

STANISŁAW CIOS*

**WPLYW REINTRODUKCJI PSTRĄGA POTOKOWEGO
(*SALMO TRUTTA M. FARIO L.*) W ŚRODKOWEJ POLSCE
NA POPULACJE INNYCH GATUNKÓW RYB**

IMPACT OF THE REINTRODUCTION OF BROWN TROUT (*SALMO TRUTTA
M. FARIO L.*) IN CENTRAL POLAND ON OTHER FISH SPECIES

ul. Stryjeńskich 6 m 4, 02-791 Warszawa

ABSTRACT

Brown trout reintroduction in Central Poland, conducted since early 1980s, has raised concerns that trout is responsible for the disappearance of some species, like lampreys, minnows, loach and gudgeon. As a result, trout stocking has been viewed by the Polish Angling Association and some ichthyologists as detrimental to the environment, leading to an impoverishment of biodiversity. The author's extensive data on the stomach contents of trout in various waters indicates that trout's predation isn't responsible for the decline of coarse fish, because trout feeds on easily available and abundant fish species. Hence other factors, especially deterioration of the environment, are responsible for this decline. Since the presence of trout in small lowland streams, the only game fish that can thrive in them, stimulates social interest in the protection of the natural environment, then trout stocking may in fact enhance the protection of coarse fish.

Key words: lowland streams, fisheries management, brown trout, coarse fish, species interactions.

* Autor do korespondencji: stcios@hotmail.com

1. WSTĘP

Od dawna postuluje się wykorzystanie niewielkich rzek w środkowej Polsce dla gospodarki pstrągiem potokowym (Staff 1918, Kaj 1946, Iwaszkiewicz 1965). Na szerszą skalę zaczęto prowadzić takie działania od początku lat 80. Głównymi argumentami są obecność w tych ciekach gatunków towarzyszących pstrągowi (Penczak 1968, 1989) oraz obecność pstrąga lub łososia w dawnych czasach, prawie we wszystkich tych wodach (Wałęcki 1864, Cios 2003). Dostrzeżono też znaczenie tych wód dla celów wędkarstwa (Zalewski 1986).

Nieduża część tych działań była prowadzona przez PZW, we współpracy z ośrodkami naukowymi. Jednakże w wielu okręgach PZW decydenci nie przejawiali zainteresowania obecnością pstrąga, z uwagi na koncentrację na dużych akwenach, a także brak tradycji połowu ryb łososiowatych i szerszej wiedzy na temat biologii i wymagań środowiskowych tych ryb. Te czynniki sprawiły, że wędkarze zaczęli wpuszczać pstrągi prywatnie z własnych środków. Na podstawie rozeznania autora na początku lat 90. bytowały one już – w mniejszej lub większej liczbie – prawie we wszystkich strumieniach środkowej Polski. W niektórych badaniach inwentaryzacyjnych (np. Penczak 1996, Marszał i inni 2005) wykazano obecność pstrągów. Dotychczas przeprowadzono jednak nieliczne badania nad efektami tych zarybień (m.in. Zalewski 1985, 1986, Zalewski i inni 1985, 1986).

W niektórych okręgach PZW nadal utrzymuje się pogląd o rzekomej szkodliwości pstrągów i wynikająca z tego niechęć do prowadzenia racjonalnej gospodarki rybami łososiowatymi. Ten pogląd opiera się o opinie ichtiologów (np. Penczak 1999a, b), bazujących jednak na niewielkim materiale dotyczącym drapieźnictwa pstrąga. Celem niniejszego opracowania jest przedłożenie informacji o drapieźnictwie pstrągów na podstawie własnych badań nad odżywianiem się tych ryb w różnych wodach Polski.

2. MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań pochodził z połowów wędkarskich. Ogółem w latach 1984–2011 przeanalizowano żołądki 707 pstrągów potokowych złowionych w Polsce. Wyniki analizy były sukcesywnie publikowane (Cios 1992 oraz na łamach pisma *Pstrąg & Lipień* w latach 1993–2011). W żołądkach pstrągów dominowały bezkręgowce wodne i lądowe, zwłaszcza Trichoptera, Ephemeroptera, Diptera, Crustacea, Hirudinea i Mollusca, ale zostały one tutaj pominięte, z uwagi na koncentrację na kręgowcach.

