płąty buczyn. Przy ocenie stosunkowo mniej jednoznacznych

³ Interesującym problemem mogłoby być przeanalizowanie zmian klimatu, jakie mogły zajść w ciągu ostatnich dziesięcioleci, ale to zagadnienie w tym miejscu pominiemy.

danych z Ostródy należy uwzględnić, że ta nisko położona stacja ma w sąsiedztwie wysokie (ok. 200 m wyższe) wyniesienie Góry Dylewskiej (z licznymi płatami buczyn), gdzie warunki klimatyczne (zarówno termiczne, jak i higryczne) są odmienne – sprzyjające buczynom, co można wykazać po zastosowaniu odpowiednich przeliczników dla opadów i temperatur w zależności od wysokości n.p.m. Natomiast dla stacji Mikołajki, a zwłaszcza Mława i Ostrołęka wskaźniki pokazują warunki niekorzystne, a stanowisk buczyn w pobliżu się nie stwierdza. Zatem, we wszystkich wymienionych pięciu przypadkach istnieje zgodność wskaźników klimatycznych z rzeczywistym występowaniem lasów bukowych. Na tym tle stacja Szczytno wykazuje wartości wskaźników takie jak na stacjach w zasięgu buczyn. Pozwala to na stwierdzenie, że pod tym względem warunki klimatyczne w okolicach Szczytna odpowiadają lasom bukowym.

Potwierdzają to także zestawione na Ryc. 3 syntetyczne dane klimatyczne ze stacji w północno-wschodniej Polsce. O ile na Mazowszu i Podlasiu wskaźnik pokazuje niekorzystne warunki dla buczyn, to na Pojezierzu Mazurskim w części środkowej, także poza przyjmowanym aktualnie naturalnym zasięgiem tych zbiorowisk, warunki są korzystne, a więc buczyny mogą się w tym kierunku rozprzestrzeniać.

Omówiony we wstępie dotychczasowy przebieg zmian areалу buka sugeruje, że obecnie i w przyszłości marsz tego gatunku w kierunku wschodnim, w pasie pojezierzy może być kontynuowany. Umożliwiają to zarówno warunki klimatyczne panujące w badanym regionie w minionych dziesięcioleciach, dla których obliczono wskaźniki, jak i perspektywa ewentualnej zmiany klimatu, o ile nie nastąpi jego arydyzacja (ZAJĄCZKOWSKI i in. 2013). Buk, ze względu na płytki system korzeniowy, jest szczególnie wrażliwy na suszę i ograniczony dostęp do wody glebowej, który przyczynia się do redukcji wzrostu, spowodowanej utratą przewodności hydraulicznej i zmniejszonym pobieraniem substancji odżywczych (GEßLER i in. 2004).

Za dyspersją buka na północnym-wschodzie przemawia także fakt, że na badanym stanowisku przez przynajmniej 150 lat las bukowy się utrzymuje i odnawia. Spełnia zatem kryteria „zadomowienia” JEDLIŃSKIEGO (1922), który utrzymywał, że jeśli raz posadzony drzewostan przetrwa w danym miejscu, w dobrym stanie przynajmniej 80 lat i jest zróżnicowany wiekowo, jest to potencjalnie jego naturalne siedlisko.

Badania przeprowadzone przez TARASIUKA (1992, 1999) pokazały, że na całym obszarze nizinnym kraju istnieją warunki potencjalnie dopuszczające wprowadzanie buka do drzewostanu głównego w gospodarce leśnej. Jednak lite buczyny występują na skalę gospodarczą niemal wyłącznie w granicach zasięgu naturalnego; poza nim spotykane są przede wszystkim drzewostany wielogatunkowe z bukiem jako gatunkiem panującym, a najdalej na wschód buk jest gatunkiem domieszkowym. Autor ten stwierdza, że głównymi czynnikami ograniczającymi jakość hodowlaną buka na obrzeżach i poza jego naturalnym zasięgiem są zazwyczaj: konkurencja z innymi gatunkami (np. *Carpinus betulus*), zaniedbania pielęgnacyjne i nieuwzględnianie ekologii gatunku (unikania ekstremalnych wilgotnościowo i żyznościowo gleb oraz wprowadzania go bez osłony starodrzewu).

Również w pracy SVENNINGA i SKOV (2004) potencjalny zasięg buka w Europie, wyznaczony w oparciu o czynniki klimatyczne (m.in. średnią temperaturę zimy i sezonu wegetacyjnego oraz zagrożenie suszą), wykracza znacznie poza przyjęty naturalny areal gatunku.

