

**Najwcześniejsze obserwacje ważek (Odonata) w kwietniu i maju 2024 r.
na tle najwcześniejszych obserwacji z lat 2018-2019 i 2022**

The earliest damselfly and dragonfly (Odonata) records in April and May 2024
compared to the earliest ones in 2018-2019 and 2022

Piotr MIKOŁAJCZUK¹, Nikola GÓRAL^{2,3,4}

¹Sekcja Odonatologiczna Polskiego Towarzystwa Entomologicznego, e-mail: gugapm@wp.pl

²Uniwersytet Adama Mickiewicza, Wydział Biologii, Laboratorium Dydaktyki i Ochrony Przyrody,
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań, ORCID: 0000-0002-1764-1723,
e-mail: goral.nikola@gmail.com

³Uniwersytet Adama Mickiewicza, Wydział Biologii, Laboratorium Technik Biologii Molekularnej,
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań

⁴Uniwersytet Adama Mickiewicza, Szkoła Doktorska Nauk Przyrodniczych,
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań

Abstract: This study sets out the earliest spring records of odonates (i.e. damselflies and dragonflies) in Poland during the exceptionally warm spring of 2024, and compares them with the earliest observations from two distinctly cooler springs (2019 and 2022) and the previous exceptionally warm spring of 2018. A significant part of the material presented here was collected through a citizen science initiative, specifically by the Facebook group „Ważki (Odonata) w Polsce” (“Dragonflies (Odonata) in Poland”). The authors also undertook a critical evaluation of the currently available sources of information on the past phenologies of odonates in Poland.

In April and May 2024, 43 odonate species were recorded, 18 phenologically earlier than in 2018, 40 earlier than in 2019 and 41 earlier than in 2022. Overall, odonate emergences in 2019 and 2022 were later than in 2018 and 2024, which is consistent with the average daily temperature anomalies for the March–May periods in those years.

The spring of 2024 was highlighted by exceptionally early emergences of nine odonate species in early and mid-April, probably driven by the warmest period between March and April since 1951. This event was most likely unprecedented in the history of odonate observations in Poland. Similarly early flight dates were recorded only three times in 2018-2019 and 2022, all in mid-April.

In most cases, however, it will be challenging to determine the extent to which individual early records deviate from the hitherto observed “norm” and by how much. The authors argue that sources previously often used as references for Poland do not represent true syntheses of historical literature data, and therefore should not be treated as such.

Key Words: phenology, climate change, earliest emergence, earliest flight date, citizen science, Poland

Wstęp

Jednym z głównych czynników wpływających na tempo rozwoju larw ważek są temperatury wody (np. SUHLING i in. 2015). Choć wpływ temperatury powietrza na temperatury wody jest złożony, zależny między innymi od rodzaju i głębokości zbiornika (np. EDINGER i in. 1968),

to zmiany w fenologii ważek skorelowane ze wzrostem średnich temperatur powietrza były wykazywane w Europie wielokrotnie (np. THOMAS 2002, HASSAL i in. 2007, DINGEMANSE i KALKMAN 2008, DE LISLE i in. 2022, PATTEN i BENSON 2023). Jedną z takich zmian są wcześniejsze terminy pojawu w odpowiedzi na wyższe średnie temperatury w okresie wiosennym.

Podobnych zmian należałoby oczekiwać także w Polsce, gdzie wzrost średnich temperatur wiosną zaznacza się wyraźnie już od końca lat 90. (USTRNUL i in. 2021). Większe zainteresowanie zmianami w fenologii ważek widoczne jest jednak w kraju dopiero od niedawna – na zagadnienie tym, w kontekście zmian wiosennych skupiają się prace RYCHŁEJ i in. (2019) oraz BOBRKA (2021), natomiast zmiany jesienne omawia praca TAŃCZUK i TOŃCZYKA (2023). Niewątpliwy wpływ na obserwowany wzrost zainteresowania miało pojawienie się bogatszego niż kiedykolwiek źródła danych o charakterze nauki obywatelskiej: grupy „Ważki (Odonata) w Polsce” na portalu Facebook (JANKOWSKA b.d.), na którym w znacznej mierze oparta jest praca RYCHŁEJ i in. (2019) oraz w całości praca TAŃCZUK i TOŃCZYKA (2023).

