Wiadomości Botaniczne **39**(1/2): 105–113, 1995

AMERYKAŃSKA KARIERA EUROPEJSKIEGO STORCZYKA

American career of European orchid

Wojciech ADAMOWSKI

Summary. *Epipactis helleborine*, native and widespread species in European broadleaved forests, often grows also on man-made habitats. More than hundred years ago, this orchid invaded Northern America and it has been still spreading now, also on man-made habitats and in natural forest communities.

In this paper history of expansion, present distribution (Fig. 3A) and conditions of occurrence of *E. helleborine* in Northern America are presented. Also predictions concerning its further spreading are reported. Collected data shows, that expansion of this species in Northern America is cumulative effect of deliberate introductions, accidental transfer of seeds or underground parts and spontaneous spreading.

Author puts attention on similarity between American range of helleborine and distribution of beech-maple forests, where this species grows with the highest frequency and abundance, broad amplitude of invaded habitats and factors limiting further spreading of this species.

In many regions of USA and Canada broad helleborine is still spreading, however, it surely has occupied major part of available for this species area.

Key words: *Epipactis helleborine*, invasion, apophytism, neophytism, conditions of occurence.

Mgr Wojciech Adamowski, Białowieska Stacja Geobotaniczna Uniwersytetu Warszawskiego, ul. Sportowa 19, 17–230 Białowieża

WSTĘP

Od odkrycia Ameryki przez Kolumba nasiliła się wymiana gatunków między Eurazją i Nowym Światem. Tak intensywna wymiana była możliwa dzięki zbliżonym warunkom klimatycznym i podobieństwu flor i roślinności obu kontynentów [23, 20, 21, 56, 22]. Historię amerykańskich przybyszów i ich rolę we współczesnej szacie roślinnej Europy znamy dzięki licznym pracom [19, 14, 50, 42, 27].

Botanicy amerykańscy z równym zainteresowaniem śledzą losy roślin wędrujących razem z europejskimi osadnikami. Spośród ponad tysiąca nierodzimych we wschodniej części Ameryki gatunków, wiele jest ograniczonych do wybrzeża [15]. Niektóre z nich tworzą jednak obszerne wtórne zasięgi [41, 59, 31], a nawet zagrażają rodzimej amerykańskiej florze [33].

Obserwacje nad zachowaniem się gatunków w nowej ojczyźnie mają duże znaczenie dla zrozumienia oddziaływania przybyszów na zastane komponenty szaty roślinnej i sposobów tworzenia się zasięgów. Problemy te wchodzą w zakres ekologii inwazji w rozumieniu Eltona [12, 33] i biogeografii [22].

Jednym z bardziej interesujących, a jednocześnie mniej u nas znanych przykładów europejskich roślin kolonizujących kontynent amerykański jest kruszczyk szerokolistny (*Epipactis helleborine*). Jest to jeden z niewielu storczyków, które rozszerzyły zasięgi dzięki człowie-

kowi (także *Goodyera repens*, *Listera cordata* [3, 30]) i jedyny, któremu udało się rozprzestrzenić tak szeroko na innym kontynencie.

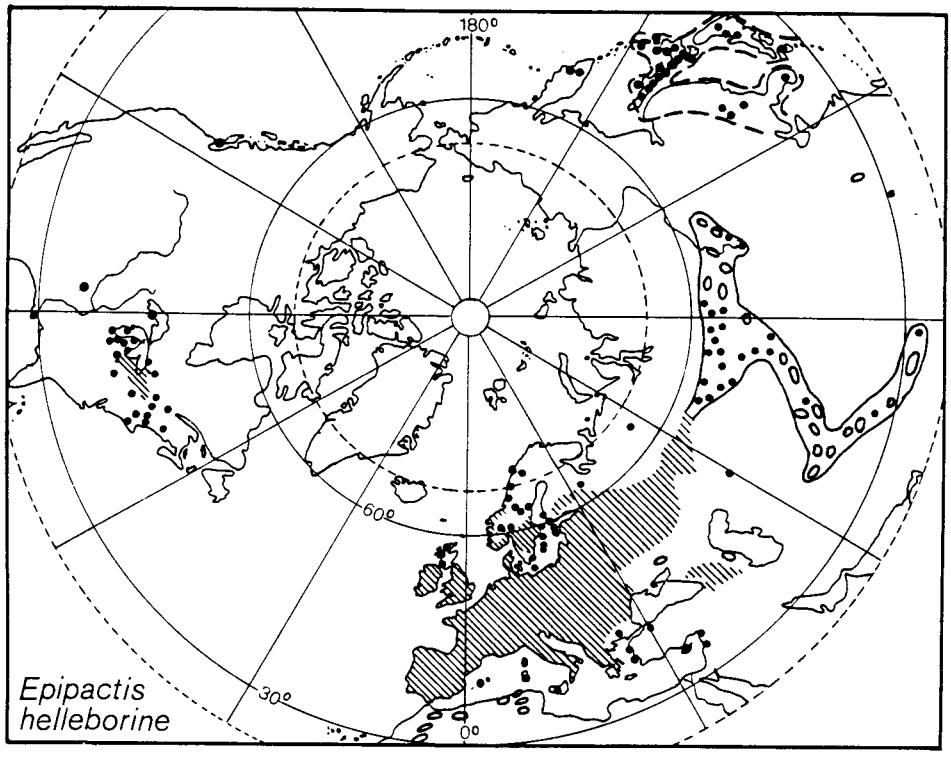
Ekspansja kruszczyka na kontynencie amerykańskim, podobnie jak jego wejście na siedliska zmienione przez człowieka w Europie to zaprzeczenie obiegowym opiniom o rodzinie *Orchidaceae* jako grupie w całości skazanej na zagładę [32, 61].