Badacze ci podkreślają, że większość europejskich gatunków drzew zajmuje mniej niż 50% powierzchni potencjalnego obszaru występowania. Biorąc pod uwagę wysoką skuteczność ich sztucznego wprowadzania poza naturalnym zasięgiem, wynik ten łączą z ograniczonymi możliwościami dyspersji. Badania drzewostanów bukowych prowadzone przez Instytut Badawczy Leśnictwa w ramach zadania: *Weryfikacja istniejących zasięgów występowania głównych lasotwórczych gatunków drzew w Polsce na podstawie nowych badań* pokazały, że buk charakteryzuje się wysoką jakością i zdrowotnością oraz dobrze się odnawia również poza granicą naturalnego występowania, jednak centralna Polska jest obszarem o gorszych warunkach wzrostu tego gatunku spowodowanych niską sumą opadów oraz dużymi zmianami antropogenicznymi (OLSZOWSKA i in. 2015).

Uzyskane wyniki tylko w części potwierdzają stwierdzenia zawarte w powyższych publikacjach. Analiza danych biogeograficznych i klimatycznych przeprowadzona w niniejszej pracy wskazuje na przesuwanie się granicy potencjalnego występowania buczyn w kierunku wschodnim wyłącznie w pasie pojezierzy. Nie wskazuje natomiast na taką tendencję na Mazowszu i południowym Podlasiu.

WNIOSKI

Po przeprowadzeniu analizy zaprezentowanych danych można przyjąć, że istnieją poważne argumenty za przyjęciem omawianego płata buczyny (i kilku podobnych w sąsiedztwie) jako potencjalnej roślinności naturalnej. Są nimi:

1. Aktualne występowanie starego lasu bukowego, odpowiadającego charakterystyce związku *Fagion* i zespołu *Galio odorati-Fagetum*.
2. Korzystne dla buczyn usytuowanie w rzeźbie terenu – wyraźnie wyniesione obszary moren lodowcowych.
3. Warunki klimatyczne odpowiadające lasom bukowym.
4. Widoczna w wielu regionach tendencja do ekspansji buka w lasach, wzmocniana zabiegami gospodarki leśnej.
5. Ogólna zgodność ekspansji buka w regionie z widoczną w holocenijskiej historii tendencją do rozprzestrzeniania się tego gatunku na wschód – być może przyhamowaną częściowo przez ochłodzenie klimatu zwane „małą epoką lodową” oraz wylesianie najlepszych dla buka siedlisk.

Wobec powyższego, jako hipotezę wyjaśniającą przyjąć można, że badane stanowisko reprezentuje dyspersję buka w północnej Polsce, a areal lasów bukowych rozszerza się w kierunku wschodnim.

Zmiana podejścia do arealu buczyn może oznaczać szereg konsekwencji dla praktyki leśnej, np.:

1. W niektórych regionach północnowschodniej Polski buk przestanie być traktowany jako gatunek geograficznie obcy, a buczyny zostaną włączone do inwentarza naturalnych zespołów.
2. Zasięg podlegających ochronie siedlisk Natura 2000: 9110 – kwaśne buczyny (*Luzulo-Fagenion*) i 9130 – żyzne buczyny (*Dentario glandulosae-Fagenion* i *Galio*

odorati-Fagenion) ulegnie rozszerzeniu na wschód, co może rzutować na prowadzenie gospodarki leśnej w niektórych regionach.

3. Pojawi się być może potrzeba aktualizacji regionalizacji przyrodniczo-leśnej.

Należy zauważyć, że odmienność siedlisk przyrodniczych grądów (siedliska 9160 i 9170) od buczyn (siedlisko 9130) polega głównie na innej roli buka w drzewostanie i konsekwencjach z tego wynikających (MATUSZKIEWICZ 2016). Gospodarka leśna kształtuje drzewostany według przyjmowanych założeń (w tym rozpoznania potencjalnej roślinności naturalnej), dlatego występowanie buczyn poza dotychczas przyjmowanym arealem może mieć znaczne konsekwencje w praktyce formowania ekosystemów leśnych.

Podziękowania. Badania terenowe przeprowadzono w ramach realizacji projektu badawczego: NN 305 080835 (kierownik J. M. Matuszkiewicz); opracowanie i przygotowanie do druku nakładem autorów.

