

JADWIGA ZYGMUNTOWA

Skład chemiczny mięsa karpia dwu populacji z różną gęstością obsad — Chemical composition of flesh of carp in two populations of different densities

Wpłynęło 15 grudnia 1962

Zagęszczanie obsad karpia w stawach stosuje się w celu uzyskania większej wydajności z powierzchni. Dodaje się przy tym sztuczną karmę, która uzupełnia cenny pokarm naturalny. Powszechnie panuje pogląd, że pokarm naturalny jest przede wszystkim materiałem budulcowym, ze względu na zawarte w nim białko (S t a r m a c h 1951, K a r z n i k i n 1955, S c h ä p e r c l a u s 1961).

Celem niniejszej pracy było prześledzenie, jak pod wpływem stosowanego zagęszczania obsad kształtują się podstawowe składniki w ciele karpia, mianowicie: woda, sole mineralne, białko i tłuszcz.

Material

Do badań wzięto dwie populacje karpia. Pierwsza populacja karpia pochodziła z materiału miejscowego ze stawów: Wyszni IX — obsada jednokrotna, Wyszni V — obsada półtorakrotna, Wyszni I — obsada trzykrotna, Leśny — obsada sześciokrotna. Drugą populację stanowiła rodzina 5 polska (ikrzyca z Gołysza, powiat Cieszyn i mleczak z Mydlnik, powiat Kraków) (J. M. W ł o d e k 1959). Znajdowała się ona w stawach: Okrągły Dolny — obsada pojedyncza, bez żywienia, Młyński Nowy — obsada półtorakrotna, Młyński Górny — obsada trzykrotna i Młyński Przesypka — obsada sześciokrotna (Tab. I).

W 1956 roku stosowano wapnowanie na stawach doświadczalnych: 3-4 q na ha w kompleksie „Gołysz”, a 1,7-2 q na ha w kompleksie „Podbór”. Stawy z półtorakrotną i trzykrotną obsadą były dodatkowo nawożone superfosfatem 0,5-2,5 q na ha.

W 1957 roku stosowano na stawach doświadczalnych tylko wapnowanie, 4-3 q na ha w kompleksie „Gołysz”, 1,7-2 q na ha w kompleksie „Podbór”.

Tab. I

Obsady stawów w 1956 i 1957 roku
Stocking rate of ponds in 1956 and 1957

| Populacja Local | Kompleks Complex | Staw Pond | Powierzchnia ogrodowana w ha The surface of dikes in | Przyrost naturalny Average yield of pond | K _{1/2} Obsada w Stocking in | | K _{2/3} Obsada w Stocking in | | 1957 | | |
|--------------------|---------------------|-------------------|--|---|--|--------------|--|--------------|-------|------|------|
| | | | | | x | Data Date | x | Data Date | | | |
| Rodzina 5 | "Podbór" | Wyszni IX | 4,2 | 546 | 1 | 24.IV | 655 | 1 | 18.IV | 333 | 238 |
| | | Wyszni V | 5,0 | 569 | 1,5 | 24.IV | 1025 | 1,5 | 17.IV | 948 | 884 |
| | | Wyszni I | 3,9 | 550 | 3 | 24.IV | 1980 | 3 | 27.IV | 1316 | 784 |
| | | Leśny | 4,0 | 250 | 6 | 24.IV | 1800 | 6 | 26.IV | 1317 | 1158 |
| Familij Rodzina | "Podbór" | Okrągły Dolny | 9,5 | 656 | 1 | 25.IV | 787 | 1 | 3.V | 623 | 595 |
| | | Młynski Nowy | 4,0 | 212 | 1,5 | 25.IV | 382 | 1,5 | 4.V | 314 | 338 |
| | | Młynski Górny | 6,0 | 380 | 3 | 25.IV | 1254 | 3 | 2.V | 934 | 767 |
| x | x | Młynski Przesypka | 6,0 | 300 | 6 | 25.IV | 2160 | 6 | 30.IV | 1710 | 786 |

x - wielokrotność
multiplicity

K_{1/2} - karp dwaletni
two-summer-old carp

K_{2/3} - karp trzyletni
three-summer-old carp

Okresowe odłowy i średni ciężar karpi ($K_{1/2}$) w 1956 roku
Seasonal catches and average weight of carp ($K_{1/2}$) in 1956