EUROPEJSKA INWAZJA NA SIEDLISKA PRZEKSZTAŁCONE

Kruszczyk szerokolistny jest gatunkiem rodzimym w znacznej części Eurazji (Ryc. 1), gdzie z natury rośnie w żyznych lasach liściastych i mieszanych.

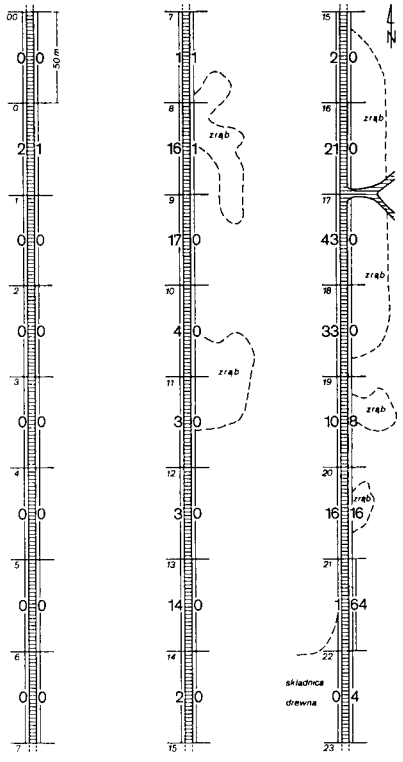
W Europie od dawna obserwowano ten gatunek także jako apofita, tzn. na siedliskach przekształconych przez człowieka. W literaturze florystycznej z wielu krajów można napotkać dane o występowaniu kruszczyka na leśnych przydrożach [36], w parkach i ogrodach, na nasypach kolejowych [9], terenach przemysłowych [39], a nawet na kopalnianych hałdach [38]. Podobnie w Polsce często spotyka się tego storczyka nie w jego „macierzystych" zbiorowiskach leśnych, lecz na wtórnych stanowiskach: na nasypach drogowych i kolejowych [17], w parkach i na cmentarzach [37]. Jest on też, razem z *Dactylorhiza majalis*, najczęstszym storczykiem w wielkich miastach [17, 51].

Puszcza Białowieska mimo zasłużonej sławy ostatniego fragmentu lasów niżowych pierwotnego pochodzenia w Europie, nie jest w tym względzie wyjątkiem. W zbiorowiskach leśnych Puszczy i na jej przedpolu, *Epipactis helleborine* jest gatunkiem dość rzadkim [29, 44, 45, 46, 47]. Znacznie liczniej występuje on tu na stanowiskach wtórnych: leśnych przydrożach i plantacjach topolowych. Na przydrożu w pobliżu rezerwatu „Nieznany Bór" obserwowano w latach



Ryc. 1. Zasięg *Epipactis helleborine* (L.) Cr. Wg [16].

Fig. 1. Distribution of *Epipactis helleborine* (L.) Cr. According to [16].



Ryc. 2. Liczebność kruszczyka szerokolistnego *Epipactis helleborine* (L.) Cr. w lokalnej populacji wzdłuż drogi sąsiadującej z rezerwatem „Nieznany Bór" na odcinkach pasa przydrożnego o długości 50 m. Obserwacje prowadzone w lecie 1988 r. Wg [1].

Fig. 2. Number of the broad helleborine *Epipactis helleborine* (L.) Cr. in the local population growing along the road near the „Nieznany Bór" nature reserve in 50 m long sections of the roadside. The observations were carried out in the summer of 1988. According to [1].