Na potrzeby niniejszego opracowania wyselekcjonowane zostały kręgowce stwierdzone w żołądkach pstrągów. Materiał jest podzielony na trzy grupy, co ułatwia ocenę wpływu reintrodukcji:

– Rzeki nizinne środkowej Polski, do których wprowadzono pstrągi po 1980 r. (te cieki nie były wcześniej wymienione w informatorach wód krainy pstrąga i lipienia PZW i należy założyć, że nie występowała w nich autochtoniczna populacja pstrągów w XX w.). Z zasady chodzi o górne odcinki tych rzek, w których są odpowiednie warunki dla bytu ryb łososiowatych. Ogółem poddano analizie 130 żołądków pstrągów pochodzących z następujących wód (w nawiasach podano liczbę analizowanych ryb): Białka (23), Bystra (21), Bystrzyca Lubelska (4), Ciemięga (1), Jeziorka (25), Korabiewka (1), Krzemionka (1), Pisia Tuczna (2), Rawka (47) i Rządza (5). Ryby z Rawki złowiono w latach 1994–1995, z Białki – 1994–1996, z Bystrej – 1985–2004, z Jeziorki – 1994–2005 i 2011, a z Rządzy – 1995 r.

– Rzeki wyżynne, głównie w Północnej Polsce, w których występuje rodzima populacja pstrągów. Ogółem analizowano 337 żołądków pstrągów, pochodzących z następujących wód: Bóbr (9), Brda (23), Czarna (dopływ Gwdy, 6), Czarna Hańcza (11), Czernica (117), Dobrzyca (8), Głomia (1), Gwda (48), Korytnica (3), Łosośna (23), Łyna (1), Maława (1), Osa (2), Parseta (1), Pasłęka (28), Piława (7), Pliszka (1), Płytnica (12), Rurzyca (3), Słoja (1), Sobina (2), Szczyra (10) i Wel (19). W większości ryby złowiono w latach 1985–1988 (nieliczne w okresie do 2005 r.).

– Rzeki górskie. Ogółem analizowano żołądki 240 pstrągów, złowionych w latach 1985–2009, pochodzących z następujących wód: San (56), Dunajec (34), Biały Dunajec (28) i Wisła (122).

3. WYNIKI

W żołądkach pstrągów stwierdzono łącznie 471 kręgowców, w tym 84 żaby, 1 zaskrońca oraz 387 ryb (Tab. 1). Nierozpoznanych ryb, z uwagi na wysoki stopień strawienia ofiar, było 25,8%.

W wodach nizinnych ryby występowały w żołądkach 19 pstrągów (częstotliwość 14,6%). Dominowały ciernik (*Gasterosteus aculeatus*) i płoć (*Rutilus rutilus*). Ciernik był jedynym gatunkiem ryb stwierdzonym w żołądkach pstrągów w Rawce, Białce i Bystrej. Najwięcej gatunków ryb (płoć, karaś (bliższe oznaczenie niemożliwe), słonecznica – *Leucaspis delineatus*, czebaczek amurski – *Pseudorasbora parva* i ciernik) było ofiarami pstrągów w Jeziorce.

W wodach wyżynnych ryby występowały w 81 żołądkach (częstotliwość 24,0%). Dominowały ciernik i jelec (*Leuciscus leuciscus*). Obecne były także minogi (strumieniowe – *Lampetra planeri* i ukraińskie – *Eudontomyzon mariae*) w żołądkach czterech pstrągów z Piławy, Czarnej, Brdy i Łosośnej, strzebla potokowa (*Phoxinus phoxinus*) – u ryb z Łosośnej i Czarnej Hańczy, oraz głowacz białopłetwy (*Cottus gobio*). Jeśli chodzi o rzeki, z których jest najliczniejszy materiał, to w żołądkach pstrągów z Czernicy obecne były: ciernik (21 osobników), głowacz białopłetwy (6), okoń (1) i szczupak (1),

z Gwdy: ciernik (10), głowacz (3), jelec (2) i kielb (1), z Pasłęki: ciernik (9), głowacz (6) i ryba karpowata (1).

W wodach górskich ryby występowały w 93 żołądkach pstrągów (częstotliwość 38,8%). Dominowały strzebla potokowa i śliz (*Barbatula barbatula*).

4. DYSKUSJA

Porównanie gatunków ryb występujących w żołądkach pstrągów oraz w badaniach inwentaryzacyjnych pozwala na dokonanie częściowej oceny wpływu pstrągów w wodach środkowej Polski na pozostałe gatunki ryb. Jeśli chodzi o rzeki nizinne, to takie porównanie jest możliwe w przypadku Rawki, Białki i Jeziorki. W badaniach Penczaka i innych (1996) cierniki należały do kategorii mniej licznych gatunków ryb w Rawce i Białce, choć występowały także m.in. minogi, płoć, śliz i kielb. Jeśli chodzi o Jeziorkę, to ciernik należał w niej do najpospolitszych gatunków, obok płoci i słonecznicy (Rembiszewski 1964). Na skład ichtiofauny, a także na zawartość żołądków pstrągów, duży wpływ ma obecność zbiorników zaporowych na tej rzece, a także licznych stawów hodowlanych zlokalizowanych w jej otoczeniu.