Tab. II

| Populacja Population Kompleks Complex | Obsada Stocking x | Data Date | Średni ciężar sztuki Average weight of specimen | Ilość sztuk Number of specimens | Data Date | Średni ciężar sztuki Average weight of specimen | Ilość sztuk Number of specimens | Data Date | Średni ciężar sztuki Average weight of specimen | Ilość sztuk Number of specimens | Data Date | Średni ciężar sztuki Average weight of specimen | Ilość sztuk Number of specimens | Data Date | Średni ciężar sztuki Average weight of specimen | Ilość sztuk Number of specimens | Data Date | Średni ciężar sztuki Average weight of specimen | Ilość sztuk Number of specimens | Data Date | Średni ciężar sztuki Average weight of specimen | Ilość sztuk Number of specimens | Data Date | Średni ciężar sztuki Average weight of specimen | Ilość sztuk Number of specimens | | | | |
|--|--------------------------|--------------|--|------------------------------------|--------------|--|------------------------------------|--------------|--|------------------------------------|--------------|--|------------------------------------|--------------|--|------------------------------------|--------------|--|------------------------------------|--------------|--|------------------------------------|--------------|--|------------------------------------|------|------|------|-----|
| Miejscowa Local "Gołysz" | 1 x Wyszni IX | 25.V | 124 | 4 | 26.VI | 319 | 4 | 12.VII | 447 | 2 | 29.VII | 578 | 1 | 21.VIII | 559 | 2 | 27.VIII | 705 | 11 | 11.IX | 582 | 2 | 27.IX | 704 | 3 | 22.X | 728 | 426 | |
| | 1,5 x Wyszni V | | | | | | | 6.VIII | 727 | 2 | 30.VIII | 980 | 1 | | | | | | | | | | 28.IX | 946 | 3 | 17.X | 980 | 995 | |
| | 3 x Wyszni I | | | | | | | 4.VII | 306 | 3 | 6.VIII | 497 | 2 | | | | 27.VIII | 630 | 2 | | | | 24.IX | 715 | 2 | 26.X | 601 | 1522 | |
| | 6 x Leśny | | | | | | | 4.VII | 325 | 3 | 5.VIII | 605 | 5 | 29.VIII | 811 | 2 | | | | | | | | | 20.X | 833 | 1026 | | |
| Rodzina Family "Podbór" | 1 x Okrągły Dolny | 27.V | 144 | 4 | | | | 13.VII | 582 | 2 | 29.VII | 602 | 2 | | | | 28.VIII | 760 | | | | | 28.IX | 987 | 3 | 11.X | 1010 | 718 | |
| | 1,5 x Młyński Nowy | | | | 28.VI | 406 | | | | | 1.VIII | 822 | 2 | 23.VIII | 945 | 2 | | | | | | | | 18.IX | 1042 | 2 | 9.X | 1075 | 318 |
| | 3 x Młyński Górny | | | | | | | | | | 1.VIII | 575 | 3 | 23.VIII | 770 | 2 | | | | | | | 18.IX | 795 | 2 | 13.X | 773 | 1113 | |
| | 6 x Młyński Przesypka | | | | 28.VI | 182 | | | | | 31.VII | 400 | 2 | 23.VIII | 490 | 2 | | | | | | | 20.IX | 640 | 2 | 12.X | 610 | 1807 | |

x - wielokrotność
multiplicity

$K_{1/2}$ - karp dwuletni
two-summer-old carp

Okresowe odłowy i średni ciężar karpi ($K_{2/3}$) w 1957 roku
Seasonal catches and average weight of carp ($K_{2/3}$) in 1957

Tab. III

| Populacja Population Kompleks Complex | Obsada Stocking x | Data Date | Średni ciężar sztuki Average weight of specimen | Ilość sztuk Number of specimens | Data Date | Średni ciężar sztuki Average weight of specimen | Ilość sztuk Number of specimens | Data Date | Średni ciężar sztuki Average weight of specimen | Ilość sztuk Number of specimens | Data Date | Średni ciężar sztuki Average weight of specimen | Ilość sztuk Number of specimens | Data Date | Średni ciężar sztuki Average weight of specimen | Ilość sztuk Number of specimens | Data Date | Średni ciężar sztuki Average weight of specimen | Ilość sztuk Number of specimens | Data Date | Średni ciężar sztuki Average weight of specimen | Ilość sztuk Number of specimens | | | | |
|--|--------------------------|--------------|--|------------------------------------|--------------|--|------------------------------------|--------------|--|------------------------------------|--------------|--|------------------------------------|--------------|--|------------------------------------|--------------|--|------------------------------------|--------------|--|------------------------------------|------|------|------|------|
| Miejscowa Local "Gołysz" | 1 x Wyszni IX | 18.IV | 676 | 3 | 20.V | 855 | 1 | 3.VII | 1210 | 1 | 9.VIII | 1443 | 3 | 6.IX | 1685 | 3 | 17.X | 1558 | | | | | 18.X | 1602 | 224 | |
| | 1,5 x Wyszni V | 17.IV | 891 | 3 | | | | 26.VI | 1293 | 3 | 30.VII | 1470 | 3 | 3.IX | 1825 | 3 | 24.IX | 1688 | | | 17.X | 1705 | 2 | 17.X | 1568 | 836 |
| | 3 x Wyszni I | 27.IV | 593 | 3 | | | | 27.VI | 910 | 3 | 30.VII | 1313 | 3 | 3.IX | 1760 | 1 | 22.X | 1328 | | | 21.X | 1322 | | 21.X | 1322 | 1066 |
| | 6 x Leśny | 26.IV | 766 | 3 | | | | 27.VI | 1242 | 3 | 30.VII | 1395 | 3 | 4.IX | 2058 | 3 | 24.IX | 2116 | 3 | 20.X | 2165 | 2 | 19.X | 1803 | 1165 | |
| Rodzina Family "Podbór" | 1 x Okrągły Dolny | 3.V | 936 | 3 | 3.VI | 1012 | 1 | 1.VII | 1558 | 2 | 26.VII | 1560 | 1 | 1.IX | 2100 | 2 | 11.X | 2135 | 3 | | | | 11.X | 2089 | 583 | |
| | 1,5 x Młyński Nowy | 4.V | 1110 | 3 | | | | 25.VI | 1650 | 1 | 26.VII | 1858 | 3 | 21.IX | 2370 | 2 | 11.X | 2446 | 3 | | | | 11.X | 2305 | 282 | |
| | 3 x Młyński Górny | 2.V | 743 | 3 | | | | 24.VI | 1013 | 3 | 26.VII | 1553 | 3 | 29.VIII | 2025 | 1 | 20.IX | 2248 | 3 | 11.X | 1949 | 3 | 11.X | 2084 | 822 | |
| | 6 x Młyński Przesypka | 3.V | 553 | 3 | | | | 24.VI | 880 | 3 | 27.VII | 1248 | 3 | 29.VIII | 1571 | 3 | 20.IX | 1550 | 3 | 12.X | 1373 | 3 | 12.X | 1490 | 1495 | |

x - wielokrotność
multiplicity

$K_{2/3}$ - karp trzyletni
three-summer-old carp

Procentowa zawartość poszczególnych składników w mięsie K_{1/2} dwu populacji ze stawów z różną gęstością obsad w roku 1956

Components per cent in the flesh of carp K_{1/2} from two populations of different densities stocked in 1956