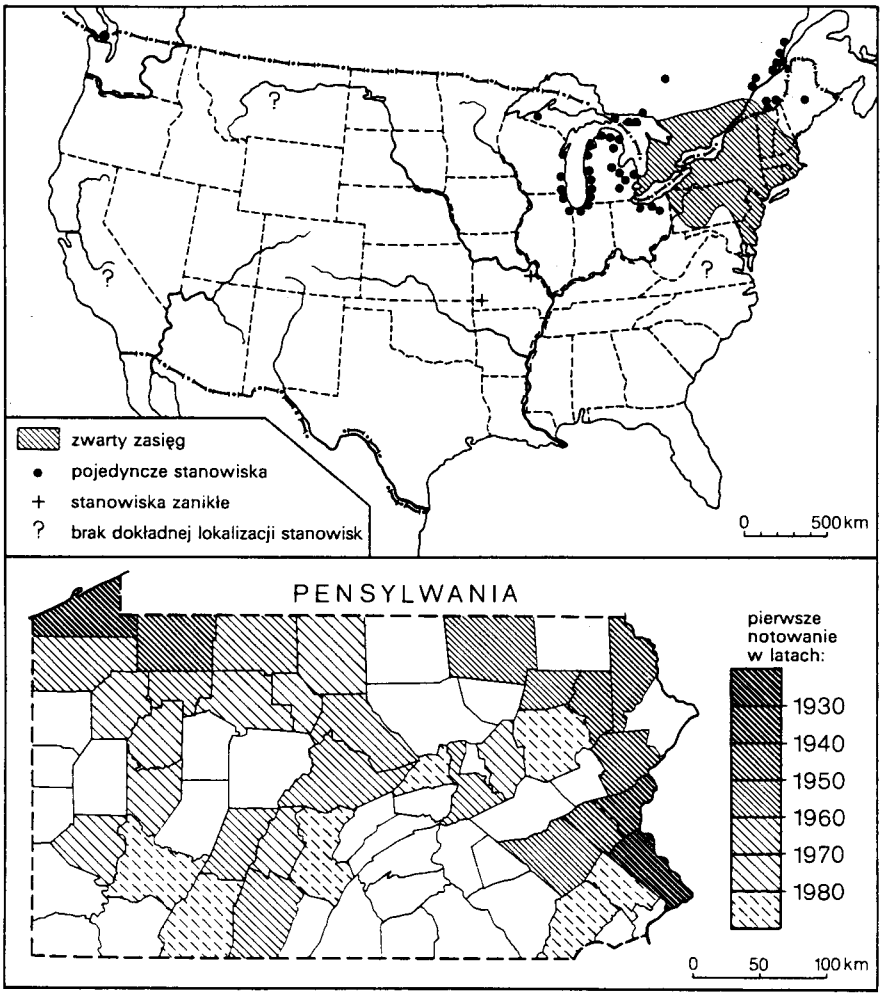
1988–1989 250 do 300 osobników tego storczyka (Ryc. 2), a na prawie 50 hektarach plantacji topolowych pod Czeremchą naliczono ich w rok później około 13000 [2]. Na 3-hektarowej powierzchni na jednej z plantacji w latach 1989–1993 zaobserwowano niemal 5-krotny wzrost liczebności tego gatunku (z około 1800 do 8000 osobników). Lokalne zagęszczenie dochodziło nawet do 200 osobników na 100 m^2! Dalsze obserwacje wykazały, że podobnie jak na Śląsku (dr L. Bernacki, informacja ustna) co najmniej część kruszczyków zasiedlających wtórne stanowiska to mieszańce łączące cechy *E. helleborine* i *E. atrorubens*. Indeks mieszańcowości wykonany dla liczącej 200 osobników próby, potwierdził przypuszczenia o mieszańcowym pochodzeniu badanej populacji (Adamowski npbl.).

Być może takie właśnie okazy, dość trudne do odróżnienia od czystych form *E. helleborine*, stały się założycielami populacji amerykańskich. Mogą o tym świadczyć opisy [35], dotyczące intensywnego zapachu i znacznego zróżnicowania barwy kwiatów u osobników zebranych w okolicach Montrealu.

EKSPANSJA NA KONTYNENCIE AMERYKAŃSKIM

Niektórzy autorzy [8] sugerują, że do Ameryki Północnej kruszczyk określany tam jako *E. helleborine* trafił jako roślina lecznicza razem z pierwszymi osadnikami. Inni [60] uważają, że nasiona tego storczyka mogły dostać się do Ameryki razem z glebą na korzeniach roślin ozdobnych.

