

Wstępne dane o rozmieszczeniu i ekologii *Cercion lindenii* (SELYS, 1840) (*Odonata, Coenagrionidae*) w Polsce

Preliminary data on the distribution and ecology of *Cercion lindenii* (SELYS, 1840) (*Odonata, Coenagrionidae*) in Poland

RAFAŁ BERNARD

Zakład Zoologii Ogólnej, Uniwersytet im. A. Mickiewicza, ul. Fredry 10, 61-701 Poznań

ABSTRACT. Distribution of *Cercion lindenii* (SELYS) in Poland is presented, the origin and place of Polish population in the species range are discussed. The habitat of this species in Poland is described and the significance of coexistence with other zygopteran species is mentioned.

Wstęp

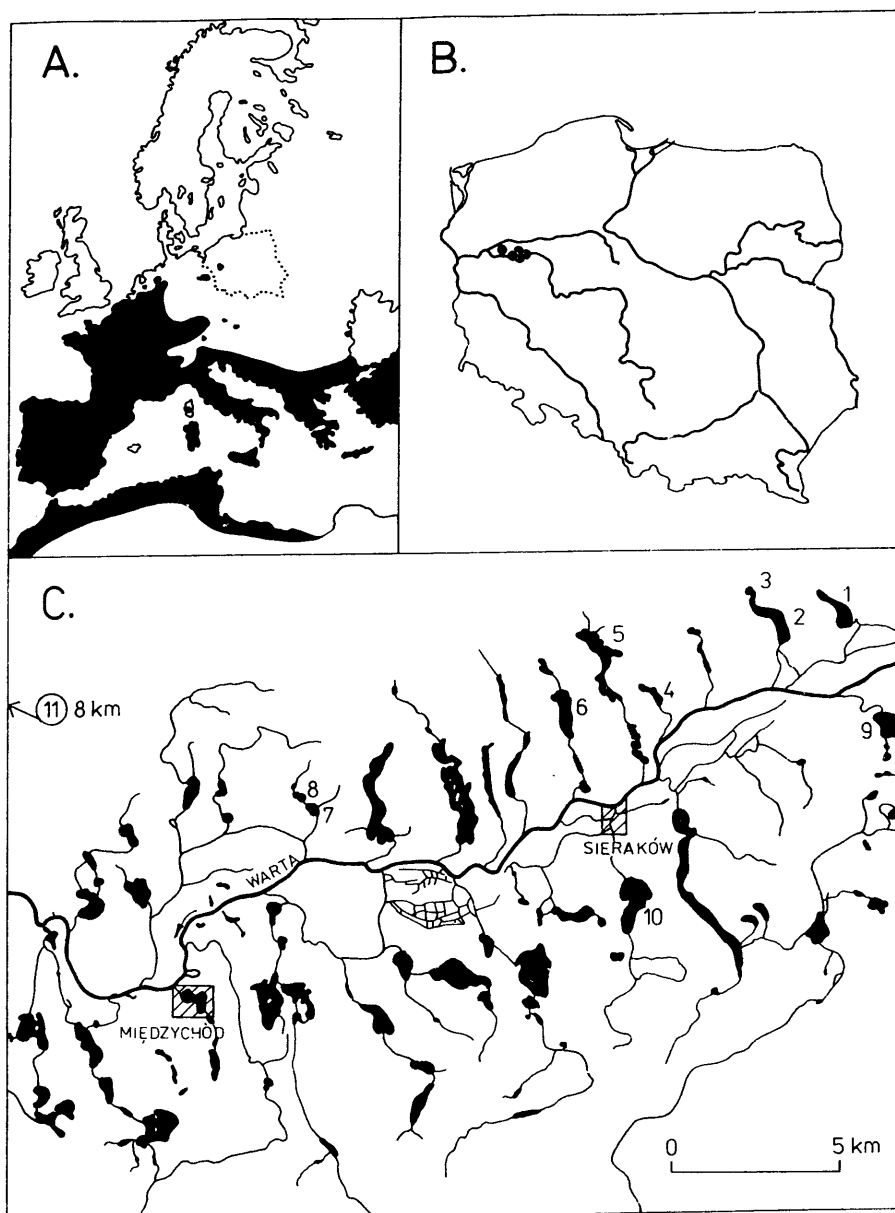
Cercion lindenii (SELYS) należy do grupy gatunków śródziemnomorskich, których areal występowania w środkowej Europie skupia się w jej zachodniej części (ryc.). Niespodzianką stało się odkrycie w roku 1992 tego gatunku w Polsce, w oddaleniu od granic zwartego zasięgu (BERNARD, 1993). Wprawdzie już URBAŃSKI (1948) kierując się istnieniem w Brandenburgii izolowanej populacji dopuszczał taką możliwość, lecz później kwestionowano ją w związku z większym niż w Niemczech i wzrastającym ku wschodowi wpływem klimatu kontynentalnego (BEUTLER, 1985). Znalezienie tej ważki w Polsce było interesujące także i dlatego, że skład odonatofauny krajowej wydawał się być już całkowicie znany, a od ponad sześćdziesięciu lat nie przybył żaden nowy gatunek. Badania nad *C. lindenii* prowadzono w lipcu i sierpniu, w latach 1992–1994. Podstawową metodą była szczegółowa penetracja jezior przy użyciu pontonu. Odłowy *C. lindenii* ograniczono do próby niezbędnej dla badań taksonomicznych, a w trakcie kontroli skupiono się na obserwacjach, które rejestrowano na bieżąco za pomocą dyktafonu.