Tab.IV

| Populacja Population | Kompleks Complex | Obsada Stocking x Staw Pond | Sucha masa - Dry weight | | | | | | | | | | Tłuszcz surowy - Total lipid | | | | | | | | | | Białko surowe - Total protein | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------|--------------------------------------|-------------------------|-------|--------|--------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|------------------------------|--------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------|--------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|--|--|
| | | | 26.V | 26.VI | 13.VII | 30.VII | 21.VIII | 27.VIII | 11.IX | 27.IX | 22.X | 26.V | 26.VI | 13.VII | 30.VII | 21.VIII | 27.VIII | 11.IX | 27.IX | 22.X | 26.V | 26.VI | 13.VII | 30.VII | 21.VIII | 27.VIII | 11.IX | 27.IX | 22.X | | | |
| Miejscowa Local | "Gołyż" " | 1 x | g | 18.39 | 21.14 | 22.62 | 21.92 | 20.32 | 20.08 | 19.18 | 19.25 | 19.31 | 8.11 | 18.74 | 21.74 | 18.05 | 14.42 | 7.00 | 6.77 | 6.55 | 9.91 | 81.52 | 78.20 | 75.26 | 75.33 | 82.31 | 85.79 | 80.13 | 85.88 | 81.65 | | |
| | | b | 18.77 | 21.75 | 22.55 | 22.41 | 20.77 | 18.97 | 18.25 | 18.91 | 19.57 | 11.64 | 22.64 | 24.97 | 22.30 | 15.00 | 6.41 | 7.36 | 6.36 | 9.39 | 77.89 | 73.15 | 71.83 | 71.39 | 78.44 | 78.96 | 79.33 | 84.83 | 80.82 | | | |
| | | 1,5 x | g | | | | 6.VIII | 30.VIII | | | 28.IX | | | | | 6.VIII | 30.VIII | | | 28.IX | | | | | 6.VIII | 30.VIII | 28.IX | | 28.IX | | | |
| | | b | | | | 22.35 | 23.14 | | | 23.96 | | | | | | 21.51 | 21.17 | | | 22.05 | | | | | 72.21 | 70.76 | 70.00 | | 70.00 | | | |
| | | | | | | 21.64 | 24.51 | | | 25.39 | | | | 23.91 | 23.70 | | | 23.20 | | | | | 71.06 | 69.66 | 68.85 | | 68.85 | | | | | |
| Rodzina 5 Family | "Podbór" | 3 x | g | | | 4.VII | 6.VIII | | 27.VIII | | 24.IX | | | | 4.VII | 6.VIII | | 27.VIII | | 24.IX | | | 66.13 | 76.67 | | 81.46 | | 80.31 | | | | |
| | | b | | | 19.19 | 20.37 | | 21.27 | | 20.65 | | 20.34 | | | 9.28 | 13.51 | | 10.25 | | 8.72 | | | 81.48 | 79.27 | | 78.30 | | 81.70 | | | | |
| | | 6 x | g | | | 5.VII | 6.VIII | | 29.VIII | | | | | | 5.VII | 6.VIII | | 29.VIII | | | | | | 82.16 | 77.50 | | 77.33 | | | | | |
| | | b | | | 19.27 | 21.15 | | 21.95 | | | | | | | 10.94 | 16.90 | | 15.83 | | | | | | 81.20 | 78.44 | | 75.10 | | | | | |
| | | | | | | 20.18 | 21.29 | | 22.12 | | | | 12.81 | 15.44 | | 17.38 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rodzina 5 Family | "Podbór" | 1 x | g | 27.V | | 13.VII | 29.VII | | 28.VIII | | 28.IX | | 27.V | | 13.VII | 29.VII | | 28.VII | | 28.IX | | 27.V | | 13.VII | 29.VII | | 28.VIII | | 28.IX | | | |
| | | b | 18.34 | | 21.22 | 26.49 | | 22.06 | | 24.44 | | 12.94 | | 26.99 | 28.27 | | 23.65 | | 19.85 | | 70.96 | | 65.01 | 62.32 | | 69.27 | | 71.85 | | | | |
| | | 1,5 x | g | | 28.VI | | 1.VIII | 23.VIII | | 18.IX | | | | 28.VI | | 1.VIII | 23.VIII | | 18.IX | | | | 28.VI | | 1.VIII | 23.VIII | | 18.IX | | | | |
| | | b | 17.74 | | 21.44 | 21.30 | 24.26 | | 27.26 | | 27.73 | | 22.37 | | 22.77 | 22.55 | | 26.62 | | 72.45 | | 70.87 | 70.35 | | 64.85 | | 62.83 | | | | | |
| | | | 21.77 | 22.42 | 25.49 | | 27.73 | | | | 24.55 | | 29.80 | 31.37 | | 35.21 | | 68.46 | | 64.80 | 63.44 | | 63.44 | | 63.44 | | | | | | | |
| Rodzina 5 Family | "Podbór" | 3 x | g | | | 1.VIII | 23.VIII | | 18.IX | | | | | 1.VIII | 23.VIII | | 18.IX | | | | | | | 1.VIII | 23.VIII | | 18.IX | | | | | |
| | | b | | | 24.58 | 23.45 | | 25.19 | | 27.79 | | | | | 27.00 | 21.61 | | 21.15 | | | | | | 64.33 | 71.14 | | 70.03 | | | | | |
| | | 6 x | g | | 28.VI | | 31.VII | 23.VIII | | 20.IX | | | | 28.VI | | 31.VII | 23.VIII | | 20.IX | | | | 28.VI | | 31.VII | 23.VIII | | 20.IX | | | | |
| | | b | 18.98 | | 20.02 | 24.03 | | 25.70 | | 26.14 | | 8.22 | | 13.54 | 20.80 | | 29.36 | | 84.15 | | 77.57 | 73.11 | | 65.67 | | 67.19 | | | | | | |
| | | | 18.87 | 19.41 | 24.18 | | 26.14 | | | | 11.21 | | 17.10 | 24.99 | | 27.01 | | 83.59 | | 75.07 | 68.32 | | 67.19 | | | | | | | | | |