Tabela 1. Zestawienie kręgowców (z liczbą ofiar) stwierdzonych w żołądkach 130 pstrągów potokowych z rzek środkowej Polski, do których zostały reintrodukowane po 1980 r.

Table 1. List of vertebrates (with number of prey) found in the stomachs of 130 brown trout from rivers in Central Poland, where they have been reintroduced after 1980.

Miesiąc/Month	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Ogółem / Total (n)	Ogółem / Total (%)
Liczba żołądków / Number of stomachs (n)	9	8	36	36	15	10	16	130	
Gatunki / Species									
<i>Ranidae</i> n. det.	5	5	7				2	19	27,9
<i>Natrix natrix</i> L.			1					1	1,5
<i>Carassius</i> sp.			1					1	1,5
<i>Gobio gobio</i> (L.)						3		3	4,4
<i>Rutilus rutilus</i> (L.)			3	6				9	13,2
<i>Leucaspis delineatus</i> (Heckel)					4			4	5,9
<i>Pseudorasbora parva</i> (Schlegel)					1			1	1,5
<i>Cyprinidae</i> n. det.				1				1	1,5
<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.			4	1	2	6	3	16	23,5
Pisces n. det.			1	7	2	2	1	13	19,1
Ogółem / Total	5	5	16	15	9	11	6	68	100,0

Tabela 2. Zestawienie kręgowców (z liczbą ofiar) stwierdzonych w żołądkach 337 pstrągów potokowych z rzek nizinnych i wyżynnych Polski, w których występuje rodzima populacja pstrągów.

Table 2. List of vertebrates (with number of prey) found in the stomachs of 337 brown trout from lowland and highland rivers in Poland, with an autochthonic trout population.

Miesiąc/Month	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Ogółem / Total (n)	Ogółem / Total (%)
Liczba żołądków / Number of stomachs (n)	55	56	84	75	15	11	41	337	
Gatunki / Species									
<i>Ranidae</i> n. det.	12	17	27	1	1	2		60	28,6
<i>Petromyzontidae</i> n. det.			3	15				18	7,8
<i>Gobio gobio</i> (L.)			1	1				2	0,9
<i>Rutilus rutilus</i> (L.)							1	1	0,0
<i>Phoxinus phoxinus</i> (L.)			2	1				3	1,3
<i>Leuciscus leuciscus</i> (L.)	1		11	6				18	7,8
<i>Cyprinidae</i> n. det.			4					4	1,7
<i>Esox lucius</i> L.	1							1	0,0
<i>Salmo trutta m. fario</i> L.			1	1				2	0,9
<i>Oncorhynchus mykiss</i> Walbaum				1				1	0,0
<i>Pungitius pungitius</i> (L.)		1						1	0,0
<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	2	2	19	35	8		3	69	29,9
<i>Cottus gobio</i> L.	2	3	6	2			1	14	6,1
<i>Perca fluviatilis</i> L.			1					1	0,0
<i>Pisces</i> n. det.	4	3	14	11	3		1	36	15,6
Ogółem / Total	22	26	89	74	12	2	6	231	100

Tabela 3. Zestawienie kręgowców (z liczbą ofiar) stwierdzonych w żołądkach 240 pstrągów potokowych z rzek górskich.

Table 3. List of vertebrates (with number of prey) found in the stomachs of 240 brown trout from mountain rivers.

Miesiąc/Month	IV	V	VI	VII	VIII	Ogółem / Total (n)	Ogółem / Total (%)
Liczba żołądków / Number of stomachs (n)	10	133	44	14	39	240	
Gatunki / Species							
<i>Ranidae</i> n. det.	4					4	2,3
<i>Phoxinus phoxinus</i> (L.)		51		5		56	32,6
<i>Leuciscus</i> sp.		1			5	6	3,5
<i>Alburnus alburnus</i> (L.)			3			3	1,7
<i>Cyprinidae</i> n. det.		2	2			4	2,3
<i>Barbatula barbatula</i> (L.)		21	9	6	4	40	23,5
<i>Cottus</i> sp.		3		3		6	3,5
<i>Pisces</i> n. det.	5	31	3	1	13	53	30,8
Ogółem / Total	9	109	17	15	22	172	100

Jeśli chodzi o rzeki wyżynne, to porównanie jest możliwe w przypadku Czernicy, Gwdy i Pasłęki. Z danych Penczaka i innych (2008) wynika, że najliczniejszy w Czernicy był ciernik, liczny był głowacz i minóg, a obecna była także strzebla, a w Gwdzie najliczniejsze były płoć, jelec i okoń, a obecna była także strzebla. Z danych Dębowskiego i innych (2004) wynika, że w Pasłęce najliczniejsze były piekielnica, kiełb i strzebla, a liczne były ciernik, różanka, płoć, głowacz i koza.