Poza uprawą kruszczyk szerokolistny został stwierdzony po raz pierwszy w roku 1879 w pobliżu Syracuse, stan Nowy Jork [35, 60]. Już w latach 1881–1892 odnotowano kolejne stanowiska tego gatunku: w okolicach Canandaigua i Buffalo (stan Nowy Jork), Montrealu (Quebec) i Toronto (Ontario). Na początku XX wieku występował on na południu wyżej wymienionych kanadyjskich prowincji i w dwóch stanach USA (Nowy Jork, Massachusetts [60]). Początkowo rzadki i rozproszony, stopniowo rozprzestrzeniał się, zwłaszcza na terenach o wapiennym podłożu (np. Mont Royal w pobliżu Montrealu). W latach dwudziestych Mousley [60] obserwował tam tysiące osobników kruszczyka! *Epipactis helleborine* zadomowił się w tym czasie zarówno na siedliskach zmienionych działalnością człowieka (np. żywopłoty, odlesione zbocza), jak i w naturalnych zbiorowiskach leśnych. Około roku 1930 zaobserwowano przyśpieszenie tempa ekspansji. W tym czasie odnotowano pierwsze stanowiska kruszczyka daleko na zachód i południe od dotychczasowego zasięgu: w okolicach Milwaukee, stan Wisconsin [60] i w stanie Missouri (dr G. Yatskievych, informacja

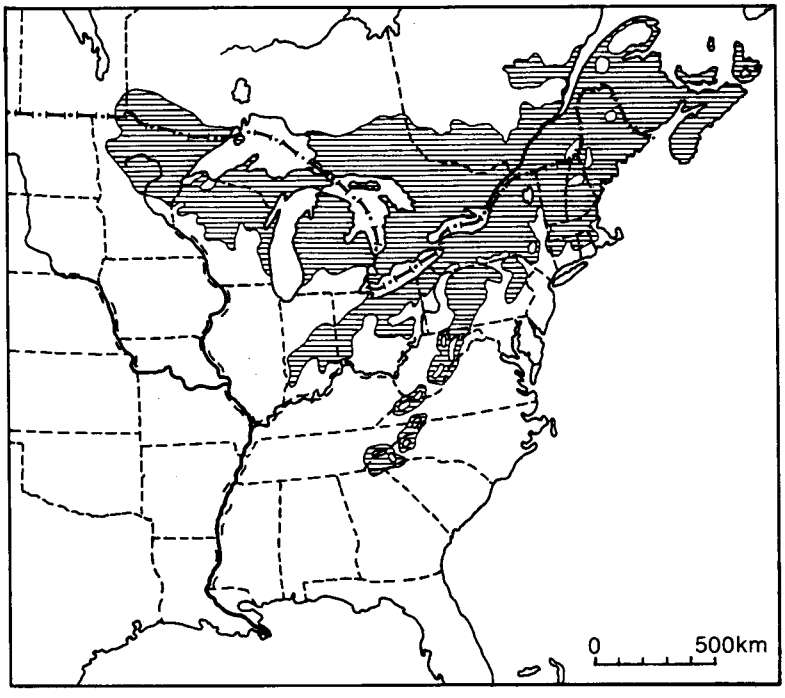


Ryc. 3. A: Synantropijny zasięg *Epipactis helleborine* (L.) Cr. w Ameryce Północnej. Kompilacja danych z różnych źródeł [49, 6, 7, 57 i in.]; B: Rozprzestrzenianie się *Epipactis helleborine* (L.) Cr. w Pensylwanii. Opracowanie oryginalne na podstawie danych otrzymanych od dr W. Abrahamsona, dr L. Klotza i dr A. Rhoades.

Fig. 3. A: Synanthropic range of *Epipactis helleborine* (L.) Cr. in Northern America. On the basis of data from different sources [49, 6, 7, 57 i in.]; B: Spreading of *Epipactis helleborine* (L.) Cr. in Pennsylvania. Original elaboration on the basis of data of dr. W. Abrahamson, dr. L. Klotz and dr. A. Rhoades (personal communication).

listowna). W kolejnych latach opanowywał on dalsze terytoria (Tab. 1).

Obecnie kruszczyk wciąż rozprzestrzenia się w USA (Ryc. 3B), a także w Kanadzie [49], choć północno-wschodnia granica jego zasięgu (w okolicach miast Quebec i L'Islet nad rzeką Świętego Wawrzyńca) pozostaje prawie niezmieniona od lat trzydziestych [11]. Występuje już w trzech kanadyjskich prowincjach i co najmniej 18 stanach, głównie w północno-wschodniej części USA (Ryc. 3A, Tab. 1). Próby trwałej kolonizacji stanu Missouri jak dotąd nie powiodły się; oba podawane stanowiska obecnie nie istnieją (dr G. Yatskievych, informacja listowna). Niestety, autorowi nie udało się dotrzeć do danych o rozmieszczeniu i warunkach występowania tego gatunku w Kalifornii Montanie i Wirginii.



Ryc. 4. Zasięg lasów bukowo-klonowych w Ameryce Północnej. Wg Knappa [20], uproszczone.