g - partia grzbietowa
dorsal part

b - partia brzuszna
ventral part

x - wielokrotność
multiplicity

K_{1/2} - karp dwuletni
two-summer-old carp

Badania wykonano w dwóch kolejnych sezonach produkcyjnych w 1956 roku na karpkach $K_{1/2}$ i w 1957 roku na karpkach $K_{2/3}$. Połowy kontrolne przeprowadzono mniej więcej w każdym miesiącu, od wiosny do czasu jesiennych odłowów. W stawach porównawczych z pojedynczą obsadą starano się zwiększyć ilość pobranych prób. Wskutek jednak trudności technicznych związanych z odłowem kilku sztuk karpki z dużych stonkowo stawów, powstały w gromadzonym materiale, szczególnie w 1956 roku, pewne luki. W 1956 roku wykonano analizy mięsa z 88 sztuk $K_{1/2}$, w roku zaś następnym 113 sztuk $K_{2/3}$ (Tab. II, III).

Metoda

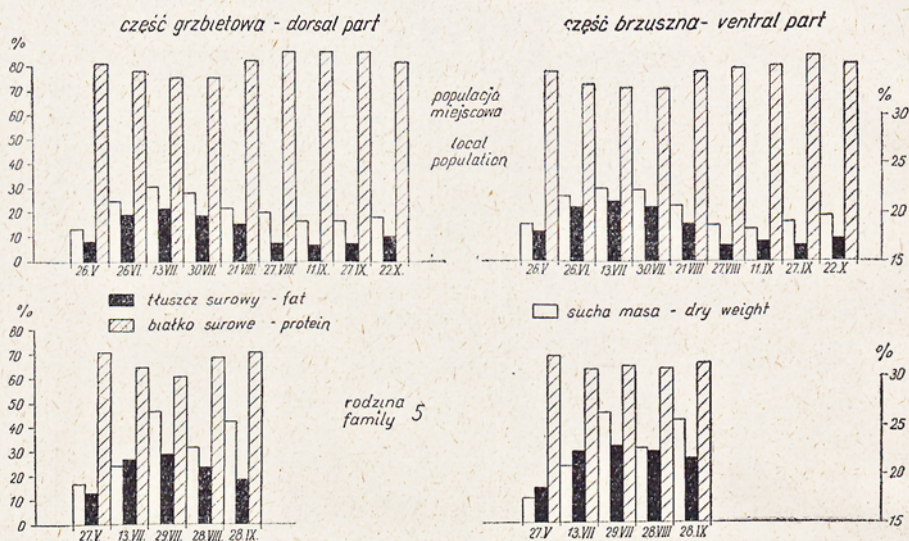
Ryby odłowione przy pomocy podrywek, ważono i obliczano średnią arytmetyczną ich ciężaru (Tab. II, III). Z badanych ryb usuwano łuski, obcinano płetwy wraz ze skostniałą podstawą i odrzucano wnętrzności. Następnie oddzielano od mięsa kręgosłup i żebra. Mięso wraz ze skórą, bardzo drobnymi utworami kostnymi i ośmi przepuszczono dwukrotnie przez maszynkę do mielenia mięsa. Osobno traktowano mięso z partii grzbietowej i brzusznej, przyjmując jako granicę podziału linię boczną.

Z kolei wykonywano podstawowe oznaczenia chemiczne. Suchą masę określano przez suszenie 5 g świeżego mięsa do stałej wagi w temperaturze 105 °C. Popiół uzyskiwano przez spalanie suchej masy mięsa w temperaturze 500 °C. Mięso przeznaczone do oznaczania białka i tłuszczu suszono 2—3 godzin w temperaturze 80 °C. Tak podsuszoną substancję rozcierano w moździerzu na proszek, który bezpośrednio przed analizą suszono powtórnie w tej samej temperaturze około pół godziny. Białko surowe oznaczono metodą K i e j d a h l a. Znalezioną ilość azotu mnożono przez współczynnik 6,25. Tłuszcz określano przez 36-godzinną ekstrakcję eterem etylowym sproszkowanego i podsuszonego mięsa.

Sucha masa

Na początku sezonu zawartość suchej masy w ciele karpki jednoletnich nie żywionych (obsada jednokrotna) była prawie jednakowa u obu populacji. W miarę żerowania narybku w stawach nastąpiło pewne zwiększenie ilości tego składnika. U $K_{1/2}$ ze stawu Wyszni IX (populacja miejscowa) maksimum suchej masy zanotowano w połowie lipca, a u karpki ze stawu Okrągły Dolny (rodzina 5 gołyska) z końcem lipca. W próbach z 27 września u ryb z populacji miejscowej zawartość suchej masy wynosiła 19,25% w partii grzbietowej i 18,91% w partii brzusznej ciała. U ryb tego samego rocznika z rodziny 5 gołyskiej zawartość suchej masy w tym samym czasie wynosiła 24,44% w grzbietowej i 25,82% w brzusznej części ciała (Tab. IV, Ryc. 1).

1956 $K_{1/2}$ obsada
stocking 1x



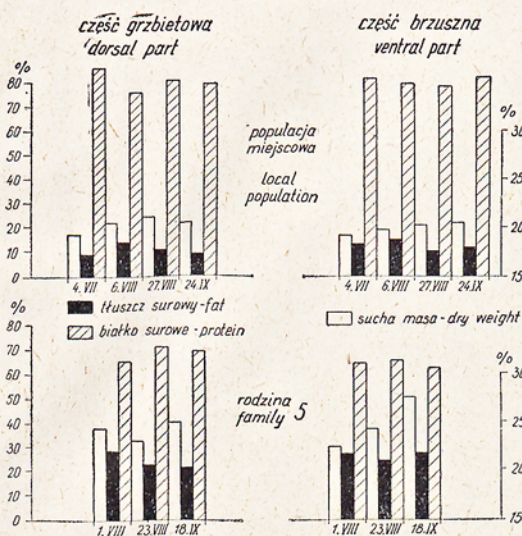
Ryc. 1. Procentowa zawartość poszczególnych składników w mięsie $K_{1/2}$ dwu populacji ze stawów z pojedynczą obsadą w 1956 r.