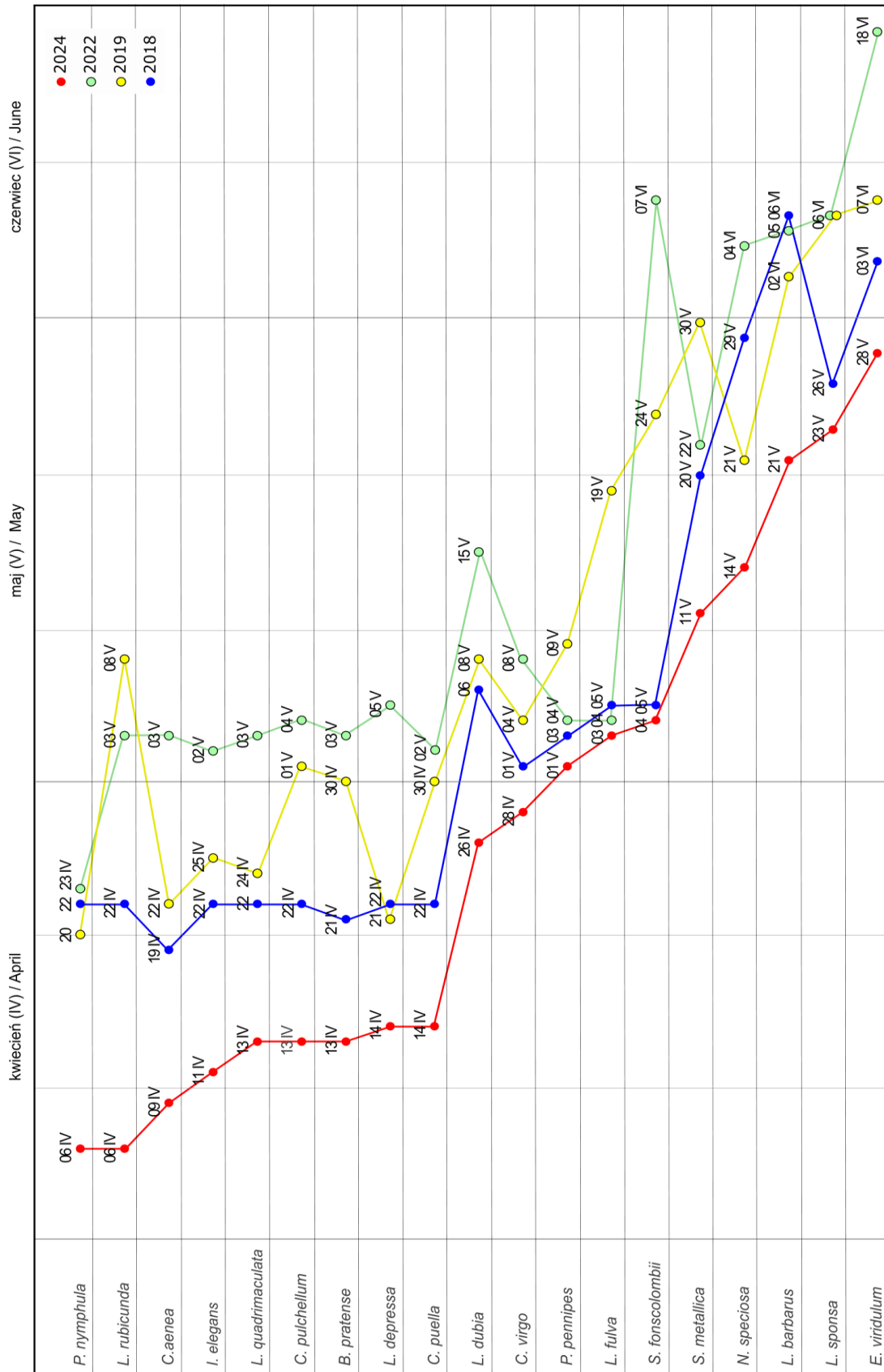
Podstawowym celem niniejszej pracy jest zaprezentowanie danych fenologicznych z wiosny roku 2024, która charakteryzowała się ekstremalnie ciepłym przełomem marca i kwietnia, jak również danych z dwóch lat z okresem wiosennym wyraźnie chłodniejszym – 2019 i 2022, a następnie porównanie wszystkich tych lat w kontekście poprzedniej, wyjątkowo ciepłej wiosny – w roku 2018. Autorzy pracy podjęli się też krytycznej oceny – będących obecnie w powszechnym obiegu – źródeł informacji o fenologii ważek w Polsce w przeszłości.

Materiał i metody

W pracy wykorzystano bazę najwcześniejszych obserwacji ważek z lat 2018-2019, 2022 i 2024, sporządzoną w oparciu o dwa źródła: (1) obejmujące rok 2018 dane z pracy RYCHŁEJ i in. (2019) oraz BOBRKA (2021), (2) zebrane i zweryfikowane przez autorów niniejszej pracy dane z grupy „Ważki (Odonata) w Polsce” na portalu Facebook (JANKOWSKA b.d.), obejmujące wszystkie wskazane wyżej lata, (3) obejmujące rok 2024 obserwacje przekazane bezpośrednio do autorów pracy. Zbieranie danych ze źródła (2) było wspomagane pakietem Facebook-Scraper (ZÚÑIGA 2019) dla środowisk programistycznych języka Python. Ze względu na wątpliwości dotyczące wyjątkowo wczesnego stwierdzenia *Somatochlora flavomaculata* (VANDER L.) [źródło (1), 02.05.2018 r.], po kontakcie z autorem doniesienia (RYCHŁA inf. ustna) data ta została poprawiona na właściwą, tj. 10.05.2018 r. Autorów danych ze źródeł (2) i (3) wymieniono w sekcji „Autorzy Danych”.

W wynikach (Ryc. 1, Tab. 1) uwzględniono wyłącznie najwcześniejsze daty obserwacji postaci imago lub najwcześniejsze znaleziska wylinek danego gatunku w danym roku. Ujęto tylko gatunki, które w roku 2024 zaobserwowano po raz pierwszy w kwietniu lub maju, a w pozostałych latach ich pierwszy pojaw notowany był nie później niż w czerwcu. Pominęto gatunki zimujące w stadium imago [*Sympecma fusca* (VANDER L.) i *Sympecma paedisca* (BRAU.)]. Anomalie dobowych temperatur powietrza w Polsce (Tab. 2-3) spisano z opartej o dane IMGW-PIB bazy POLTEMP 1.0H9, po uprzednim ich wyliczeniu poprzez integralny z bazą generator wykresów (POLTEMP 2024).