Fig. 4. Distribution of beech-maple forests in Northern America. According to [20], simplified.

WARUNKI WYSTĘPOWANIA W AMERYCE

Epipactis helleborine osiągnął we wschodniej części Ameryki Północnej stadium neofita, w znaczeniu zaproponowanym przez Thellunga [53, 54] i Falińskiego [13], tj. rośliny zadomowionej w naturalnych zbiorowiskach roślinnych. Najobficiej i z największą stałością pojawia się on w żyznych lasach liściastych (z dominacją *Acer saccharum*, *Fagus grandifolia*, *Tilia americana*, itp. [41, 10, 18]). Warto w tym miejscu zwrócić uwagę na podobieństwo amerykańskiego zasięgu kruszczyka do zasięgu tego typu lasów (Ryc. 4).

Można go także, choć rzadziej spotkać w innych zbiorowiskach leśnych i zaroślowych (lasy osikowe z *Populus grandidentata*, zarośla olszy pomarszczonej *Alnus rugosa* [10]; lasy jodłowe z *Abies balsamea* [29]; lasy z *Tsuga canadensis*, zarośla na wydmach [55]). W okolicach Ottawy obserwowano go również na brzegach mokradeł z *Thuja occidentalis*, wzdłuż ocienionych kanałów i źródeł razem z paprociami (*Onoclea sensibilis*), a nawet w łożyskach sezonowych strumieni [26], często w miejscach o skąpej pokrywie roślinnej.

Podobnie jak w Europie, kruszczyk rośnie w Ameryce także na bardzo zróżnicowanych siedliskach przekształconych, takich jak: żywopłoty [35], ogrody i trawniki [4], przydroża, zwłaszcza o naruszonej glebie [26], tereny kolejowe [6]. Na wtórnych stanowiskach, w miejscach gdzie ma pod dostatkiem światła, kruszczyk często osiąga znaczne rozmiary i obficie kwitnie.

CZYNNIKI OGRANICZAJĄCE EKSPANSJĘ. PROGNOZA PRZYSZŁOŚCI GATUNKU W AMERYCE

Czynnikiem hamującym ekspansję kruszczyka na północ jest prawdopodobnie skład chemiczny skał Tarczy Kanadyjskiej [11]. Gleby powstające z tych skał mają silnie kwaśny od-

Tabela 1. Daty najwcześniejszych obserwacji bądź publikacji danych o występowaniu *Epipactis helleborine* (L.) Cr. w poszczególnych prowincjach Kanady i stanach USA – kompilacja informacji z różnych źródeł [35, 60, 11, 5, 49, 7].

Table 1. The earliest notions about occurrence of *Epipactis helleborine* (L.) Cr. in particular Canadian provinces and states of the USA – compilation of data from different sources [35, 60, 11, 5, 49, 7].

Terytorium	Data pierwszej obserwacji	Data najstarszej znalezionej publikacji
Kolumbia Brytyjska		1959
Ontario	1890	
Quebec	1892	
Connecticut		1951
Delaware		1964
Illinois		1955
Indiana		1931
Kalifornia		1966
Maine		1960
Massachusetts		1902
Michigan	wprowadzony 1891 zadomowiony 1919	
Missouri	1928	
Montana		1940
New Hampshire	1942	
New Jersey		okaz zielnikowy w KRAM* 1959
Nowy Jork	1879	
Ohio	1959	
Pensylwania	1922	
Rhode Island		1994
Vermont	1925?	
Wirginia		1984
Wisconsin	1930	

* zielnik Instytutu Botaniki PAN w Krakowie

czyn, nie sprzyjający rozwojowi *E. helleborine*. Wzmiankowana wcześniej stałość północnowschodniej granicy zasięgu kruszczyka w Kanadzie wskazuje na ograniczający ekspansję wpływ czynników klimatycznych – niedostatek ciepła [41].

Autorzy śledzący wędrówkę tego gatunku spodziewają się jego dalszego rozprzestrzeniania się w zbiorowiskach naturalnych w kierunku zachodnim aż po okolice Jeziora Leśnego (Lake of the Woods) przy granicy prowincji Ontario i Manitoba oraz przewidują możliwość pojawie-

nia się kruszczyka niemal wszędzie w umiarkowanej części Kanady na siedliskach przekształconych (przydroża, nasypy kolejowe, ogrody itp. [6].