Fig. 1. Components per cent in the flesh of carp $K_{1/2}$ from two populations from ponds with a single stocking in 1956

U $K_{1/2}$ obu badanych populacji chowanych w zagęszczeniu półtorakrotnym największe ilości suchej masy zanotowano dopiero z końcem września. I w tym przypadku karpie z rodziny 5 wykazywały zwłaszcza pod koniec sezonu większą zawartość suchej masy od równoległych karpie populacji miejscowej. U obu grup ryb ilości suchej masy były w większości prób większe w części brzusznej ciała niż w części grzbietowej (Ryc. 2).

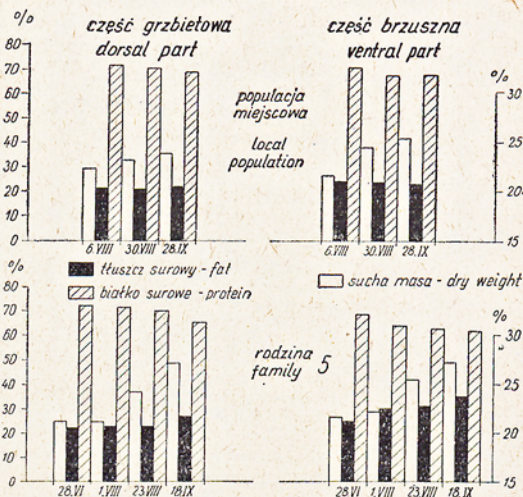
W mięsie $K_{1/2}$ miejscowych ze stawu z trzykrotną obsadą (Wyszni I) pod koniec lata (6. VIII, 27 VIII, 24.IX) ilości suchej masy w partii grzbietowej były nieznacznie większe niż w partii brzusznej. U $K_{1/2}$ z rodziny 5 tylko w próbie z 1.VIII, znaleziono podobny układ. Ogólnie ilości suchej masy u $K_{1/2}$ ze stawu Młyński Górny były większe niż u ryb populacji miejscowej. W ciągu sezonu zawartość suchej masy u obu grup ryb nieznacznie się zwiększyła. Wyjątek stanowi próba mięsa z części grzbietowej $K_{1/2}$ ze stawu Wyszni I, pobrana 24.IX. (Ryc. 3).

Zawartość suchej masy u $K_{1/2}$ obu populacji ze stawów z sześciokrotną obsadą (Leśny, Młyński Przesypka) wzrastała, maksimum jej przypadło pod koniec lata. W dalszym ciągu na ogół w częściach brzusznych ryb znajdowały się większe ilości suchej masy niż w częściach grzbietowych. Mięso ryb rodziny 5, również przy sześciokrotnej obsadzie, pod koniec lata zawierało mniej wody w porównaniu z karpami miejscowymi (Ryc. 4).

1956 $K_{1/2}$ obsada 3x

Ryc. 2. Procentowa zawartość poszczególnych składników w mięsie $K_{1/2}$ dwu populacji ze stawów z półtorakrotną obsadą w 1956 r.

Fig. 2. Components per cent in the flesh of carp $K_{1/2}$ from two populations from ponds with a one and a half stocking in 1956

1956 $K_{1/2}$ obsada 1,5x

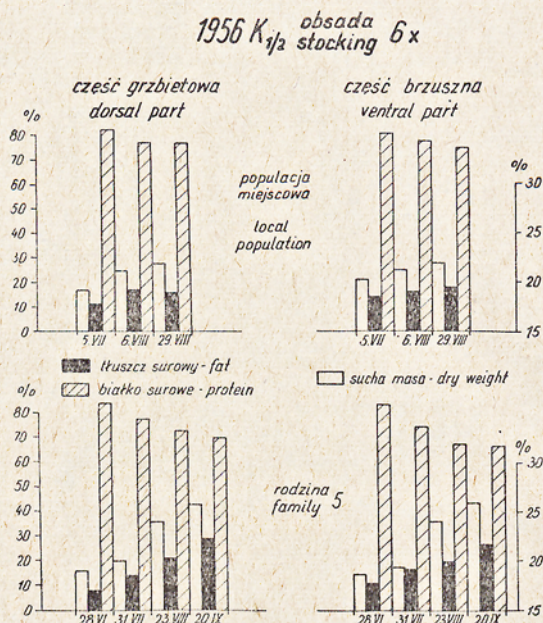
Ryc. 3. Procentowa zawartość poszczególnych składników w mięsie $K_{1/2}$ dwu populacji ze stawów z potrójną obsadą w 1956 r.

Fig. 3. Components per cent in the flesh of carp $K_{1/2}$ from two populations from ponds with a threefold stocking in 1956

Na podstawie danych zawartości suchej masy w mięsie $K_{2/3}$ w stawach z jednokrotną obsadą i bez żywienia można stwierdzić, że składnik ten był zdecydowanie większy u ryb z kompleksu Podbór niż z kompleksu Gołysz (populacja miejscowa). Przeciętnie we wszystkich próbach mięsa obu grup trzylatków podobnie jak u młodszego rocznika zauważa się większe ilości suchej masy w partii brzusznej ciała niż w grzbietowej. U $K_{2/3}$ ze stawu Wyszni IX (miejscowe) spotyka się uderzająco małe ilości suchej masy w mięsie na początku okresu wegetacyjnego. Wynosiły one w dniu zarybienia 18. IV. w grzbietowej partii ciała 16,12% i 19,07% w brzusznej. U $K_{2/3}$ ze stawu Wyszni IX największa zawartość suchej masy w mięsie występowała już z początkiem lipca, a u równoległych ryb z rodziny 5 (staw Okrągły Dolny) dopiero na początku września (Tab. IV).