Areal *C. lindenii* i stanowiska w Polsce

Cercion lindenii należy do fauny refugialnej, elementu ogólnosródziemnomorskiego („holomediterranean”) (BEUTLER, 1982, 1985), a ściślej atlantycko- i pontyjsko-śródziemnomorskiego elementu migracyjnego (LOHMANN,

1981). W południowo-wschodniej Europie zasiedla jedynie rejon śródziemnomorski, a poza nim pojedyncze stanowiska w Rumunii i na Ukrainie (ASKEW, 1988; PAVLUK, 1992). Natomiast w zachodniej Europie zwarty areal pod wpływem klimatu atlantyckiego sięga szerokim pasem daleko na północ (ryc.) (BEUTLER, 1985). W północno-wschodniej Francji, Belgii, Holandii i w zachodnich Niemczech (częściowo) jest to już gatunek bardzo rzadki i rozproszony (SCHORR, 1990; HERMANS, 1990; HEIDEMANN, SEIDENBUSCH, 1993). Na tym tle obfitością stanowisk wyróżnia się Nizina Górnoreńska (SCHORR, 1990; HEIDEMANN, SEIDENBUSCH, 1993). Zapewne stąd rozpoczęła się notowana w ostatnich 15–20 latach ekspansja gatunku postępująca szczególnie wzdłuż dużych rzek: Dunaju na wschód do Bawarii włącznie oraz wzdłuż Renu, Wezery i Ems ku północy, aż do Dolnej Saksonii (JÖDICKE i in., 1989; BREUER, RASPER, 1990; HEIDEMANN, SEIDENBUSCH, 1993; GHARADJEDAGHI, 1994). W Brandenburgii, ok. 300–400 km od granic zwartego zasięgu znajduje się izolowana grupa stanowisk (ryc.), skąd opisano podgatunek *Cercion lindenii lacustre* (BEUTLER, 1982, 1985). Populacja ta powstała 6000–7000 lat temu, w ciepłym, łagodnym okresie atlantyckim, kiedy to *C. lindenii* wykorzystując bogatą sieć wód polodowcowych dotarł tu z ostoi w południowo-zachodniej Europie (LOHMANN, 1981; BEUTLER, 1985). Ochłodzenie klimatu w następnych okresach spowodowało wycofanie się gatunku na południe i zachód, poza linię izotermu stycznia 0°. W Brandenburgii pozostała reliktowa populacja, której skrajne stanowiska leżą na południe od Frankfurtu, ok. 18 km od granicy Polski.