PODSUMOWANIE

Obecny zasięg kruszczyka w Ameryce (Ryc. 3A) jest wypadkową świadomych i nieświadomych działań człowieka oraz spontanicznego rozprzestrzeniania się. Przykładem świadomej działalności może być wprowadzenie tego gatunku jako rośliny ozdobnej do Kolumbii Brytyjskiej [52] i Kalifornii [9] oraz przesadzanie roślin na nowe stanowiska przez botaników-amatorów w Buffalo [60]. Podobnie, zapewne wiele stanowisk *E. helleborine* w stanie Michigan pochodzi od roślin wprowadzonych w okolice miejscowości Niles w 1891 roku [49]. Nieświadomie zawleczono go w okolice St. Louis (stan Missouri) z sadzonkami roślin ozdobnych (dr G. Yatskievych, informacja listowna) około 1980 roku. Wszędzie tam, gdzie kruszczyk napotykał sprzyjające warunki, zaczynał się spontanicznie rozprzestrzeniać. Niezwykle lekkie nasiona storczyków mogą być roznoszone na znaczne odległości przez wiatr [24] i wodę [34]. Fakt ten, podobnie jak wzmiankowane wcześniej podobieństwo flor i roślinności Europy i Ameryki Północnej [20, 21], tłumaczy w pewnym stopniu bardzo szybkie wkroczenie kruszczyka w naturalne zbiorowiska roślinne.

Ukazujące się w ostatnim czasie artykuły [48, 6, 25, 26] pozwalają mieć nadzieję, że badacze kanadyjscy i amerykańscy w pełni wykorzystają możliwość przeprowadzenia zakrojonych na szeroką skalę badań nad tym przedstawicielem storczykowatych i wyjaśnią związane z jego ekspansją zagadki.

PODZIĘKOWANIA:

Dr W. Abrahamson, dr L. Klotz i dr A. Rhoades udostępnili dane, która umożliwiły zilustrowanie rozprzestrzeniania się kruszczyka w Pensylwanii.

Dr M. H.S. Light wyszukała i udostępniła wiele wcześniejszych prac, dotyczących historii kruszczyka w USA i Kanadzie.

Literaturę lub informacje o występowaniu tego gatunku w Ameryce Północnej przesłali także: dr D. Brunton, prof. M. Grandtner, dr C. McCall, dr J. Phipps, dr R. Simpson, dr G. Yatskievych.

Dr L. Bernacki udzielił informacji o występowaniu kruszczyka na siedliskach przekształconych na Śląsku.

Autor pragnie wyrazić swoją wdzięczność wszystkim wyżej wymienionym osobom.

LITERATURA

[1] ADAMOWSKI W. 1990. Obfity pojaw kruszczyka szerokolistnego *Epipactis helleborine* (=*Epipactis latifolia*) w Puszczy Białowieskiej. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* **46**(6): 67–74.

[2] ADAMOWSKI W., CONTI F. 1991. Masowe występowanie storczyków na plantacjach topolowych pod Czeremchą jako przykład apofityzmu. *Phytocoenosis* (N. S.) **3**, *Seminarium Geobotanicum* **1**: 259–267.

[3] ALESSANDRINI A. 1984. Segnalazioni Floristiche Italiane. 281. *Goodyera repens* (L.) R. Br. (*Orchidaceae*). *Inform. Bot. Ital.* **16**: 273.

[4] ALEX J., WAYWELL C. G., SWITZER C. M. 1982. Weed control in lawns and gardens. AGDEX 646 Ontario Ministry of Agriculture and Food, Toronto, Canada.

[5] BRACKLEY F. E. 1985. The orchids of New Hampshire. *Rhodora* **87**: 1–119.

[6] BRUNTON D. F. 1986. The helleborine, *Epipactis helleborine* (*Orchidaceae*), in northern Ontario. *Can. Field Nat.* **100**(1): 127–130.

[7] CASE F. W. 1987. Orchids of the western Great Lakes Region. *Cranbrook Institute of Science, Bloomfield Hills. Bull.* **48**.

[8] DALBIS L. J. 1921. L'immigration des espèces florales eurasiatiques dans l'Amèrique du Nord. J. de Gigord, Paris, France. ss. 88.

[9] DICKSON J. H. 1990. *Epipactis helleborine* in gardens and other urban habitats: an example for apophytism. W: H. SUKOPP, S. HEJNY, (red.). *Urban Ecology.* SPB Academic Publishing, The Hague, ss. 245–249.

[10] DOYON D. 1975. Étude éco-dynamique de la végétation du comté de Lévis. *Service de la Défense des Cultures, Mémoire* **1**: XXVI + 1–428.

[11] DOYON D., CAYOUETTE R. 1966. *Epipactis helleborine* (L.) Crantz au Québec. *Naturaliste Canadien* **93**: 171–176.

[12] ELTON C. S. 1967. Ekologia inwazji zwierząt i roślin. PWRiL, Warszawa, ss. 189.

[13] FALIŃSKI J. B. 1968. Stadia neofityzmu i stosunek neofitów do innych komponentów środowiska. *Mater. Zakł. Fitosoc. Stos. UW* **25**: 15–31.