Jeśli chodzi o rzeki górskie, to liczna obecność strzebli, głowacza i śliza w pokarmie pstrągów jest zbieżna z ich powszechnym występowaniem w tych ciekach (np. Kołder 1964, Rolik 1971, Starmach 1998).

Z porównania danych o gatunkach stwierdzonych w żołądkach pstrągów i w badaniach inwentaryzacyjnych wynika, że z zasady ofiarami są pospolite i eurytopowe gatunki, co wiąże się z oportunistycznym pstrągiem (Frankiewicz i Zalewski 1990). Jednakże relatywnie dużą liczbę cierników w żołądkach pstrągów można też wiązać z wysoką dostępnością tego gatunku, gdyż szereg innych gatunków, licznych w tych ciekach, na ogół nie wchodzi w skład pokarmu. W żołądkach pstrągów z rzek nizinnych nie było osobników z listy gatunków uznawanych za co najmniej narażone, albo cenne z przyrodniczego punktu widzenia (Witkowski i inni 2009), choć występowały one w tych wodach.

W wodach nizinnych była znacznie niższa częstotliwość występowania ryb w żołądkach pstrągów, aniżeli w przypadku wód wyżynnych i górskich. Oznacza to mniejszą rolę ryb w pokarmie pstrągów w wodach nizinnych.

Pogląd o ujemnym wpływie wprowadzenia pstrąga na populację śliza, strzebli potokowej i minoga oparty jest o wyniki badań ichtiofauny dorzecza górnej Pilicy, głównie Krztyni i Żebrówki (Penczak 1999a, b, Penczak i inni 1995). Jednym z argumentów była zawartość żołądków ośmiu pstrągów (stwierdzono od 2 do 7 ryb następujących gatunków: minoga, kiełbia, śliza, głowacza i karasia).

Z danych przedstawionych w niniejszej pracy wynika, że minogi rzadko stają się ofiarami pstrągów, w dodatku głównie na przełomie kwietnia i maja, kiedy zjadane są osobniki na tarle oraz te wytarte, które spływają w toni. Między pstrągiem potokowym i minogiem nie zachodzi też konkurencja pokarmowa, ani o siedliska, z uwagi na różnice w biologii tych gatunków. Zaniku minoga w Krztyni nie można więc wiązać z obecnością pstrąga, lecz z innymi czynnikami, zapewne środowiskowymi (podobnie jak w przypadku minoga rzeczno – Witkowski 1996). Czasem operatorzy jazów wstrzymują przepływ wody ze zgubnymi skutkami dla ichtiofauny, zwłaszcza gatunków o mniejszych możliwościach pływackich, w tym minoga (Cios i Stępiak 2011). Woda pozostaje czysta, koryto rzeki niezmienione, ale ryby giną. Na Krztyni jest spiętrzenie w Siamoszcach, wybudowane w latach 1974–1976.

Wątpliwości rodzi założenie introdukcji pstrąga do Krztyni i Żebrówki około 1980 r. Obydwa te cieki są wymienione we wszystkich wykazach

Wód krainy pstrąga i lipienia PZW, począwszy od 1974 r. Najstarsza znana wzmianka o pstrągach potokowych z Pilicy pochodzi z 1534 r. (Cios 2003). Kolejna jest z 1700 r. i dotyczy dorzecza górnej Krztyni (Inwentarze... 1956, s. 421). Można więc przyjąć, że w tych ciekach była autochtoniczna populacja pstrągów.

Z przedstawionych tu danych wynika, że brak jest podstaw, by uznać, że pstrąg może „drastycznie zredukować” populację wspomnianych gatunków w wyniku drapieżnictwa. Może natomiast nieco zmniejszyć populację innych ryb, ponieważ normalnym zjawiskiem jest presja ze strony introdukowanego drapieżnika na lokalną populację ryb (Garman i Nielsen 1982). W optymalnym środowisku te inne gatunki ryb są jednak w stanie skutecznie konkurować z drapieżcą (Zalewski i inni 1990).