Polska grupa stanowisk leży w północno-zachodniej Wielkopolsce (region o stosunkowo suchym i ciepłym klimacie) na obszarze Pojezierza Międzychodzko-Sierakowskiego i grupy jezior na południowy-zachód od Drezdenka (ryc.). Dotąd badaniami w tym regionie oddalonym ok. 110 km na północny-wschód od populacji brandenburskiej (ryc.) objęto 21 jezior, na jedenastu stwierdzono *C. lindenii*. Skrajne koordynaty geograficzne stanowisk: 15°42'–16°12'E i 52°38'–45' N. Uderzający jest związek jezior zajętych przez *C. lindenii*, wynikający z położenia i połączenia przez drobne ciek wodne, z dużymi rzekami – Wartą (nr 1–10) i Notecią (nr 11) (ryc.). Z pewnością rzeki te były dla *C. lindenii* drogami rozprzestrzeniania się z zachodu na wschód. Rozszerzanie zasięgu tego gatunku wzdłuż dużych rzek (Dunaj, Ren, Wezera, Ems) opisano w ostatnich latach w Niemczech (SCHORR, 1990; BREUER, RASPER, 1990; GHARADJEDAGHI, 1994). Kolonizacja polskich wód mogła nastąpić 6–7 tys. lat temu jednocześnie z powstawaniem populacji brandenburskiej i na tej samej zasadzie; polska populacja byłaby więc stara i od dawna izolowana. Możliwe jest jednak, że w oparciu o stanowiska w Brandenburgii miała ona miejsce później, w którymś z krótszych okresów ocieplenia. Być może rozstrzygnięcie, która wersja wydarzeń jest prawdziwa przyniosą poszukiwania na jeziorach pomiędzy stanowiskami w Polsce i Brandenburgii oraz badania morfometryczne i fenotypowe polskiej populacji. W chwili obecnej można jedynie stwierdzić, że prawdo-



Ryc. Rozmieszczenie *Cercion lindenii* w Europie (A) i w Polsce (B, C).

Fig. Distribution of *Cercion lindenii* in Europe (A) and in Poland (B, C).

Stanowiska - jeziora (localities - lakes): 1 - Radziszewskie, 2 - Chojno, 3 - Kuchowiec, 4 - Bucharzewskie, 5 - Kubek, 6 - Lichwińskie, 7 - Piaskowe, 8 - Środkowe, 9 - Krzymień, 10 - Jaroszewskie, 11 - Gostomie.

podobnie nie powstała ona w sprzyjających klimatycznie ostatnich kilku latach. Wskazuje na to stan odpływów z jezior (dzisiaj głównie rowy), a przede wszystkim charakter zasiedlenia polskich jezior, gdzie populacje tego gatunku swoją często wysoką liczebnością i wkomponowaniem w elementy biotyczne i abiotyczne ekosystemu (opisany dalej przykład Jeziora Kubek) robią wrażenie zasiedziały od dawna.

Uwagi o ekologii gatunku

Cercion lindenii jest gatunkiem eurytopowym w obrębie zwartego zasięgu, najsilniej w Europie południowej, gdzie zasiedla rozmaite wody płynące i stojące (UTZERI i in., 1983; FERRERAS-ROMERO, 1991; HEIDEMANN, SEIDENBUSCH, 1993). Już jednak w północnej części zwartego areału – choć spektrum biotopów jest jeszcze szerokie (od dużych rzek po jeziora) – zauważalna jest tendencja do zasiedlania żwirowni i zbiorników pokrewnych, a więc wód o cechach mezotroficznym (JÖDICKE i in., 1989; SCHORR, 1990; HERMANS, 1990). W Brandenburgii *C. lindenii* jest już gatunkiem stenotopowym, co wynika z izolacji genetycznej i ograniczających czynników klimatycznych (BEUTLER, 1982; HEIDEMANN, SEIDENBUSCH, 1993). Występuje on tu jedynie na słabo przepływowych jeziorach, o umiarkowanej głębokości lub głębokich, ze stratyfikacją temperaturową i tlenową, latem w litoralu ciepłych, tworzących ciągi w wąskich dolinach – rynnach polodowcowych. Dziś tylko niektóre zachowały charakter mezotroficzny (taki był zapewne pierwotny biotop *C. lindenii*), pozostałe są słabo eutroficzne (BEUTLER, 1982). W Polsce gatunek ten jest także stenotopowy, związany z jeziorami polodowcowymi. Jednakże w odróżnieniu od stanowisk brandenburskich, zasiedla dwie grupy jezior o odmiennym charakterze (dane własne; CHOIŃSKI, 1992; DAŃBSKA, 1961):