[14] GUZIKOWA M., MAYCOCK P. F. 1986. The invasion and expansion of three North American species of goldenrod (*Solidago canadensis* L. sensu lato, *S. gigantea* Arr. and *S. graminifolia* (L.) Salisb.) in Poland. *Acta Soc. Bot. Pol.* **55**: 367–384.

[15] HULTEN E. 1958. The amphi-atlantic plants and their phytogeographical connections. *Kungl. Svenska Vetensk. Handl., Fjärde Serien* **7**(1): 1–340.

[16] HULTEN E., FRIES M. 1986. Atlas of north European vascular plants. North of the Tropic of Cancer. Vol. **2**:

XIV + ss. 499–968. Koeltz Scientific Books, Koenigstein.

[17] JACKOWIAK B. mscr. 1986. Dynamika synantropizacji flory Poznania jako rezultat antropogenicznych zmian w ekosystemie dużego miasta. Cz. **2** Wykaz i charakterystyka roślin naczyniowych Poznania: 1–300.

[18] JEAN R. 1982. Les érablières sucrières du comté de L'Islet. Étude phyto-écologique. *Études écologiques* **7**: X + ss. 1–185.

[19] JURKO A. 1963. Zmena povodnych lesnych fitocenoz introdukciou agata. *Československa Ochrana Prirody* **1**: 56–75.

[20] KNAPP R. 1965. Die Vegetation von Nord – und Mittelamerica und der Hawaii-Inseln. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, ss. 373.

[21] KORNAŚ J. 1973. Gatunki zastępcze i ich tło ekologiczne w lasach umiarkowanej Eurazji i Ameryki Północnej. *Wiad. Bot.* **17**(1): 9–22.

[22] KORNAŚ J., MEDWECKA-KORNAŚ A. 1986. Geografia roślin. PWN, Warszawa, ss. 528.

[23] LEBRUN J. 1961. Quelques remarques sur la flore et la végétation du Canada (Ontario Méridional-Québec, Region de Montréal). *Vegetatio* **10**(1): 25–41.

[24] LHOTSKÁ M., KRIPPELOVÁ T., CIGANOVÁ K. 1987. Ako sa rozmnožuju a rozširuju rastliny. Vydavatel'stvo Obzor, Bratislava, ss. 390.

[25] LIGHT M. H.S., MACCONAILL M. 1991. Patterns of appearance in *Epipactis helleborine* (L.)Crantz. W: T. C.E. Wells, J. H. Willems (red.) *Population ecology of terrestrial orchids.* SPB Academic Publishing, The Hague, ss. 77–87.

[26] LIGHT M. H.S., MACCONAILL M. 1994. Climate correlations with patterns of appearance of *Epipactis helleborine* (L.)Crantz. W: P. Brederoo, D. W. Kapteyn den Boumeester (red.), *Euorchis 92,* Proceedings International Symposium on European Orchids, Nijmegen, The Netherlands, September 26th, 1992, ss. 30–44.

[27] ŁAWRYNOWICZ M., WARCHOLIŃSKA A. U. (red.) 1992. Rośliny pochodzenia amerykańskiego zadomowione w Polsce. *Szlakami Nauki* **19:** 1–180.

[28] MARCOTTE G., GRANDTNER M. 1974. Étude écologique de la végétation forestière du Mont Mégantic. *Service de la Recherche, Mémoire* **19**: XX + ss. 1–156.

[29] MATUSZKIEWICZ W. 1952. Zespoły leśne Białowieskiego Parku Narodowego. *Annales UMCS. Supplementum* **6,** Sectio C: 1–218.

[30] MENNEMA J., QUENE-BOTERENBROOD A. J., PLATE C. L. (red.) 1985. Atlas van de Nederlandse flora 2. Zeldzame en vrij zeldzame planten. Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht, ss. 349.

[31] MEUSEL H., JÄGER E. J. (red.) 1992. Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora. **3**. Gustav Fischer Verlag, Jena – Stutgart – New York. Karten: IX + ss. 422–688.

[32] MICHALIK S. 1975. Storczyki – ginąca grupa roślin. *Wiad. Bot.* **19**(4): 231–241.

[33] MOONEY H. A., DRAKE J. A. (red.) 1986. Ecology of biological invasions of North America and Hawaii. *Ecol. Stud.* **58**: 1–321. New York.

[34] MORRIS F., EAMES E. A. 1929. Our Wild Orchids. Charles Scribner's Sons, New York, ss. 329.

[35] MOUSLEY H. 1927. The Genus *Amesia* in North America. *The Canadian Field-Naturalist* **41**(1): 1–6; **41**(2): 28–31.

[36] NIKOLAEVA V. M., ZEFIROV B. M. 1971. Flora Belovežskoj Pušči. Izdatelstvo „Uradžaj", Minsk, ss. 183.