Oprócz powyższego, zasadniczego zbioru danych, autorzy posiłkują się też w dyskusji generalną (obejmującą lata 2009-2024) znajomością źródeł internetowych: grupy „Ważki (Odonata) w Polsce” na portalu Facebook (JANKOWSKA b.d.) oraz Polskiego Forum Entomologicznego (KURZAWA b.d.).



Ryc. 1. Najwcześniejsze daty pojawu poszczególnych gatunków w latach 2018-2019, 2022 i 2024.
 Fig. 1. Earliest records of particular species in 2018-2019, 2022 and 2024.

Tab. 1. Najwcześniejsze daty pojawu poszczególnych gatunków w latach 2018-2019, 2022 i 2024. W nawiasie podano różnice dni względem najwcześniejszego pojawu w roku 2024 (kolor niebieski – gatunek obserwowano później niż w 2024, kolor pomarańczowy – wcześniej; liczba dni różnicy: ■ – 31-40 dni później, ■ – 21-30 dni później, ■ – 11-20 dni później, ■ – 4-10 dni później, ■ – 1-3 dni później, □ – tego samego dnia, ■ – 1-3 dni wcześniej, ■ – 4-10 dni wcześniej, ■ – 11-20 dni wcześniej).

Tab. 1. Earliest records of particular species in 2018-2019, 2022, and 2024. The numbers in parentheses indicate the difference in days relative to the earliest appearance in 2024 (blue – species observed later than in 2024, orange – earlier; the difference in the number of days: ■ – 31-40 days later, ■ – 21-30 days later, ■ – 11-20 days later, ■ – 4-10 days later, ■ – 1-3 days later, □ – the same day, ■ – 1-3 days earlier, ■ – 4-10 days earlier, ■ – 11-20 days earlier).

Gatunek/Species	Rok/Year			
	2024	2022	2019	2018
<i>Calopteryx splendens</i>	27.04	15.05 (18)	11.05 (14)	27.04 (0)
<i>Calopteryx virgo</i>	28.04	08.05 (10)	04.05 (6)	01.05 (3)
<i>Lestes sponsa</i>	23.05	06.06 (14)	06.06 (14)	26.05 (3)
<i>Lestes dryas</i>	26.05	05.06 (10)	27.05 (1)	12.05 (14)
<i>Lestes barbarus</i>	21.05	05.06 (15)	02.06 (12)	06.06 (16)
<i>Ischnura elegans</i>	11.04	02.05 (21)	25.04 (14)	22.04 (11)
<i>Ischnura pumilio</i>	01.05	20.05 (19)	25.04 (6)	29.04 (2)
<i>Enallagma cyathigerum</i>	29.04	07.05 (8)	14.04 (15)	28.04 (1)
<i>Coenagrion pulchellum</i>	13.04	04.05 (21)	01.05 (18)	22.04 (9)
<i>Coenagrion puella</i>	14.04	02.05 (18)	30.04 (16)	22.04 (8)
<i>Coenagrion hastulatum</i>	29.04	04.05 (5)	24.04 (5)	22.04 (7)
<i>Erythromma najas</i>	27.04	11.05 (14)	30.04 (3)	22.04 (5)
<i>Erythromma viridulum</i>	28.05	18.06 (21)	07.06 (10)	03.06 (6)
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	06.04	23.04 (17)	20.04 (14)	22.04 (16)
<i>Nehalennia speciosa</i>	14.05	04.06 (21)	21.05 (7)	29.05 (15)
<i>Platycnemis pennipes</i>	01.05	04.05 (3)	09.05 (8)	03.05 (2)
<i>Aeshna cyanea</i>	26.05	17.06 (22)	07.06 (12)	26.05 (0)
<i>Isoaeschna isoceles</i>	05.05	18.05 (13)	17.05 (12)	05.05 (0)
<i>Anax imperator</i>	08.05	16.05 (8)	18.05 (10)	29.04 (9)
<i>Anax parthenope</i>	05.05	18.05 (13)	20.05 (15)	05.05 (0)
<i>Brachytron pratense</i>	13.04	03.05 (20)	30.04 (17)	21.04 (8)
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	29.04	13.05 (14)	02.05 (3)	25.04 (4)
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	31.05	15.06 (15)	11.06 (11)	20.05 (11)
<i>Cordulegaster boltonii</i>	25.05	05.06 (11)	08.06 (14)	24.05 (1)
<i>Cordulia aenea</i>	09.04	03.05 (24)	22.04 (13)	19.04 (10)
<i>Somatochlora metallica</i>	11.05	22.05 (11)	30.05 (19)	20.05 (9)
<i>Somatochlora flavomaculata</i>	15.05	26.05 (11)	09.06 (25)	10.05 (5)
<i>Epitheca bimaculata</i>	02.05	12.05 (10)	08.05 (6)	27.04 (5)
<i>Libellula quadrimaculata</i>	13.04	03.05 (20)	24.04 (11)	22.04 (9)
<i>Libellula depressa</i>	14.04	05.05 (21)	21.04 (7)	22.04 (8)
<i>Libellula fulva</i>	03.05	04.05 (1)	19.05 (16)	05.05 (2)
<i>Orthetrum cancellatum</i>	05.05	04.05 (1)	18.05 (13)	01.05 (4)
<i>Orthetrum albistylum</i>	18.05	26.05 (8)	25.05 (7)	05.05 (13)
<i>Orthetrum coerulescens</i>	12.05	12.06 (31)	12.06 (31)	12.05 (0)
<i>Orthetrum brunneum</i>	30.05	16.06 (17)	04.06 (5)	14.05 (16)