- a) jeziora zawieszane w piaskach, płytkie (głębokość średnia 2–4 m, maksymalna tylko wyjątkowo przekracza 10 m), bez stratyfikacji tlenowej i temperaturowej, eutroficzne (przeważnie słabo), o przezroczystości wody niewielkiej lub średniej i piaszczystym lub piaszczysto-mulistym dnie; roślinność przybrzeżna słabo wykształcona – brak jej lub w postaci wąskiego pasa, często rozproszonego, na niektórych jeziorach (Chojno) pas ten jest szerszy (do kilku m); na niektórych jeziorach ławice *Nuphar luteum* (L.) SM.; roślinność zanurzona dorastająca do powierzchni (*Myriophyllum spicatum* L., *Ceratophyllum demersum* L.) miejscami obfita, w postaci płatów, ławic, „kołnierza” wzdłuż roślinności przybrzeżnej; jeziora te leżą na północ od Warty, w płytkich rynnach lub dolinach; na dziesięć badanych jezior na siedmiu (nr 1, 2, 4–8) odnotowano obecność *C. lindenii*, w tym wszystkie dotąd stwierdzone populacje o dużej liczebności (tab.)
- b) jeziora bardziej zbliżone do brandenburskich, głębokie (gł. średnia 7–14 m, max. do 40 m), z wyraźną stratyfikacją tlenową i temperaturową, β -mezo-

troficzne o dużej przezroczystości wody, piaszczystym dnie w litoralu i stromo opadających stokach przybrzeżnych; roślinność przybrzeżna z reguły dobrze wykształcona w postaci pasa; lokalnie ławice *N. luteum*; roślinność zanurzona (*M. spicatum*, *C. demersum*) nielicznie dorasta do powierzchni, tylko na J. Putnik obficie; jeziora te leżą na południe od Warty w szerokich, nieregularnych rynnach; na trzy zbadane zbiorniki tego typu i jeden pokrewny, nieliczną obecność *C. lindenii* stwierdzono na dwóch (nr 9, 10) (tab.).

Tab. Liczebność *Cercion lindenii* oraz występowanie gatunków towarzyszących podczas kontroli w lipcu (jeśli nie podano innej daty). Podano tylko gatunki istotne dla koegzystencji z *C. lindenii* szeregując je od najliczniejszych do najmniej licznych. Numery stanowisk jak na ryc.

Tab. The abundance of *Cercion lindenii* and the occurrence of accompanying species during the control in July (unless other date is given). Only species important for the coexistence with *C. lindenii* are given and rated from the most to the least numerous. The localities' numbers refer to the Fig.