[37] NOWAK K. A. 1983. Flora strefy podmiejskiej Warszawy. *Monographiae Botanicae* **64**: 1–312.

[38] PROCHÁZKA F., VELÍSEK V., 1983. Orchideje naší přírody. Academia, Praha, ss. 281.

[39] REBELE F. 1988. Ergebnisse floristischer Untersuchungen in den Industriegebieten von Berlin (West). *Landschaft + Stadt* **20**(2): 49–66.

[40] RHOADES A., KLEIN T. 1993. Vascular Flora of Pennsylvania. Annotated Checklist and Atlas. The Morris Arb. Univ. Pennsylvania, Philadelphia, ss. 442.

[41] ROUSSEAU C. 1968. Histoire, habitat et distribution de 220 plantes introduites au Québec. *Naturaliste canadien* **95**: 49–169.

[42] SACHSE U. 1991. Die Populationsbiologie von Acer negundo L., einem agressiven Neophyten in Eurasien. Ber. DFG. Berlin, ss. 111.

[43] SCOGGAN H. J. 1978. The flora of Canada 2. *Ottawa Nat. Mus. Natural Sci., Publ. in Bot.* **7**(2): 1–545.

[44] SOKOŁOWSKI A. W. 1966. Fitosocjologiczna charakterystyka borów świerkowych Puszczy Białowieskiej. *Prace IBL* **304**: 45–69.

[45] SOKOŁOWSKI A. W. 1968. Rośliny naczyniowe Nadleśnictwa Zwierzyniec w Puszczy Białowieskiej. *Fragm. Flor. Geobot.* **14**,2: 129–150.

[46] SOKOŁOWSKI A. W. 1973. Rozmieszczenie roślin naczyniowych na Wysoczyźnie Drohickiej. *Prace Białostockiego Towarzystwa Naukowego* **19**: 103–133.

[47] SOKOŁOWSKI A. W. 1981. Flora roślin naczyniowych Białowieskiego Parku Narodowego. *Fragm. Flor. Geobot.* **27**.1–2: 51–131.

[48] SOPER J. H., GARAY L. A. 1954. The helleborine and its recent spread in Ontario. *Bulletin of the Federation of Ontario Naturalists* **65:** 4–7.

[49] SOPER J. H., MURRAY L. 1985. Helleborine – a 30 year update and analysis of its distribution in Ontario. *Michigan Botanist* **24**: 83–96.

[50] STARFINGER U. 1990. Die Einbürgerung der Spätblühenden Traubenkirsche (*Prunus serotina* Ehrh.) in Mitteleuropa. Ber. DFG Berlin, 119 pp.

[51] SUDNIK-WÓJCIKOWSKA B. 1987. Flora miasta Warszawy i jej przemiany w ciągu XIX i XX wieku. Część **2** Dokumentacja: Wydawnictwa UW, Warszawa. ss. 1–435.

[52] SZCZAWINSKI A. 1975. Orchids of British Columbia. *British Columbia Provincial Museum. Handbook No.* **16**: 1–124.

[53] THELLUNG A. 1915. Pflanzenwanderungen unter dem Einfluss des Mensches. *Englers Bot. Jahrb. Leipzig 53,3/5, Beibl.* Nr. **116**.

[54] THELLUNG A. 1918/19. Zur Terminologie der Adven-

tiv – und Ruderalflora. *Allg. Bot. Zeitschr. Karlsruhe*, **24**.

[55] Voss E. G. 1972. Michigan Flora. A guide to the identification and occurrence of native and naturalized seed-plants of the state. Michigan (Cranbrook Inst. Sci. and Univ. Michigan Herb. Bull. **55**: VIII + ss. 1–488).

[56] Walter H. 1976. Strefy roślinności a klimat. PWRiL, Warszawa, ss. 244.

[57] Wherry E. T., Fogg J. M., Wahl H. A. (red.) 1979. Atlas of the Flora of Pennsylvania. The Morris Arb. Univ. Pennsylvania, Philadelphia, ss. 390.

[58] Wika S. 1986. Zagadnienia geobotaniczne środkowej części Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej. *Prace Naukowe UŚ w Katowicach* **815**: 1–156.

[59] Zając E. U., Zając A. 1973. Nowe badania nad rozmieszczeniem gatunków synantropijnych w Ameryce Północnej. *Wiad. Bot.* **17**(3): 163–165.

[60] Zenkert C. A. 1949. The Story of an Immigrant Orchid. *Hobbies* **29**(5): 93–96.

[61] Żukowski W. 1976. Zanikanie storczyków w Polsce niżowej w świetle analizy obecnego rozmieszczenia wybranych gatunków. *Phytocoenosis* **5**,3/4: 215–226.