<i>Leucorrhinia dubia</i>	26.04	15.05 (19)	08.05 (12)	06.05 (10)
<i>Leucorrhinia rubicunda</i>	06.04	03.05 (27)	08.05 (32)	22.04 (16)
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	01.05	30.04 (1)	18.05 (17)	26.04 (5)
<i>Leucorrhinia albifrons</i>	18.05	19.06 (32)	27.05 (9)	08.05 (10)
<i>Leucorrhinia caudalis</i>	02.05	08.05 (6)	14.05 (12)	29.04 (3)
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	04.05	07.06 (34)	24.05 (20)	05.05 (1)
<i>Sympetrum sanguineum</i>	31.05	11.06 (11)	06.06 (6)	28.05 (3)
<i>Crocothemis erythraea</i>	17.05	23.05 (6)	27.05 (10)	10.05 (7)

Tab. 2. Anomalie średniej dobowej temperatury powietrza (°C) w Polsce dla analizowanych okresów (okres referencyjny: 1991-2020).

Tab. 2. Mean daily air temperature anomalies (°C) in Poland for the periods analysed (reference period: 1991–2020).

Rok/ Year	Marzec/ March	Kwiecień/ April	Maj/ May	Marzec–Maj/ March–May
2018	-2,68	4,08	3,17	1,43
2019	2,58	0,98	-1,14	0,80
2022	-0,09	-1,91	0,14	-0,61
2024	3,64	1,92	2,74	2,78

Tab. 3. Anomalie średniej dobowej temperatury powietrza (°C) dla poszczególnych dekad marca i kwietnia w Polsce (okres referencyjny: 1991-2020), * – liczba dni z rekordem ciepła od 1951 r.

Tab. 3. Mean daily air temperature anomalies (°C) for ten-day periods in March and April in Poland (reference period: 1991–2020), * – number of days with record-high temperatures since 1951.

Rok/ Year	Marzec/March			Kwiecień/April		
	1.-10.	11.-20.	21.-31.	1.-10.	11.-20.	21.-30.
2018	-4,94 (0*)	-1,67 (1*)	-2,7 (0*)	3,33 (0*)	6,6 (1*)	2,85 (0*)
2024	3,38 (3*)	2,24 (1*)	5,16 (3*)	6,88 (4*)	0,88 (0*)	-2,0 (0*)

Wyniki

W okresie od 6 kwietnia do 31 maja 2024 roku zaobserwowano 43 gatunki ważek, z których 18 zaobserwowano wcześniej niż w 2018 roku, 40 wcześniej niż w 2019 roku i 41 wcześniej niż w 2022 roku (Tab. 1, Ryc. 1). W ujęciu ogólnym lata 2019 i 2022 charakteryzowały się późniejszym pojawem ważek w porównaniu do lat 2018 i 2024, co jest zbieżne z wartościami średnich dobowych anomalii temperatur dla okresu marzec-maj (Tab. 2).

W zebranych materiale wyodrębnia się unikalna dla roku 2024 grupa 9 gatunków, których pierwszy pojaw obserwowano ekstremalnie wcześnie – w I i II dekadzie kwietnia (Ryc. 1). We wszystkich pozostałych latach podobne przypadki notowano tylko trzykrotnie i pochodzą one wyłącznie z II dekady – 14.04.2019, 19.04.2018 i 20.04.2019 (Ryc. 1). Cechą charakterystyczną roku 2024 jest także pauza, która nastąpiła po wczesnych obserwacjach z I i II dekady kwietnia. Ostatnia z nich miała miejsce 14.04, natomiast kolejna przypadła dopiero na 26.04 (Ryc. 1). Począwszy od III dekady kwietnia, najwcześniejsze daty pojawu poszczególnych gatunków przypadały na różne lata, chociaż przy stałej i zdecydowanej dominacji stwierdzeń z lat 2018 i 2024 (Ryc. 1).

Dyskusja

Ocena reprezentatywności zebranego materiału

Ze względu na fakt, że uzyskane wyniki pochodzą w dużej części z obserwacji prowadzonych niesystematycznie, w różnych częściach kraju oraz nieobejmujących w takim samym stopniu różnych typów siedlisk – z pewnością nie w każdym przypadku są one reprezentatywne. Uwaga ta dotyczy przede wszystkim gatunków silniej wyspecjalizowanych (np. tyrfofilii, tyrfobiontów i reofili związanych z drobnymi ciekami), ponieważ doświadczenia pierwszego autora tej pracy wskazują, że siedliska takie są tylko w niewielkim stopniu penetrowane przez niespecjalistów i w konsekwencji są one relatywnie słabo reprezentowane w materiałach z grupy „Ważki (Odonata) w Polsce” (JANKOWSKA b.d.). Podobna uwaga tyczy się także gatunków, których imagines z różnych względów są trudniejsze do uchwycenia i udokumentowania fotograficznego, np. szybko oddalających się po przeobrażeniu od zbiorników i rzadko odpoczywających nad wodą *Epithea bimaculata* (CHARP.) czy *Anax parthenope* (SEL.). Innym zjawiskiem mogącym mieć potencjalnie wpływ na wyniki jest większe – w latach wczesnego pojawu – zainteresowanie dokumentowaniem wczesnych obserwacji, w porównaniu do sezonów, kiedy wyloty są późniejsze. Wydaje się również, że zainteresowanie notowaniem wczesnych terminów maleje w trakcie sezonu i od II dekady maja staje się mniej intensywne.