Nazwa jeziora (kwadrat UTM) Name of lake (UTM square)	Liczebność <i>C. lindenii</i> <i>C. lindenii</i> abundance	Gatunki towarzyszące Accompanying species
1. Radziszewskie (WU 84)	70–110	<i>E.v.</i> , <i>I.e.</i> , <i>E.c.</i> , <i>E.n.</i> , <i>P.p.</i>
2. Chojno (WU 74)	2000–4000 !	<i>I.e.</i> , <i>P.p.</i> , <i>E.v.</i> , <i>E.c.</i>
3. Kuchowiec (WU 74)	kilka (few) a.	<i>P.p.</i> , <i>I.e.</i> , <i>E.n.</i>
4. Bucharzewskie (WU 74)	10	<i>E.v.</i> , <i>E.n.</i> , <i>P.p.</i> , <i>I.e.</i> , <i>E.c.</i>
5. Kubek (WU 74)	>500	<i>P.p.</i> , <i>I.e.</i>
6. Lichwińskie (WU 73)	150–300	<i>P.p.</i> , <i>I.e.</i>
7. Piaskowe (WU 63)	>600	<i>P.p.</i> , <i>I.e.</i> , <i>E.c.</i>
8. Środkowe (WU 63)	10 (21 VIII)	<i>I.e.</i> , <i>E.v.</i> , <i>P.p.</i> , <i>E.n.</i>
9. Krzymień (WU 83)	1 a.?	<i>P.p.</i> , <i>E.c.</i>
10. Jaroszewskie (WU 73)	30	<i>E.c.</i> , <i>P.p.</i> , <i>E.n.</i> , <i>E.v.</i>
11. Gostomie (WU 44)	5 (22 VIII)	<i>I.e.</i> , <i>E.c.</i> , <i>E.n.</i>

Skróty (abbreviations): a – allochtoniczne (allochthonous); *P.p.* – *Platycnemis pennipes*, *E.n.* – *Erythromma najas*, *E.v.* – *Erythromma viridulum*, *E.c.* – *Enallagma cyathigerum*, *I.e.* – *Ischnura elegans*.

C. lindenii występuje zdecydowanie obficie na pierwszym typie zbiorników. Według dotychczasowych obserwacji autora u podłoża tego faktu leży cały splot czynników, w tym: różnice temperatur i prędkości nagrzewania się pomiędzy jeziorami głębokimi i płytkimi, obfitość dorastającej do powierzchni roślinności zanurzonej oraz prawdopodobnie układy koegzystencjalne (konkurencyjne) z innymi gatunkami *Zygoptera* (*Enallagma cyathigerum* (CHARP)). Dane polskie nie potwierdzają znaczenia stabilności temperaturowej i stratyfikacji jezior, związanych z większą ich głębokością, dla występowania *C. lindenii* (BEUTLER, 1982, 1985). Ważne są raczej temperatura i natlenienie wody w miejscu i okresie rozwoju larw. Także podobieństwo fizjonomiczne i ekologiczne jezior brandenburskich do rzek ze spięzzeniami (BEUTLER, 1982; SCHORR, 1990) nie jest tak zauważalne w przypadku polskich jezior o bardzo niskej przepływowości.

Występowanie *C. lindenii* związane jest – a związek ten jest bardziej obligatoryjny w północnej części areału (HEIDEMANN, SEIDENBUSCH, 1993) – z obecnością okresowo dorastającej do powierzchni wody roślinności zanurzonej, często pokrytej kożuchami glonowymi. Stanowi ona zasadnicze podłoże do składania jaj i środowisko rozwoju larw. Także służy często samcom jako miejsca odpoczynku i „czatownie” – miejsca oczekiwania na samice (HEYMER, 1973; dane własne). Zarówno w Brandenburgii, jak i w Polsce podstawowymi wykorzystywanymi roślinami są *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton perfoliatus* L. i *Potamogeton crispus* L., dwa ostatnie gatunki rzadkie w badanych przez autora jeziorach. Przy dużym zagęszczeniu populacji, małych ilościach roślin zanurzonych wynikających ze zmniejszonej w wyniku eutrofizacji przezroczystości wody, nielicznym dorastaniu ich do powierzchni (np. ze względu na duże głębokości), *C. lindenii* wykorzystuje także rośliny o liściach pływających (J. Kubek, Piaskowe, Jaroszewskie, Środkowe). Ta plastyczność w Polsce przejawia się przede wszystkim w wyborze miejsc „czatowni” na liściach grążeli *N. luteum*. Natomiast procent tandemów składających jaja w grążele (szypułki kwiatowe) był mały. Na Jez. Kubek na dużej ławicy grążeli oprócz kilkudziesięciu samców „na czatach” obserwowano pojedyncze tandemy, z których tylko jeden próbował składać jaja. Tymczasem nieopodal na małych płatkach wywłócznika *M. spicatum* składało jaja 5–7, 11 i do 20 tandemów. *C. lindenii* na tym jeziorze wykorzystuje także, oprócz nikłych pozostałości wywłócznika i sporych ławic grążeli, brzeg zatopionego olesu, gdzie jaja składane są na różnych zanurzonych strukturach roślinnych tj. na drobnych korzonkach *Alnus glutinosa* (L.), kłęczach i listkach *Dryopteris thelypteris* (L.) A. GRAY, liściach *Carex* sp. czy *Typha latifolia* L. Sytuacja na tym jeziorze wskazuje, że tutejsza populacja nie powstała w ostatnich latach. Zdaniem autora, swoim rodowodem sięga czasów, gdy był to płytki zbiornik mezotroficzny, kiedy to roślinności zanurzonej było zapewne więcej. Wskutek eutrofizacji i związane go z nią spadku przezroczystości wody doszło do prawie całkowitego zaniku dorastającej do powierzchni roślinności zanurzonej, co wyzwoliło u *C. lindenii* plastyczność w wyborze miejsca składania jaj.