W stawach z półtorakrotną obsadą zawartość suchej masy w mięsie karpia trzyletnich ze stawu Młyński Nowy kompleks Podbór była również większa niż u rówieśników populacji pochodzenia miejscowego. Poza tym stwierdza się brak zgodności w występowaniu maksimum tego składnika w poszczególnych częściach ciała. W partii grzbietowej ilość suchej masy w mięsie ryb ze stawu Wyszni V była większa już 30. VII (Tab. IV).

a w brzusznej części ciała dopiero 24. IX. Natomiast u $K_{2/3}$ z rodziny 5 największej suchej masy występuje w obu częściach ciała równocześnie w próbie z 25. VII.



Ryc. 4. Procentowa zawartość poszczególnych składników w mięsie $K_{1/2}$ dwu populacji ze stawów z sześciokrotną obsadą 1956 r.

Fig. 4. Components per cent in the flesh of carp $K_{1/2}$ from two populations from ponds with a sixfold stocking in 1956

W ciągu całego sezonu wegetacyjnego ilość suchej masy w mięsie $K_{2/3}$ (obsada trzykrotna) ze stawu Młyński Górny przewyższała ilość tego składnika w mięsie równowiekowych karpia z rodziny 5. W obu przypadkach w lipcu obserwowano zwiększenie się ilości tego składnika. Po pewnym obniżeniu się ilości suchej masy największa jej zawartość występowała w różnych okresach: u ryb rasy miejscowej 22. X, a u ryb ze stawu Młyński Górny 20. IX.

W stawach z obsadą sześciokrotną zawartość suchej masy w mięsie $K_{2/3}$ ze stawu Młyński Przesypka przeważnie przewyższała ilość tego składnika w mięsie równowiekowych karpia populacji miejscowej. Maksimum występowało w obu przypadkach w zbliżonych terminach poboru prób (koniec sierpnia, początek września).

Sole mineralne

Sole mineralne występowały w mięsie karpia bardzo nieznacznie w zestawieniu z innymi składnikami. By porównać zawartość soli mineralnych

u karpia z poszczególnych stawów, obliczono średnie arytmetyczne z całego okresu produkcyjnego. Wynika z nich, że mięso karpia ze stawów w kompleksie Gołysz zawierało więcej popiołu niż mięso karpia równowiekowych z analogicznych stawów z obsadami karpia rodziny 5 (Tab. V).

Tab. V

Procentowa zawartość popiołu w mięsie karpia dwu populacji z różną gęstością obsad w roku 1956 i 1957 (średnia arytmetyczna dla całego sezonu)

Ash content per cent in the flesh of carp from two populations of different densities stocked in 1956 and 1957 (average for the whole season)

| Populacja Population | Kompleks Complex | Staw Pond | x | K _{1/2} 1956 | K _{2/3} 1957 |
|-------------------------|---------------------|-------------------|-----|-----------------------|-----------------------|
| Miejscowa Local | "Gołysz" | Wyszni IX | 1 | 1,1745 | 1,239 |
| | | Wyszni V | 1,5 | 1,201 | 1,22 |
| | | Wyszni I | 3 | 1,178 | 1,207 |
| | | Leśny | 6 | 1,229 | 1,229 |
| Rodzina 5 Family | "Podbór" | Okragły Dolny | 1 | 1,044 | 1,158 |
| | | Młyński Nowy | 1,5 | 1,115 | 1,160 |
| | | Młyński Górny | 3 | 1,145 | 1,225 |
| | | Młyński Przesypka | 6 | 1,130 | 1,140 |

x wielokrotność
multiplicity

K_{1/2} karp dwuletni
two-summer-old carp

K_{2/3} karp trzyletni
three-summer-old carp

Tłuszcz surowy

Zawartość tłuszczu w ciele karpia podlega znacznym wahaniom. Przeważnie w partii brzusznej ciała jest go więcej niż w grzbietowej. W mięsie K_{1/2} rodziny 5 (staw Okragły Dolny) występował on liczniej niż u równowiekowych miejscowych karpia również ze stawu z jednokrotną obsadą (Wyszni IX). Karpie jednoroczne gromadziły pokażniejsze ilości tłuszczu już na początku lata (13. VII). U K_{1/2} ze stawu Wyszni IX zawartość tego składnika w mięsie spadła pod koniec sierpnia i do października utrzymała się prawie na tym samym poziomie. W mięsie K_{1/2} ze stawu Okragły Dolny zapas tłuszczu zgromadzony w lipcu, pod koniec sezonu wegetacyjnego zmniejszył się dość wyraźnie (Tab. IV, Ryc. 1).

K_{1/2} z populacji miejscowej ze stawu z półtorakrotną obsadą (Wyszni V) miały prawie równe ilości tłuszczu w mięsie w ciągu okresu od 6. VIII do 28. IX. Jedynie w partii brzusznej ciała występował on nieco obficie. U karpia równowiekowych ze stawu Młyński Nowy (półtorakrotna obsada) w partii grzbietowej ciała, w terminach odłowów 28. VI, 1. VIII, znajdowano prawie identyczne ilości tłuszczu, dopiero w ostatniej próbie z 18. IX zanotowano pewne podwyższenie zawartości tego składnika. Natomiast

w partii brzusznej u $K_{1/2}$ ilość jego narastała stopniowo od 28. VI do 18. IX (Tab. IV, Ryc. 2).

$K_{1/2}$ miejscowe przebywające w stawie Wyszni I (trzykrotna obsada) miały zaskakująco małe ilości tłuszczu w mięsie w porównaniu z karpiami jednorocznymi ze stawu Wyszni V. Najkorzystniej składnik ten przedstawiał się w próbie pochodzącej z 6. VIII. (Tab. IV, Ryc. 3). $K_{1/2}$ ze stawu Młyński Górny miały około dwa razy większe zawartości tłuszczu w ciele niż równoległe karpie z wyżej opisanego stawu. U nich również w próbie mięsa z 1. VIII. znajdowano największe ilości tłuszczu w partii grzbietowej ciała, natomiast w partii brzusznej zawartość tłuszczu była około 0,5% mniejsza od notowanej 18. IX.