Inne badania potwierdzają brak większego wpływu pstrąga na towarzyszące gatunki ryb. Iwaszkiewicz (1964) stwierdził 13 głowaczy, 7 cierników i jednego kielbia w materiale ze Stobnicy (dopływu Warty), zwracając przy tym uwagę, że „charakterystyczny jest brak w pokarmie rybnym pstrąga osobników śliza” (mimo, że ślíz był pospolity w rzece), postulując, iż „czynnikiem regulującym choćby częściowo populację tego gatunku jest wyłącznie szczupak”. Backiel (1964) stwierdził jedną ukleję w materiale z Drwęcy, a Bartel (1964) cierniki i nieliczne głowacze ze Strugi Hutskiej.

Jest również mało prawdopodobne, by pstrąg mógł całkowicie wyprzeć inne gatunki w wyniku konkurencji, z uwagi na zajmowanie odmiennych miejsc w rzece oraz tylko częściowe nakładanie się niszy pokarmowej w przypadku bezkręgowców. U innych ryb, zwłaszcza strzebli i kielbia (Skóra i Włodek 1966, 1971, Brylińska 2000), nieraz ważną rolę zajmuje pokarm roślinny. Zresztą nakładanie się pokarmu u łososiowatych i innych ryb wcale nie musi oznaczać występowania konkurencji (Treasurer 1993). Ponadto obecność gatunków chronionych w żołądkach pstrągów, np. traszki karpackiej (Bylak i Kukuła 2009), nie musi być powodem do niepokoju, lecz świadczyć o ich pospolitości w danym środowisku.

Przyczyn zaniku wielu gatunków ryb należy szukać w zmianach w środowisku, będących skutkiem działalności człowieka (Błachuta i Witkowski 1999, Marszał i Przybylski 1996). Potwierdzeniem tego są wyniki badań Penczaka i innych (2006), którzy stwierdzili znaczną poprawę rybostanu Pilicy w latach 1995–2003, w ślad za poprawą czystości wody.

Z zasady w niewielkich ciekach, ze względów środowiskowych ryby łososiowate są jedynymi, które osiągają wymiary atrakcyjne dla wędkarzy. Nawiązali do tego Penczak i inni (1996), stwierdzając o Rawce – „wędkarze mogą szukać pojedynczych ryb do złowienia dopiero od ujścia Białki”. Ta sama idea przyświecała Penczakowi i innym (1991), którzy uznali za celowe kontynuowanie zarybień pstrągiem Supraśli, bo inne gatunki tworzą „formy karłowate”. Na przykład, tempo wzrostu szczupaka jest niskie w rzekach nizinnych (Kapczyńska i Penczak 1968, Korcuć i inni 1991).

Jednym z głównych aktualnych kierunków gospodarki rybacko-wędkarskiej jest potrzeba uwzględnienia możliwości produkcyjnych ekosystemu (wniosek nr 6 z konferencji w Spale; Użytkownik... 2011). Zarybianie małych cieków rybami łososiowatymi należy postrzegać więc przez pryzmat optymalizacji gospodarki rybacko-wędkarskiej, a nie niekorzystnego oddziaływania na ichtiofaunę.

Najaktywniejszą grupą społeczną czynnie angażującą się w ochronę środowiska są wędkarze zajmujący się połowem ryb łososiowatych. Obecność tych ryb sprzyja więc także ochronie małych gatunków. Również z tego powodu (oprócz walorów sportowych) ryby łososiowate powinny być traktowane priorytetowo przez użytkownika rybackiego. Jest to istotny aspekt, na który rzadko zwraca się uwagę (Cios 2006).

Właściwy model gospodarki rybacko-wędkarskiej rybami łososiowatymi na wodach środkowej Polski powinien uwzględniać następujące główne elementy:

- Dużą żyzność wód i obfitość pokarmu, skutkujące szybkim tempem wzrostu pstrągów. Dane Błachuty i Zacharczyka (2000) wskazują, że tempo wzrostu pstrągów w Rawce, Jeziorce i Bystrej należy do najszybszych w Polsce. Potwierdza to ocenę Iwaskiewicza (1965), że produkcja pstrąga w niektórych ciekach nizinnych może być wysoka (np. w potoku Kiszewko – 150–200 kg ha⁻¹, a w Smolnicy – 250–300 kg ha⁻¹).
- Dawki zarybieniowe pstrągiem porównywalne do wód z rodzimą populacją pstrąga. Dawki podane przez Sakowicza (1955) – 0,2 szt. m² narybku jesiennego, Backiela (1964) – 0,4 szt. m², w przypadku odłowu ryb towarzyszących, oraz Mortensena i Penczaka (1985) – 2–3 szt. m² wylegu, lub 0,2–0,1 szt. m² osobników jedno- i dwuletnich, powinny być punktem odniesienia dla użytkownika rybackiego. Liczna obecność tzw. „drobnych gatunków” ryb jest jednym z głównych czynników sprzyjających uzyskaniu wysokich zagęszczeń pstrągów (Grudniewska i inni 2011).
- Wpuszczanie żerującego wylegu do niewielkich cieków (górných odcinków), a po podrośnięciu ryb – odławianie i przrzucanie ich do dolnych partii, gdzie istnieją dobre warunki wzrostowe. Wymaga to jednak wysiłku organizacyjnego, który – jak pokazuje doświadczenie – może być istotną barierą dla usprawnienia gospodarki przez użytkownika rybackiego. W przypadku starszego materiału (np. dostępnego we wrześniu), wskazane jest zarybienie środkowych i niższych partii rzeki.

Utrzymanie ryb łososiowatych w większości cieków wymagać będzie stałego zarybiania i – o ile to jest możliwe – tworzenia tarlisk. Dotychczasowe obserwacje autora wskazują bowiem, że w większości cieków nie ma warunków do skutecznego rozrodu pstrągów, z uwagi na zniszczenie tarlisk w przeszłości.

5. SUMMARY

The aim of this paper is to shed more light on reintroductions of brown trout in lowland streams in Central Poland, especially on their relation to the small species of coarse fish. The author studied the stomach contents of 707 adult trout caught in the years 1984–2011. The vertebrates present in the stomachs were grouped under three types of waters (Tab. 1): (1) lowland streams, in which the trout has been reintroduced after 1980, (2) highland streams and rivers with an autochthonic population of trout, (3) mountain rivers. The main fish prey of trout in these waters were respectively: (1) stickleback and roach, (2) stickleback, dace and lamprey, (3) minnow and loach. The data indicates that trout feeds on easily available and abundant fish species. Protected or endangered fish species were not present in the diet in lowland streams. Frequency of occurrence of fish in trout stomachs in these waters was only 14,6%, while in the case of highland streams – 24,0%, and mountain waters – 38,8%. Therefore, trout predation isn't responsible for the decline of coarse fish and lampreys, as it is believed in the case of some tributaries of the River Pilica. The reason should be sought in the deterioration of the natural environment.

Several lowland streams offer good conditions for trout, as indicated by their excellent growth rate (among the highest in Poland), enhancing the value of these streams for recreational fishing. Hence, the presence of trout strongly increases the productivity of these waters. Due to poor spawning conditions in most streams it is necessary to stock the streams with trout to maintain their population. The number of trout stocked in lowland streams should be similar to the rates envisioned for waters with an autochthonic trout population, as reported in the literature.

6. LITERATURA

- Backiel T. 1964. Populacje ryb w systemie rzeki Drwęcy. Roczn. N. Rol., 84-B-2, 191–211.
- Bartel R. 1964. Wzrost i odżywianie się troci jeziorowej (*Salmo trutta morpha lacustris* L.) w jeziorze Smolnik. Roczn. N. Rol., 84-B-2, 256–269.
- Błachuta J., Witkowski A. 1999. Rola wędkarstwa w ochronie rybostanów – z czym wchodzimy w trzecie tysiąclecie. ss. 81–91. (W: Wędkarstwo. Przeszłość – teraźniejszość – przyszłość). PZW i Uniw. Łódź.
- Błachuta J., Zacharczyk K. 2000. Pstrąg i Lipień. Multico, Warszawa, ss. 206.
- Brylińska M. (red.). 2000. Ryby słodkowodne Polski. PWN, Warszawa, ss. 521.
- Bylak A., Kukuła A. 2009. Traszka karpacka *Lissotrion montandoni* (Boulenger, 1880) w pokarmie pstrąga potokowego *Salmo trutta m. fario* L. Chroń. Przym. Ojcz., 65(6), 473–474.
- Cios S. 1992. Co zjada pstrąg? PWN, Warszawa, ss. 295.