Na roślinności zanurzonej i nymfeidach samce i tandemy *C. lindenii* zajmują przede wszystkim miejsca najbardziej wystawione na wpływ otwartej toni jeziora (falowanie, mała stabilność), a więc pojedyncze pędy, małe skupienia, wyspowe ławice, a na ławicach zwartych ich zewnętrzną strefę. Gatunek ten zdaje się być doskonale zaadaptowany do tych trudnych warunków, o czym m.in. świadczy obserwowany przez autora i podawany w literaturze (lecz bez komentarza, UTZERI i in., 1983) sposób siadania samców. Często są one wyprostowane jak struna równoległe do wody (oś ciała horyzontalna), czasem z lekko uniesionym ku górze końcem odwłoka. Ten sposób siadania na falującym i grożącym zalaniem podłożu lub na nisko sterczącym kwiatostanie daje większe szanse uniknięcia zmycia osobnika.

Zajmowane pozycje zewnętrzne, od strony lustra wody, między innymi mogą pozostawać w związku z koegzystencją (stosunki konkurencyjne) z innymi gatunkami ważek. Najczęściej razem z *C. lindenii* występują na polskich jeziorach *Platycnemis pennipes* (PALL.), *Erythromma najas* (HANS.), *Erythromma viridulum* (CHARP.), *Enallagma cyathigerum* (CHARP.), *Ischnura elegans* (VANDER L.), *Anax parthenope* (SEL.), *Orthetrum cancellatum* (L.), *Somatochlora metallica* (VANDER L.). Zestaw ten, poza rodzajem *Erythromma* i *A. parthenope*, odpowiada opisanemu w Brandenburgii coenoecium *Cercion lindenii* - *Platycnemis pennipes* (JACOB, 1969). Zagadnieniom koegzystencji *C. lindenii* z gatunkami *Platycnemididae* i *Coenagrionidae* poświęcone zostanie odrębne opracowanie. Należy tu jedynie zaznaczyć, że w przypadku trzech z nich - *I. elegans*, *P. pennipes*, *E. najas*, czasowe czy przestrzenne rozmijanie się ich nisz z niszą *C. lindenii* jest dość wyraźne. Natomiast nakładanie się nisz *C. lindenii* z *E. viridulum* i *E. cyathigerum* jest większe, a w pewnym zakresie wręcz się one pokrywają. Zakres nakładania się nisz i związane z tym występowanie lub brak konkurencji wpływa w pewnym stopniu na liczebność *C. lindenii* i gatunków towarzyszących na jeziorach. Wydaje się jednak, że nawet jeśli nisze dwóch gatunków są bardzo zbliżone, o ich liczebności nie decyduje głównie element konkurencji. Duże znaczenie może mieć tu nawet pojedynczy czynnik różnicujący nisze. W parze *C. lindenii* - *E. cyathigerum* jest nim prawdopodobnie temperatura i prędkość nagrzewania się wody; wymaga to jednak dalszych badań.