LITERATURA

- BOLTE A., CZAJKOWSKI T. & KOMPA T. 2007. The north-eastern distribution range of European beech – a review. – *Forestry* **80**(4): 413–429.
- BORATYŃSKA K. & BORATYŃSKI A. 1990. Systematyka i geograficzne rozmieszczenie. – W: S. BIAŁOBOK (red.), Buk zwyczajny *Fagus sylvatica* L., s. 27–73. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa – Poznań.
- BRZEZIECKI B. 1995. Skale nominalne wymagań klimatycznych gatunków drzew leśnych. – *Sylvan* **5**: 53–65.
- CHOMICZ K. 1977. Materiały do poznania agroklimatu Polski. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- DZWONKO Z. 1990. Ekologia. – W: S. BIAŁOBOK (red.), Buk zwyczajny *Fagus sylvatica* L., s. 237–328. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa – Poznań.
- ELLENBERG H. 1978. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 2. Aufl. s. 981. E. Ulmer, Stuttgart.
- GEßLER A., KEITEL K., NAHM M. & RENNENBERG H. 2004. Water shortage affects the water nad nitrogen balance in central European beech forests. – *Plant Biology* **6**: 289–298.
- GEßLER A., KEITEL K., KREUZWIESER J., SEILER W & RENNENBERG H. 2007. Potential risks for European beech (*Fagus sylvatica* L.) in a changing climate. – *Trees* **21**: 1–11.
- JEDLIŃSKI W. 1922. O granicach naturalnego zasięgu buka, jodły, świerka i innych drzew na Wyżynach Małopolskiej i Lubelskiej oraz o ich znaczeniu dla gospodarstwa leśnego. s. 135. Zygmunta Pomarański i Spółka, Zamość.
- KONDRACKI J. 1991. Typologia i regionalizacja środowiska przyrodniczego. – W: L. STARKEL (red.), Geografia Polski środowisko przyrodnicze, s. 561–603. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- KONDRACKI J. 1994. Geografia Polski. Mezoregiony fizyczno-geograficzne. s. 304. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- KOZŁOWSKA A. 2007. Zmiany w buczynie pomorskiej na kresowym stanowisku pod Biskupcem na Pojezierzu Mazurskim w ciągu 40 lat. – W: J. M. MATUSZKIEWICZ (red.), Geobotaniczne rozpoznanie tendencji rozwojowych zbiorowisk leśnych w wybranych regionach Polski. Monografie **8**: 129–134. Polska Akademia Nauk, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyckiego.

- LATAŁOWA M., RALSKA-JASIEWICZOWA M., MIOTK-SZPIGANOWICZ G., ZACHOWICZ J. & NALEPKA D. 2004. *Fagus sylvatica* L – Beech. – W: M. RALSKA-JASIEWICZOWA, M. LATAŁOWA, K. WASYLIKOWA, K. TOBOLSKI, E. MADEYSKA, H. E. WRIGHT & C. TURNER (red.), Late glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps. s. 444. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- MATUSZKIEWICZ J. M. 1987. Fizycznogeograficzne uwarunkowania krajobrazowego zróżnicowania roślinności na rubieży oceaniczno-kontynentalnej w północnej Polsce. – *Przegląd Geograficzny* **59**(3): 321–349.
- MATUSZKIEWICZ J. M. 1993. Krajobrazy roślinne i regiony geobotaniczne Polski. – *Prace Geograficzne* **158**: 1–107.
- MATUSZKIEWICZ J. M. 2001. Zespoły leśne Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- MATUSZKIEWICZ J. M. 2008. Regionalizacja geobotaniczna Polski. s. 13. Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa. <https://www.igipz.pan.pl/Regiony-geobotaniczne-zgik.html> (dostęp: 22.05.2017).
- MATUSZKIEWICZ J. M. 2012. Biogeograficzna charakterystyka obszaru Parku Narodowego „Bory Tucholskie”. – W: J. M. MATUSZKIEWICZ (red.), Świat roślin i grzybów Parku Narodowego „Bory Tucholskie”. Monografia Naukowa, s. 13–31. Park Narodowy „Bory Tucholskie”, Charzykowy.
- MATUSZKIEWICZ J. M. 2016. Problemy diagnozy i monitoringu siedlisk przyrodniczych w eutroficznych lasach. – W: R. ZIELONY (red.), Siedliska leśne zmienione i zniekształcone, s. 197–229. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- MATUSZKIEWICZ J. M., ŁONKIEWICZ B., KLICZKOWSKA A. & HILDEBRAND R. 2001. Mikroregionalizacja przyrodniczo-leśna Polski na podstawach geobotanicznych. – W: E. ROO-ZIELIŃSKA & J. SOLON (red.), Typologia zbiorowisk i kartografia roślinności w Polsce – rozważania nad stanem współczesnym. – *Prace Geograficzne* **178**: 215–229.
- MATUSZKIEWICZ W., FALIŃSKI J. B., KOSTROWICKI A.S., MATUSZKIEWICZ J. M., OLACZEK R. & WOJTERSKI T. 1995. Potencjalna roślinność naturalna Polski Mapa przeglądowa 1:300.000. Arkusze 1–12. Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN i WZKart, Warszawa.
- OLSZOWSKA G., DOBROWOLSKA D. & PAWLAK B. 2015. Buk zwyczajny (*Fagus sylvatica* L.) w badaniach hodowlanych na terenie Polski. – W: J. ŁUKASIEWICZ (red.), Koncepcja weryfikacji zasięgów występowania głównych lasotwórczych gatunków drzew w Polsce. Raport z projektu badawczego realizowanego przez IBL na zlecenie Lasów Państwowych, Sękocin Stary, załącznik nr 29.
- SOKOŁOWSKI A.W. 1966. Roślinność rezerwatu leśnego „Dębowo” w nadleśnictwie Sadłowo w województwie olsztyńskim. – *Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa* **303**: 3–44.
- STARKE L. (red.). 1980. Przeglądowa mapa geomorfologiczna Polski w skali 1:500 000. Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa.
- SZAFER W. 1972. Podstawy geobotanicznego podziału Polski. Szata roślinna Polski niżowej. – W: W. SZAFER & K. ZARZYCKI (red.), Szata roślinna Polski. Tom 2, s. 9–189. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- SVENNING J-CH. & SKOV F. 2004. Limited filling of the potential range in European tree species. – *Ecology Letters* **7**: 565–573.
- TARASIUK S. 1992. Recent anthropogenous distribution of European beech outside its natural range in Poland. – *Folia Forestalia Polonica A* **34**: 31–38.
- TARASIUK S. 1999. Buk zwyczajny (*Fagus sylvatica* L.) na obrzeżach zasięgu w Polsce. Warunki wzrostu i problemy hodowlane. s. 99. Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa.
- TARASIUK S. 2015. Naturalny, potencjalny i rzeczywisty zasięg buka zwyczajnego w Polsce. – W: J. ŁUKASIEWICZ (red.), Koncepcja weryfikacji zasięgów występowania głównych lasotwórczych gatunków