W próbach mięsa $K_{1/2}$ z obsady sześciokrotnej ze stawu Leśny znajdowano na początku żywienia małe ilości tłuszczu. Jednak już w dwu następnym terminach odłowów stwierdza się, że ilość jego wzrasta. W analogicznym pod względem gęstości obsady stawie Młyński Przesypka zauważono podobną sytuację z tym, że pierwsza próba mięsa była nieco wcześniej pobrana i dlatego być może wykazała niższą zawartość tłuszczu (Tab. IV, Ryc. 4). W próbach mięsa karpia, pochodzących ze stawu Młyński Przesypka, obserwowano stopniowy wzrost zawartości tłuszczu aż do maksimum w końcowej próbie z 20. IX. Ze stawu Leśny brak niestety materiałów z końca września. Ogólnie biorąc $K_{1/2}$ z populacji miejscowej miały mięso uboższe w tłuszcz niż chowane w analogicznych zagęszczeniach karpie z rodziny 5 (Tab. IV).

Już pierwszy rzut oka na tabelę VI pozwala stwierdzić, że w 1957 roku $K_{2/3}$ nie żywione ze stawu Wyszni IX (jednokrotna obsada) miały mięso znacznie uboższe w tłuszcz niż równoległe karpie rodziny 5 ze stawu Okrągły Dolny z identyczną gęstością obsady. Pierwsze wykazywały maksimum zawartości tłuszczu w próbach mięsa z 3. VII i 9. VIII, natomiast karpie ze stawu Okrągły Dolny już 3. VI miały 36,06% tłuszczu w suchej masie mięsa w partii grzbietowej i 36,7% w brzusznej. W następnych trzech próbach zawartość tego składnika w partii grzbietowej ciała była mniejsza. W próbie z 11. X. stwierdza się wzrost ilości tłuszczu w obu częściach ciała. W partii grzbietowej składnik ten miał jednak niższą wartość od próby czerwcowej (Ryc. 5).

Również u półtorakrotnych obsad stwierdzono, że ilości tłuszczu w mięsie $K_{2/3}$ z rodziny 5 były większe niż u $K_{2/3}$ z populacji miejscowej. Maksimum zawartości tłuszczu u $K_{2/3}$ ze stawu Wyszni V w partii grzbietowej mięsa zanotowano 30. VII (26,47% suchej masy ciała), zaś w brzusznej części później 24. IX aż 35,24% (Tab. VI, Ryc. 6). U $K_{2/3}$ ze stawu Młyński Nowy już na początku maja znaleziono znaczne ilości tłuszczu 34,08% w partii grzbietowej ciała i 37,16% w partii brzusznej. Sezonowy przebieg zawartości tłuszczu w okolicy grzbietowej ciała karpia oraz wyraźne obniżenie do 29,43% w suchej masie mięsa w próbie z 11. X wykazany jest

Tab. VI

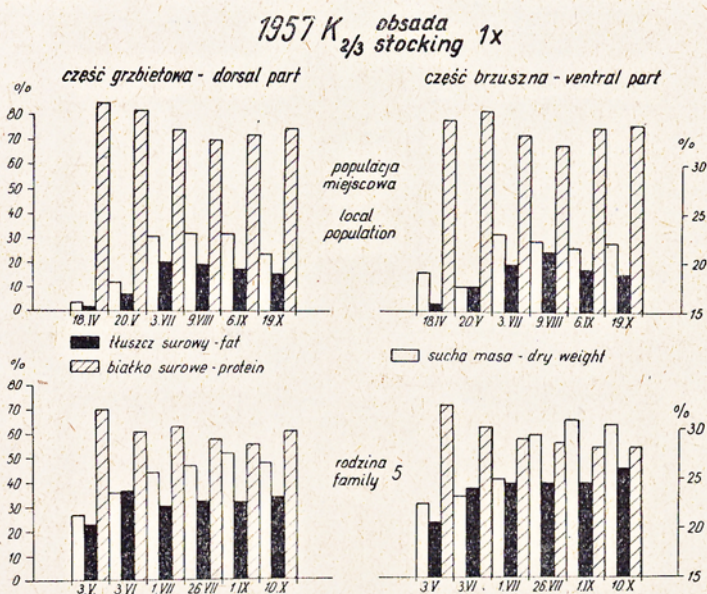
Procentowa zawartość poszczególnych składników w mięsie K_{2/3} dwu populacji ze stawów z różną gęstością obsad w roku 1957Components per cent in the flesh of carp K_{2/3} from two populations of different densities stocked in 1956 and 1957