Gatunkiem, który z pewnością nie jest dobrze reprezentowany w zebranym materiale, jest *Leucorrhinia albifrons* (BURM.). Pojawia się on w 2022 r. dopiero 19.06 – a zatem aż 23 dni później niż w roku 2019 i ponad miesiąc później niż w latach 2018 i 2024 (Ryc. 1, Tab. 1). Mniejsze lub większe wątpliwości budzi także stosunkowo późny lub bardzo późny pojaw, między innymi: *Erythromma viridulum* (CHARP.) (18.06.2022 r.), *Leucorrhinia pectoralis* (CHARP.) (18.05.2019 r.), *Orthetrum coerulescens* (FABR.) (12.06.2019 r. i 12.06.2022 r.), *Leucorrhinia rubicunda* (L.) (8.05.2019 r.), *Libellula fulva* MÜLL. (19.05.2019 r.), *Ischnura pumilio* (CHARP.) (20.05.2022 r.), *Orthetrum brunneum* (FONSC.) (16.06.2022 r.), *Aeshna cyanea* (MÜLL.) (17.06.2022 r.) (Ryc. 1, Tab. 1) – zdaniem autorów raczej nie odpowiadający stanowi rzeczywistości. Innym, koniecznym do omówienia przypadkiem jest wyjątkowo wczesny (14.04) pojaw *Enallagma cyathigerum* (CHARP.) w 2019 r. (Ryc. 1, Tab. 1), który został zaobserwowany w obrębie zbiornika przemysłowego przy zakładach azotowych we Włocławku. Istnieje istotne prawdopodobieństwo, że zbiornik ten był zasilany wodami podgrzаныmi, które nienaturalnie przyspieszyły wylot.

Pomimo wskazanych wyżej zastrzeżeń, zebrany materiał wydaje się dobrze odzwierciedlać najważniejsze trendy fenologiczne, przede wszystkim przez pryzmat gatunków pospolitych i łatwych do obserwacji.

Wiosenna fenologia ważek w badanych latach na tle warunków termicznych

Uzyskane w tej pracy wyniki nie odbiegają od rezultatów innych badań europejskich, ukazujących wyraźne przyspieszenie pojawu ważek w odpowiedzi na wyższe temperatury w okresie wiosennym (np. THOMAS 2002, HASSAL i in. 2007, DINGEMANSE i KALKMAN 2008, DE LISLE i in. 2022). Zależność ta nie jest jednak zupełnie liniowa, a odpowiedź na wzrost temperatur różna u różnych gatunków – na ogół silniejsza u tych pojawiających się najwcześniej i słabsza u tych pojawiających się w sezonie później (THOMAS 2002, HASSAL i in. 2007). W przypadku pojedynczych gatunków wykazano nawet odwrotną zależność, czyli opóźnione wyloty w reakcji na wyższe temperatury wiosenne (DE LISLE i in. 2022, PATTEN i BENSON 2023) jednakże

najprawdopodobniej ten efekt jest typowy dla wyższych szerokości geograficznych (DOI 2008, BRAUNE i in. 2008).

Na dłuższe omówienie zasługują obecne w zebranych materiale różnice pomiędzy ekstremalnie ciepłą wiosną w roku 2018 i w roku 2024. O ile w pierwszych dwóch dekadach kwietnia 2024 r. terminy wylotów były rekordowo wczesne – zdecydowanie wcześniejsze niż w roku 2018, tak począwszy od III dekady kwietnia 2024 r. wiele z rekordów ustanowionych w 2018 r. nie zostało pobitych (Ryc. 1, Tab. 1). Wydaje się, że przyczyną tych różnic był odmienny w obu tych latach przebieg temperatur w marcu i kwietniu. Temperatury na przełomie marca i kwietnia w roku 2024 były zdecydowanie wyższe niż w analogicznym okresie w roku 2018, z aż siedmioma dniami z rekordem średniej dobowej temperatury powietrza (Tab. 3). Kolejne dekady (II i III) kwietnia 2024 r. były już jednak zdecydowanie chłodniejsze niż w analogicznym okresie w roku 2018 (Tab. 3). Wskazuje to, że wyloty w roku 2024 – mimo iż rozpoczęły się wcześniej niż w roku 2018, zostały potem ograniczone przez wyraźnie chłodniejszy okres w II i III dekadzie kwietnia 2024 r., kiedy to następuje wyraźna luka w pojawie nowych gatunków (Ryc. 1). Sytuacja w roku 2018 była odmienna – w tym przypadku to właśnie na II i III dekadę kwietnia przypada najcieplejszy okres, kiedy to pojaw wielu gatunków był wcześniejszy niż w roku 2024 (Tab. 3, Ryc. 1). Zasadniczym wnioskiem z tego płynącym jest duże znaczenie dokładnego przebiegu temperatury w obrębie miesiąca, a w mniejszym stopniu jego średnia anomalia, która w przypadku kwietnia roku 2024 (+1,92 °C) pozornie nie wskazywałaby na możliwość wylotów wcześniejszych niż w cieplejszym (+4,08 °C) kwietniu 2018 r., co jednak w rzeczywistości miało miejsce (Ryc. 1, Tab. 2). Na mniejszą niż by się wydawało rolę średnich temperatur kwietnia wskazują także badania DE LISLE i in. (2022), które wykazały, że średnie temperatury wszystkich pierwszych 120 dni roku lepiej tłumaczą zmienność w terminach wylotów niż same temperatury tego miesiąca.