Podsumowując, na obecność *C. lindenii* na zbiorniku, liczebność populacji, zajmowaną strefę i pozycję w zgrupowaniu wpływa cały splot czynników oddziałujących bezpośrednio lub pośrednio:

- cechy jeziora: fizyczne (temperatura i natlenienie wody w miejscu i czasie rozwoju larw), geomorfologiczne (spadek dna w strefie przybrzeżnej), trofia
- cechy roślinności, przede wszystkim zanurzonej dorastającej do powierzchni (gatunek, rozmieszczenie na zbiorniku, obfitość, stopień zwarcia)
- charakter koegzystencji z innymi gatunkami *Zygoptera*
- czynnik historyczny np. zmiany trofii jezior

Fakt ten leży u podstaw dużego indywidualnego zróżnicowania sytuacji *C. lindenii* na polskich jeziorach.

W tym miejscu chciałbym serdecznie podziękować za pomoc terenową w badaniach Koledze mgr Juliuszowi SAMOŁĄGOWI i dr Józefowi MUSIAŁOWI, a także mojej żonie Hani, bez której udziału przeprowadzenie tych badań byłoby w ogóle nie możliwe.

SUMMARY

Cercion lindenii (SELYS), discovered in Poland (NW Wielkopolska region with relatively warm and dry climate) in 1992, was recorded there at 11 lakes in 1992-94 (Fig.). They form an isolated,

north-easternmost part of the species range, ca 110 km from the Brandenburg „island”. The Polish area was colonized through the system of rivers: Odra – Warta – Noteć – tributaries, either 6000–7000 years ago in the warm Atlantic period (like Brandenburg) or later, during one of the shorter periods of warming, from the Brandenburg area. However, 1. abundance of *C. lindenii*, 2. the fact that it is a firmly established component of the ecosystem, 3. the state of tributaries, today mostly ditches, connecting lakes with rivers, show that the colonization could not happen in the last few years. In Poland, unlike in Brandenburg, *C. lindenii* inhabits mainly two types of postglacial lakes: A) suspended among sands, shallow (average depth 2–4 m), not stratified, eutrophic (often slightly), with low or medium transparency and sandy or sandy-muddy bottom; shore emerged vegetation on most lakes weakly developed, submerged vegetation growing up to the surface (*M. spicatum*, *C. demersum*) locally rich; lakes situated N of the Warta river (no. 1, 2, 4–8) including all large populations of *C. lindenii*, B) deep (aver. depth 7–14 m), β -mesotrophic, stratified, with high transparency and sandy bottom in littoral; shore vegetation rather well developed, submerged vegetation reaches the surface only locally, in low number; lakes situated S of the Warta river (no. 9, 10), *C. lindenii* in low numbers. According to up to date records, the differences in abundance of *C. lindenii* between these types of lakes result from the rate of water warming (different temperatures), richness of submerged vegetation growing up to the surface and, probably, coexistence with other zygopteran species (*E. cyathigerum*). Submerged vegetation growing up to the surface, often covered by algae, is chosen by males of *C. lindenii* resting and awaiting females and by tandems for oviposition. The species prefers single plants, small patches, dispersed vegetation, the outer zone of compact mats of vegetation. When this vegetation is scarce or the density of population is high, also nymphaeids (*Nuphar luteum*) can be used with the same preferences and even plants at alder swamp edge. Selection of outer and dispersed zones of vegetation may result, among others, from a coexistence (competition) with other zygopteran species, especially *E. viridulum* and *E. cyathigerum*. The presence of *C. lindenii* on lakes, its abundance and ecological niche result from a combination of: physical factors (mainly temperature), trophic, submerged vegetation, coexistence with other zygopteran species, lake history.