- Cios S. 2003. Uwagi nad występowaniem pstrągów, troci, łososi i lipieni w wodach Polski w dawnych czasach. *Rocz. Nauk. PZW*, 16, 17–32.
- Cios S. 2006. Czy pstrąg potokowy jest szkodnikiem? *Przeg. Ryb.*, 30(1), 14–17.
- Cios S., Stępiak T. 2011. Jak jazy na Świdrze niszczy ichtiofaunę. *Przeg. Ryb.*, 35(3), 26–28.
- Dębowski P., Radtke G., Cegiel K. 2004. Ichtyofauna dorzecza Pasłęki. *Rocz. Nauk. PZW*, 17, 5–33.
- Frankiewicz P., Zalewski M. 1990. The shift in feeding strategy of brown trout (*Salmo trutta m. fario* (L.)) introduced to successive stream orders of an upland river. *Pol. Arch. Hydrobiol.*, 37, 109–117.
- Garman G.C., Nielsen L.A. 1982. Piscivory by stocked brown trout (*Salmo trutta*) and its impact on the nongame fish community of Bottom Creek, Virginia. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 39, 862–869.
- Grudniewska J., Goryczko K., Witkowski A., Kozłowski J., Stańczak K., Kozłowski K., Gęsiarz G., Stabiński R. 2011. Efekty zarybiania pstrągiem potokowym (*Salmo trutta m. fario* L.) rzek Pomorza (Kaszuby) i Suwalszczyzny. *Komunikaty Rybackie*, 2, 1–6.
- Inwentarze dóbr ziemskich województwa krakowskiego 1576–1700. 1956. Opr. A. Kamiński, A. Kiełbicka, S. Pańków. Naczelna Dyrekcja Archiwów Państwowych, Warszawa, ss. 537.
- Iwaskiewicz M. 1964. Przebieg naturalnej regeneracji ichtiofauny w odcinku strumienia wyrębionego eksperymentalnie prądem elektrycznym. *Pr. Kom. Nauk. Roln. Leśn. Pozn. TPN*, 18, 1–41.
- Iwaskiewicz M. 1965. Biogeniczność potoków nizinnych jako podstawa ich zagospodarowania. *Rocz. Wyższ. Szk. Roln. Pozn.*, 24, 73–107.
- Kaj J. 1946. O zarybieniu pstrągiem dorzecza Warty. *Przeg. Ryb.* 13(3), 67–76.
- Kapczyńska A., Penczak T. 1969. Wzrost szczupaka, *Esox lucius* L., w rzekach Wyżyny Łódzkiej i terenów przyległych. *Przeg. Zool.*, 13(1), 66–72.
- Kołder W. 1964. Rybostan górnej Wisły i jego zmiany po wybudowaniu zbiornika w Goczałkowicach. *Acta Hydrobiol.*, 6, 327–350.
- Korkuć M., Frankiewicz P., Zalewski M. 1991. The growth of dominant fish species in the Grabia River. *Acta Univ. Lodz., Folia limnol.*, 5, 135–151.
- Marszał L., Kruk A., Koszaliński H., Tybulczuk S., Zięba G., Grabowska J., Penczak T. 2005. Ichtyofauna systemu rzeki Wkry. Część II. Doplwy. *Rocz. Nauk. PZW*, 18, 5–28.
- Marszał L., Przybylski M. 1996. Zagrożone i rzadkie ryby Polski Środkowej. *Zool. Pol.*, 41 (suppl.), 61–72.
- Mortensen E., Penczak T. 1985. Zarybianie nizinnych strumieni pstrągiem potokowym. *Gosp. Ryb.*, 7–8, 29–31.
- Penczak T. 1968. Ichtyofauna rzek Wyżyny Łódzkiej i terenów przyległych. Część Ia. Hydrografia i rybostan Bzury i dopływów. *Acta Hydrobiol.*, 10(4), 471–491.
- Penczak T. 1989. Ichtyofauna dorzecza Pilicy. Część II. Po utworzeniu zbiornika. *Rocz. Nauk. PZW*, 2, 116–186.
- Penczak T. 1996. Ichtyofauna dorzecza Narwi w latach 1976–1991. *Przeg. Zool.*, 40(1–2), 11–31.
- Penczak T. 1999a. Wpływ zmian w środowisku naturalnym na gospodarkę wędkarsko-rybacką. ss. 51–60. (W: *Wędkarstwo. Przeszłość – teraźniejszość –*