Rekordowo wczesne pojawy ważek?

Ekstremalnie wczesny pojaw dziewięciu gatunków w I i II dekadzie kwietnia 2024 r. [*Pyrrhosoma nymphula* (SULZ.), *Leucorrhinia rubicunda*, *Cordulia aenea* (L.), *Ischnura elegans* (VANDER L.), *Libellula quadrimaculata* L., *Coenagrion pulchellum* (VANDER L.), *Brachytron pratense* (MÜLL.), *Libellula depressa* L., *Coenagrion puella* (L.)] był najprawdopodobniej zdarzeniem bezprecedensowym w historii krajowych obserwacji ważek. Przemawia za tym fakt, że miało ono miejsce przy licznych rekordach średniej dobowej temperatury powietrza (Tab. 3), przy jednoczesnym braku podobnie wczesnych stwierdzeń wśród licznych obserwacji zamieszczanych w latach 2009-2023 na Polskim Forum Entomologicznym (KURZAWA b.d.), grupie „Ważki (Odonata) w Polsce” (JANKOWSKA b.d.) oraz u RYCHŁEJ i in. (2019) i BOBRKA (2021).

W przypadku wielu innych, już nie tak wybitnie wczesnych obserwacji z lat 2024 i 2018 (a także niektórych z lat 2019 i 2022) trudno jest jednak ocenić, na ile są one odstępstwem od normy lub jak dużym. Co prawda większość z nich jest mniej lub bardziej rekordowa względem danych zawartych w tabeli „Czas lotów” na stronie ważki.pl (MIŁACZEWSKA 2024), jednak to popularnonaukowe źródło nie może stanowić pewnego punktu odniesienia do wyodrębniania zmian w fenologii ważek, jak to jest niewłaściwie przyjmowane we wszystkich krajowych pracach poruszających to zagadnienie (RYCHŁA i in. 2019, BOBREK 2021, TAŃCZUK i TOŃCZYK 2023). Oryginalnie (w roku 2011, przed późniejszymi uzupełnieniami) tabela ta bazowała przede wszystkim na ogólnych (bez wskazania konkretnego źródła) informacjach podanych przez WENDZONKĘ (2005), dla niektórych gatunków uzupełnionych o inne obserwacje np. z Polskiego Forum Entomologicznego (KURZAWA b.d.) i publikacji ŻURAWLEWA i in.

(2010). Źródła, na których bazuje tabela, nie są więc rzeczywistymi syntezami danych historycznych, czego dowodzi również fakt, że w polskiej literaturze odonatologicznej z XX wieku można natrafić na obserwacje wcześniejsze. Na przykład MIELEWCZYK (1972) podaje kilka wcześniejszych [względem tabeli i/lub informacji u WENDZONKI (2005)] obserwacji dla: *Ischnura pumilio*, *Coenagrion pulchellum*, *Coenagrion armatum* (CHARP.), *Coenagrion hastulatum* (CHARP.), *Coenagrion lunulatum* (CHARP.) z dni 24 i/lub 27 kwietnia. Co więcej, pierwotna wersja tabeli nie oddaje dokładnie terminów lotów podanych przez WENDZONKĘ (2005) – np. dla niektórych gatunków u WENDZONKI (2005) jest to koniec kwietnia, jednak u MIŁACZEWSKIEJ (2024) jest to początek maja. Dla części z gatunków tabela podaje też wyraźnie wcześniejsze terminy lotów, niż wynika to ze współczesnych źródeł, np. *Aeshna affinis* VANDER L. ma pojawiać się już od początku maja, co nie znajduje potwierdzenia w danych z lat 2009–2024 (KURZAWA b.d., JANKOWSKA b.d., RYCHŁA i in. 2019, BOBREK 2021, dane w tej pracy), według których gatunek ten zaczyna lot w czerwcu.