drzew w Polsce. Raport z projektu badawczego realizowanego przez IBL na zlecenie Lasów Państwowych, Sękocin Stary, załącznik nr 12.

- TRAMPLER T., KLICZKOWSKA A., DMYTERKO E. & SIERPIŃSKA A. 1990. Regionalizacja przyrodniczo-leśna Polski na podstawach ekologiczno-fizjograficznych. s. 155. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- ZAJĄC A. & ZAJĄC M. (red.). 2001. Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce. s. xii + 714. Nakładem Pracowni Chorologii Komputerowej Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
- ZAJĄCZKOWSKI J., BRZEZIECKI B., PERZANOWSKI K. & KOZAK I. 2013. Wpływ potencjalnych zmian klimatycznych na zdolność konkurencyjną głównych gatunków drzew w Polsce. – *Sylwan* **157**(4): 253–261.
- ZIELONY R. & KLICZKOWSKA A. 2012. Regionalizacja przyrodniczo-leśna Polski 2010. s. 356. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.

SUMMARY

The paper analyzes the possible dispersion of beech and beech forest outside its natural range in the Masuria Lake District, taking into account the impact of forestry. The research is based on the example of the beech forest located in the Szczytno forest division (Fig. 1). The habitat and local climate conditions of the research site (Tab. 1) were considered, as well as its location relative to the natural range of beech recorded in the ATPOL grid (Fig. 2) and on the map of potential natural vegetation (Fig. 3). Two indicators of climatic conditions were used, based on temperature and precipitation data, tested before in analyses of the range of beech and beech forests on the scale of Central Europe. Our findings seem to confirm the dispersion of beech in northern Poland and the continuing expansion of beech forest eastwards. There are reasons to consider the studied beech forest as potential natural vegetation. The studied example is an old beech forest corresponding to the *Fagion* alliance and *Galio odorati-Fagetum* association. It has persisted for 150 years and renews itself, so it meets the criteria of “domestication” (JEDLIŃSKI 1922). Moreover, it has a favourable habitat (e.g. relief) and climatic conditions, which may even improve for it under projected climate changes (ZAJĄCZKOWSKI *et al.* 2013). The observed spread of beech, promoted by forestry practices, is consistent with its Holocene dispersion eastwards, hindered in the past by climate cooling and deforestation of the best beech habitats (LATAŁOWA *et al.* 2004). The revised approach to the natural range of beech has important consequences for science and for forest management; for example, beech ceases to be a geographically alien species in certain regions.

Wpłynęło: 22.03.2017 r.; przyjęto do druku: 29.05.2017 r.