- przyszłość. Red. E. Grabowski, H. Jakucewicz). Konferencja Naukowa, Łódź, 29–30 marca 1999. Wyd. PZW, Warszawa.
- Penczak T. 1999b. Impact of introduced brown trout on native fish communities in the Pilica River catchment (Poland). *Env. Biol. Fish.*, 54, 237–252.
- Penczak T., Kruk A., Marszał L., Zięba G., Galicka W., Tsydel M., Tybulczuk S., Pietraszewski D. 2008. Monitoring ichtiofauny systemu rzeki Gwdy: trzecia dekada badań. *Rocz. Nauk. PZW*, 21, 61–89.
- Penczak T., Kruk A., Zięba G., Marszał L., Koszaliński H., Tybulczuk S., Galicka W. 2006. Ichtyofauna dorzecza Pilicy w piątej dekadzie badań. Część I. Pilica. *Rocz. Nauk. PZW*, 19, 103–122.
- Penczak T., Zaczyński A., Koszaliński H., Galicka W., Ułańska M., Koszalińska M. 1991. Ichtyofauna dorzecza Narwi. Część III. Supraśl i inne rzeki Wysoczyzny Białostockiej. *Rocz. Nauk. PZW*, 4, 65–81.
- Penczak T., Zaczyński A., Marszał L., Koszaliński H. 1995. Monitoring ichtiofauny dorzecza Pilicy. Część I. Dopływy. *Rocz. Nauk. PZW*, 8, 5–52.
- Penczak T., Zaczyński A., Rybak W., Marszał L., Koszaliński H. 1996. Ichtyofauna rzeki Rawki. Zmiany i perspektywy. *Rocz. Nauk. PZW*, 9, 105–122.
- Rembiszewski J.M. 1964. Ryby (*Pisces*) rzeki Jeziorki i Czarnej Strugi koło Warszawy. *Fragm. Faun.*, 11(7), 83–102.
- Rolik H. 1971. Ichtyofauna dorzecza górnego i środkowego Sanu. *Fragm. Faun.* 17(21), 559–582.
- Sakowicz S. 1955. Zarybianie młodzieżą troci i łososia. *Post. N. Rol.*, 5, 71–82.
- Skóra S., Włodek J. 1966. Kiełb krótkowąsy (*Gobio gobio* L.) z rzeki Soły. *Acta Hydrobiol.*, 8(1), 25–40.
- Skóra S., Włodek J. 1971. Kiełb krótkowąsy (*Gobio gobio* L.) z dorzeczy Czarnej Staszowskiej i Kamiennej. *Acta Hydrobiol.*, 13(1), 87–105.
- Staff F. 1918. Zadania i organizacja rybactwa krajowego w Polsce. Wydawnictwo Wydziału Rybackiego C.T.R., Warszawa, ss. 52.
- Starmach J. 1998. Ichthyofauna of the River Dunajec in the region of the Czorsztyn–Niedzica and Sromowce Wyżne dam reservoirs (southern Poland). *Acta Hydrobiol.*, 40, 199–205.
- Treasurer J.W. 1993. Coarse fish in Scotland: a threat or a resource? *Freshwater Forum*, 3(1), 20–25.
- Użytkownik rybacki 2011. Kondycja polskiego rybactwa śródlądowego. 2011. *Wiś Jutra*, Warszawa, ss. 160.
- Wałęcki A. 1864. Materiały do fauny ichtyologicznej Polski. II. Systematyczny przegląd ryb krajowych. *Gazeta Polska*, Warszawa, ss. 68.
- Witkowski A. 1996. Zmiany rozszedlenia oraz przyczyny zaniku minoga rzecznego, *Lampetra fluviatilis* (L.) w Polsce. *Zool. Pol.*, 41 (suppl.), 93–98.
- Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M. 2009. Stopień zagrożenia słodkowodnej ichtiofauny Polski: czerwona lista minogów i ryb – stan 2009. *Chroń. Przyr. Ojcz.*, 65(1), 33–52.
- Zalewski M. 1985. Czynniki warunkujące sukces introdukcji w niewielkich rzekach. ss. 95–111. (W: *Ochrona i zagospodarowanie niewielkich rzek*. Red. M. Zalewski). Wydawnictwo PZW, Łódź i Warszawa.
- Zalewski M. 1986. Regulacja zespołów ryb w rzekach przez continuum czynników abiotycznych i biotycznych. *Acta Universitatis Lodzianensis*, Łódź, ss. 86.

- Zalewski M., Frankiewicz P., Brewińska B. 1985. The factors limiting growth and survival of brown trout, *Salmo trutta m. fario* L. introduced to different types of streams. J. Fish Biol., Suppl. A, 59–73.
- Zalewski M., Frankiewicz P., Brewińska B. 1986. The production of brown trout (*Salmo trutta* L.) introduced to streams of various orders in an upland watershed. Pol. Arch. Hydrobiol., 33(3/4), 411–422.
- Zalewski M., Frankiewicz P., Przybylski M., Bańbura J., Nowak M. 1990. Structure and dynamics of fish communities in temperate rivers in relation to the abiotic-biotic regulatory continuum concept. Pol. Arch. Hydrobiol., 37, 151–176.