Nie istnieje zatem obecnie, oparty o rzeczywiste dane historyczne punkt odniesienia, który pozwoliłby na dokładniejszą i rzetelną analizę zmian w fenologii pod wpływem zmian klimatu. Należy w tym miejscu także podkreślić, że temperatury wiosną wykazują dużą sezonową zmienność, a ich obserwowany wzrost nie ma charakteru linearnego (USTRNUL i in. 2021), co widoczne jest także w zaprezentowanych w niniejszej pracy danych fenologicznych. Współczesne ocieplenie okresu wiosennego nie jest też kwestią ostatnich lat, lecz zjawiskiem zaznaczającym się w Polsce wyraźnie od końca lat 90. W obrębie tego okresu, patrząc przez pryzmat średnich temperatur – nie tylko wiosny w latach 2024 i 2018 odznaczały się wysoką, dodatnią anomalią, ale również te w latach 2014, 2007, 2002 i 2000 (USTRNUL i in. 2021). Mając to wszystko na uwadze, tym bardziej ryzykownym byłoby stwierdzenie, że widoczne w ostatnich latach, liczne przesunięcia fenologiczne względem starszych – nie będących jednak syntezami danych historycznych – źródeł, są generalnie zjawiskiem nowym i nie są jednocześnie wynikiem lepszego poznania fenologii ważek w Polsce w ogóle. Jak pokazują między innymi badania brytyjskie, holenderskie i niemieckie – rzeczywiste trendy w fenologii pod wpływem zmian klimatu uwidaczniają się przede wszystkim w analizach długich, obejmujących co najmniej 10 lat seriach danych, które pozwalają na wygładzenie szumu, wynikającego z opisywanej wyżej zmienności temperatur (np. THOMAS 2002, HASSAL i in. 2007, DINGEMANSE i KALKMAN 2008).

Podsumowanie

Bieżący stan wiedzy o fenologii ważek w Polsce w przeszłości należy uznać za niezadowalający. Poprawę takiego stanu rzeczy z pewnością przyniosłby szeroko zakrojony przegląd starszej literatury. Nie zniweluje to jednak pewnych, wynikających z uwarunkowań historycznych tendencji, takich jak nieporównywalnie większa ilość danych od lat 90., przez co okres przed wyraźnym ociepleniem klimatu pozostaje znacznie słabiej reprezentowany (BERNARD i in. 2009, USTRNUL i in. 2021). Autorzy niniejszej pracy podkreśliliby tu też niewielkie w krajowej literaturze zainteresowanie aspektami stricte fenologicznymi, w porównaniu do zagadnień stricte faunistycznych i zoogeograficznych – których badanie prowadzi się raczej w oparciu o terminy bardziej reprezentatywne niż wczesna wiosna i zaawansowana jesień, pomiędzy majem a wrześniem. Wreszcie, w Polsce nie powstała nigdy baza danych fenologicznych, oparta na wieloletnim monitoringu, tak jak miało to miejsce np. dla Dolnej Saksonii i Bremy (AG Libellen... 2024) lub Wielkiej Brytanii (British Dragonfly... 2024).

Źródła internetowe dają jednak niedostępny wcześniej w Polsce, dobrej jakości (oparty o tysiące obserwacji) wgląd w sytuację bieżącą, a opracowywanie opartych o takie źródła materiałów powinno należeć do priorytetów współczesnej krajowej odonatologii. Autorzy chcieliby w tym miejscu także wskazać, że zbieranie danych z lat bardzo ciepłych powinno być tak samo ważne, jak z lat zimnych, ponieważ przy wskazanych wyżej, licznych potencjalnych problemach z historycznym materiałem literaturowym, może być to ważna, potencjalna przesłanka pośrednia (ang. proxy) o sytuacji panującej w okresie sprzed współczesnego ocieplenia.

Podziękowania

Składamy najserdeczniejsze podziękowania wszystkim autorom danych, bez których nie powstałaby niniejsza praca. Dziękujemy też Annie RYCHŁEJ za zainicjowanie zbiórki danych w roku 2024 oraz cenne wskazówki organizacyjne, a także Peterowi SENN za korektę językową części anglojęzycznych tekstu.

Autorzy danych

Anna BADURA, Jakub BŁĘDOWSKI, Paweł BOJAR, Ewelina BOTNER, Damian BOTNER, Paweł BUCZYŃSKI, Andrzej CIEŚLA, Krzysztof CZAJKOWSKI, Paweł CZECHOWSKI, Bogusław DARAŻ, Jacek DUMAŃSKI, Marcin HORBACZ, Zofia JANKOWSKA, Grzegorz JĘDRO, Paweł KOBYŁECKI, Patrycja KUBEŁKO, Paweł KUZIORA, Izabela KWACZYŃSKA, Alicja LASEK, Krzysztof LEWANDOWSKI, Danuta LIPIŃSKA, Monika LISOWSKA, Robert ŁUCZAK, Ludwik MAKSALON, Małgorzata MATYJASIAK, Wiaczesław MICHALCZUK, Paweł MORAWIEC, Witold NOCOŃ, Katarzyna NOWICKA, Michał OSTANT, Krzysztof OSTROWSKI, Mirosław PIELOT, Grażyna PIETRASIK, Ireneusz PILIPCZUK, Bożena POJAWA, Janusz RATAJCZAK, Ewa RAUNER-BUŁCZYŃSKA, Adam RUDAWSKI, Anna RYCHŁA, Wojciech STAŃCZAK, Tomasz STASIAK, Andrzej STAŚKOWIAK, Ewa SZCZEPANKIEWICZ, Agnieszka TAŃCZUK, Grzegorz TOŃCZYK, Marek TWARDOWSKI, Robert WAKULSKI, Elżbieta WASYLKÓW, Maria WISZNIOWSKA, Paweł WÓJCIK, Piotr ZABŁOCKI, Mariusz ZUB, Monika ŻOCHOWSKA.