PIŚMIENNICTWO

- ASKEW R. R., 1988: The dragonflies of Europe. Harley Books, Colchester, 291 ss.
- BERNARD R., 1993: *Cercion lindenii* (SELYS), a new species for the fauna of Poland (*Zygoptera: Coenagrionidae*). Notul. Odonatol., 4, 2: 21–23.
- BEUTLER H., 1982: Zur Kenntnis der Pokal-Azurjungfer, *Coenagrion lindenii* (SELYS), in der DDR. Faun. Abh. Mus. Tierk. Dresden, 9, 5: 87–94.
- BEUTLER H., 1985: Biometrische und variationsstatistische Untersuchungen an der Kleinlibelle *Cercion lindenii* (SELYS, 1840), mit Beschreibung einer neuen Unterart. Ent. Abh. Mus. Tierk. Dresden, 49, 4: 69–82.
- BREUER M., RASPER M., 1990: Nachweise der Pokal-Azurjungfer *Cercion lindenii* (SELYS, 1840) in Niedersachsen (*Odonata: Coenagrionidae*). Libellula, 9, 1/2: 13–19.
- CHOIŃSKI A., 1992: Katalog jezior Polski, cz. III – Pojezierze Wielkopolsko-Kujawskie i jeziora na południe od linii zasięgu zlodowacenia bałtyckiego. Fundacja „Warta”, Poznań, 149 ss.
- DĄBBSKA I., 1961: Roślinne zbiorowiska jeziorne okolic Sierakowa i Międzyzochodu. Pr. Kom. Biol. PTPN, 23, 4: 1–120.

- FERRERAS-ROMERO M., 1991: Preliminary data on the life history of *Cercion lindeni* (SELYS) in southern Spain (*Zygoptera: Coenagrionidae*). *Odonatologica*, **20**, 1: 53–63.
- GHARADJEDAGHI B., 1994: Libellenkartierung im Landkreis Deggendorf (Niederbayern). *Libellula*, **13**, 1/2: 9–31.
- HEIDEMANN H., SEIDENBUSCH R., 1993: Die Libellenlarven Deutschlands und Frankreichs, Handbuch für Exuviensammler. Erna Bauer, Keltern, 391 ss.
- HERMANS J. T., 1990: *Cercion lindeni* SELYS 1840 (*Insecta, Odonata*) weer in Limburg gevonden. *Natuurhist. Maandblad*, **79**, 1: 5–8.
- HEYMER A., 1973: Ethologische Freilandbeobachtungen an der Kleinlibelle *Agrion lindeni* SELYS, 1840. *Rev. Comp. Animal.*, **7**, 3: 183–189.
- JACOB U., 1969: Untersuchungen zu den Beziehungen zwischen Ökologie und Verbreitung heimischer Libellen. *Faun. Abh. Mus. Tierk. Dresden*, **2**, 24: 197–239.
- JÖDICKE R., KRÜNER U., SENNERT G., HERMANS J. T., 1989: Die Libellenfauna im südwestlichen niederrheinischen Tiefland. *Libellula*, **8**, 1/2: 1–106.
- LOHMANN H., 1981: Postglaziale Disjunktionen bei europäischen Libellen. *Libellula*, **1**: 2–4.
- PAVLUK R., 1992: Istorija izučenia i sostav fauny strekoz (*Odonata*) Ukrainy. *Acta Hydroentomol. Latvica*, **2**: 27–51.
- SCHORR M., 1990: Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm Libellen der Bundesrepublik Deutschland. Ursus, Bithoven, 512 ss.
- URBAŃSKI J., 1948: Krytyczny przegląd ważek (*Odonata*) Polski. *Annls Univ. Mariae Curie-Skłodowska (C)*, **3**, 11: 289–317.
- UTZERI C., FALCHETTI E., CARCHINI G., 1983: The reproductive behaviour in *Coenagrion lindeni* (SELYS) in central Italy (*Zygoptera: Coenagrionidae*). *Odonatologica*, **12**, 3: 259–278.