Piśmiennictwo

- AG Libellen Niedersachsen und Bremen. 2024. <https://www.ag-libellen-nds-hb.de/libellen/jahresphaenologie/>, dostęp: 03.01.2025 r.
- BERNARD R., BUCZYŃSKI P., TOŃCZYK G., WENDZONKA J. 2009. Atlas rozmieszczenia ważek (Odonata) w Polsce. A distribution atlas of dragonflies (Odonata) in Poland. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- BOBREK R. 2021. Odonate phenology recorded in a Central European location in an extremely warm season. *Biologia* 76 (10): 2957-2964.
- BRAUNE E., RICHTER O., SÖNDGERATH D., SUHLING F. 2008. Voltinism flexibility of a riverine dragonfly along thermal gradients. *Global Change Biology* 14 (3): 470-482.
- British Dragonfly Society Recording Scheme. 2024. Dragonfly records from the British Dragonfly Society Recording Scheme. Occurrence dataset on the NBN Atlas.
- DE LISLE S. P., MÄENPÄÄ M. I., SVENSSON E. I. 2022. Phenotypic plasticity is aligned with phenological adaptation on both micro-and macroevolutionary timescales. *Ecology Letters* 25 (4): 790-801.
- DINGEMANSE N.J., KALKMAN V.J. 2008. Changing temperature regimes have advanced the phenology of Odonata in the Netherlands. *Ecological Entomology* 33 (3): 394-402.
- DOI H. 2008. Delayed phenological timing of dragonfly emergence in Japan over five decades. *Biology Letters* 4 (4): 388-391.
- EDINGER J. E., DUTTWEILER D. W., GEYER J. C. 1968. The Response of Water Temperatures to Meteorological Conditions. *Water Resources Research* 4 (5): 1137-1143.
- HASSALL C., THOMPSON D. J., FRENCH G. C., HARVEY I. F. 2007. Historical changes in the phenology of British Odonata are related to climate. *Global Change Biology* 13 (5): 933-941.

- JANKOWSKA B. Ważki (Odonata) w Polsce. Grupa publiczna, Facebook <https://www.facebook.com/groups/489477114408548>, dane z lat: 2012-2024 r., dostęp: 20.02.2025 r.
- KURZAWA J. Polskie Forum Entomologiczne <https://entomo.pl/forum/index.php>, dane z lat: 2009-2024, dostęp: 03.01.2025 r.
- MIELEWCZYK S. 1972. Ważki (Odonata) okolic Gniezna. Fragmenta Faunistica XVIII (8): 141-161.
- MIŁACZEWSKA E. 2024. Ważki. Czas lotów <https://wazki.pl/czas.html>, dostęp: 20.02.2024 r.
- PATTEN M. A., BENSON B. R. 2023. A broader flight season for Norway's Odonata across a century and a half. Oikos 2023 (9): e09882.
- POLTEMP 1.0H9. <https://meteomodel.pl/klimat/poltemp/1.0H9/Temperature/daily/create-plot-new/>, dostęp: 03.01.2025 r.
- RYCHŁA A., BUCZYŃSKI P., CZECHOWSKI P., DUMAŃSKI J., KUSAL K., LEWANDOWSKA E., LEWANDOWSKI K., MICHALCZUK W., NIEWOLIK J., ORSKA M., OSTROWSKI K., PIELOT M., RAUNER-BUŁCZYŃSKA E., ŚWITAŁA D., ŚWITAŁA M., TAŃCZUK A., TARKOWSKI A., TOŃCZYK G., WAKULSKI R., WASYLKÓW E., WERENIEWICZ K., WISZNIOWSKA M. 2019. Najwcześniejsze obserwacje ważek (Odonata) notowane w kwietniu i maju 2018 r. w Polsce. Odonatrix 15 (4): 1-10.
- SUHLING F., SUHLING I., RICHTER O. 2015. Temperature response of growth of larval dragonflies – an overview. International Journal of Odonatology 18 (1): 15-30.
- TAŃCZUK A., TOŃCZYK G. 2023. Collecting Data of Late Recordings of Dragonflies in Poland in the Period of 2013-2020, as an Example of the Citizen Science. Studia Ecologiae et Bioethicae 21 (1): 89-101.
- THOMAS B. 2002. Temperaturrekorde in den 1990er Jahren und früher Beginn von Flugzeit und Fortpflanzung bei häufigen Libellenarten in Nordwestdeutschland (Odonata). Libellula 21 (1/2): 25-35.
- USTRNUL Z., WYPYCH A., CZEKIERDA D. 2021. Air Temperature Change. [w:] FALARZ M. 2021. Climate Change in Poland: Past, Present, Future. Springer Nature Switzerland, Cham: 275-330.
- WENDZONKA J. 2005. Klucz do oznaczania dorosłych ważek (Odonata) Polski. Odonatrix 1 (Suplement 1): 1-26.
- ZÚÑIGA K. [@kevinzg]. 2019. Facebook Scraper <https://github.com/kevinzg/facebook-scraper>, dostęp: 20.02.2025 r.
- ŻURAWLEW P., PAWŁAK S., DOLATA P. T. 2010. Dane o występowaniu szablaka południowego *Sympetrum meridionale* (SÉLYS, 1841) i szablaka przepasanego *S. pedemontanum* (O. F. MÜLLER in ALLIONI, 1766) w Południowej Wielkopolsce i na ziemi wieluńskiej. Odonatrix 6 (1): 30-32.