| Populacja Population | Kompleks Complex | Obsada Stocking Staw Pond | Sucha masa - Dry weight | | | | | | | | Tłuszcz surowy - Total lipid | | | | | | Białko surowe - Total protein | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------|------------------------------------|-------------------------|-------|-------|--------|--------|---------|-------|-------|------------------------------|-------|--------|--------|---------|-------|-------------------------------|-------|-------|--------|--------|---------|-------|-------|-------|--|
| | | | 18.IV | 20.V | 3.VII | 9.VIII | 6.IX | | 19.X | 18.IV | 20.V | 3.VII | 9.VIII | 6.IX | | 19.X | 18.IV | 20.V | 3.VII | 9.VIII | 6.IX | | 19.X | | | |
| Miejscowa Local | "Gołysz" | 1 x Wyszni IX | g | 16.12 | 18.19 | 22.82 | 22.93 | 23.05 | | 21.20 | 2.60 | 7.21 | 19.43 | 19.06 | 17.04 | | 14.29 | 84.88 | 82.08 | 73.95 | 70.05 | 72.07 | | 75.87 | | |
| | | | b | 19.07 | 17.62 | 23.13 | 22.41 | 21.69 | | 22.09 | 2.52 | 9.55 | 19.19 | 23.37 | 17.01 | | 15.14 | 78.80 | 82.04 | 72.57 | 68.39 | 74.51 | | 76.00 | | |
| | | 1,5 x Wyszni V | g | 17.IV | | 25.VI | 30.VII | 3.IX | 24.IX | 19.X | 17.IV | | 25.VI | 30.VII | 3.IX | 24.IX | 19.X | 17.IV | | 25.VI | 30.VII | 3.IX | 24.IX | 19.X | | |
| | | | b | 20.30 | | 24.01 | 25.25 | 23.50 | 23.96 | 22.57 | 11.80 | | 23.29 | 26.47 | 23.35 | 24.57 | 15.51 | 79.91 | | 67.25 | 70.14 | 70.00 | 69.30 | 70.12 | | |
| | | 3 x Wyszni | g | 27.IV | | 27.VI | 30.VII | 3.IX | | 22.X | 27.IV | | 27.VI | 30.VII | 3.IX | | 22.X | 27.IV | | 27.VI | 30.VII | 3.IX | | 22.X | | |
| | | | b | 21.46 | | 20.76 | 24.54 | 23.49 | | 25.80 | 12.42 | | 19.08 | 27.85 | 26.63 | | 24.37 | 78.28 | | 73.53 | 66.55 | 67.21 | | 69.99 | | |
| | | 6 x Lesny | g | 26.IV | | 27.VI | 30.VII | 4.IX | 24.IX | 20.X | 26.IV | | 27.VI | 30.VII | 4.IX | 24.IX | 20.X | 26.IV | | 27.VI | 30.VII | 4.IX | 24.IX | 20.X | | |
| | | | b | 22.78 | | 24.33 | 27.04 | 28.05 | 24.79 | 23.45 | 17.20 | | 20.58 | 25.54 | 31.20 | 24.30 | 28.03 | 72.41 | | 73.77 | 67.86 | 62.78 | 65.67 | 66.37 | | |
| Rodzina Family | "Podbor" | 1 x Okragly Dolny | g | 3.V | 3.VI | 1.VII | 26.VII | 1.IX | | 11.X | 3.V | 3.VI | 1.VII | 26.VII | 1.IX | | 11.X | 3.V | 3.VI | 1.VII | 26.VII | 1.IX | | 11.X | | |
| | | | b | 21.88 | 24.03 | 26.19 | 26.87 | 27.96 | | 26.84 | 22.90 | 36.06 | 30.35 | 32.15 | 31.56 | | 33.58 | 70.37 | 60.85 | 62.97 | 57.90 | 55.21 | | 61.46 | | |
| | | 1,5 x Mlynski Nowy | g | 4.V | | 25.VI | 25.VII | | 21.IX | 11.X | 4.V | | 25.VI | 25.VII | | 21.IX | 11.X | 4.V | | 25.VI | 25.VII | | 21.IX | 11.X | | |
| | | | b | 24.43 | | 25.69 | 30.25 | | 25.65 | 26.10 | 34.80 | | 31.15 | 36.80 | | 35.26 | 29.43 | 60.91 | | 65.19 | 58.75 | | 54.53 | 65.45 | | |
| | | 3 x Mlynski Gorny | g | 2.V | | 24.VI | 26.VII | 30.VIII | 20.IX | 11.X | 2.V | | 24.VI | 26.VII | 30.VIII | 20.IX | 11.X | 2.V | | 24.VI | 26.VII | 30.VIII | 20.IX | 11.X | | |
| | | | b | 26.82 | | 27.43 | 29.97 | 29.45 | 32.56 | 26.91 | 30.68 | | 33.38 | 41.47 | 34.75 | 41.67 | 34.30 | 62.30 | | 62.22 | 56.81 | 61.34 | 50.16 | 53.81 | | |
| | | 6 x Mlynski Przesypka | g | 3.V | | 24.VI | 27.VII | 29.VIII | 20.IX | 12.X | 3.V | | 24.VI | 27.VII | 29.VIII | 20.IX | 12.X | 3.V | | 24.VI | 27.VII | 29.VIII | 20.IX | 12.X | | |
| | | | b | 24.86 | | 26.09 | 26.43 | 31.34 | 26.48 | 26.00 | 24.70 | | 27.60 | 35.74 | 38.98 | 36.44 | 37.57 | 68.78 | | 66.48 | 59.02 | 54.66 | 58.63 | 57.88 | | |
| | | | | | 27.42 | | 26.12 | 27.61 | 33.52 | 23.66 | 28.02 | 24.50 | | 40.74 | 34.70 | 42.40 | 41.97 | 42.65 | 67.60 | | 55.07 | 60.82 | 52.38 | 53.82 | 52.59 | |

x - wielokrotność
multicipilityK_{2/3} - karp trzyletni
three-summer-old carpb - partia brzuszna
ventral partg - partia grzbietowa
dorsal part

w tab. VI. W partii grzbietowej ciała $K_{2/3}$ z tego stawu wahania zawartości tłuszczu nie były znaczne.

W próbach $K_{2/3}$ z trzykrotną obsadą stwierdzono również fakt, że mięso ryb populacji miejscowej było uboższe w tłuszcz niż równowiekowych ryb z rodziny gołyskiej (staw Młyński Górny). Ilości tłuszczu w obu partiach ciała $K_{2/3}$ ze stawu Wyszni I były podobne. W lipcu 30. VII w brzusznej części ciała zaobserwowano znaczniejszy wzrost zawartości tego składnika. Od lipca do października zawartość tłuszczu w partii grzbietowej spada. Natomiast w części brzusznej ciała $K_{2/3}$ po maksimum 30. VII nastąpiło znaczne obniżenie i ponowne podwyższenie do 30,4% suchej masy ciała.

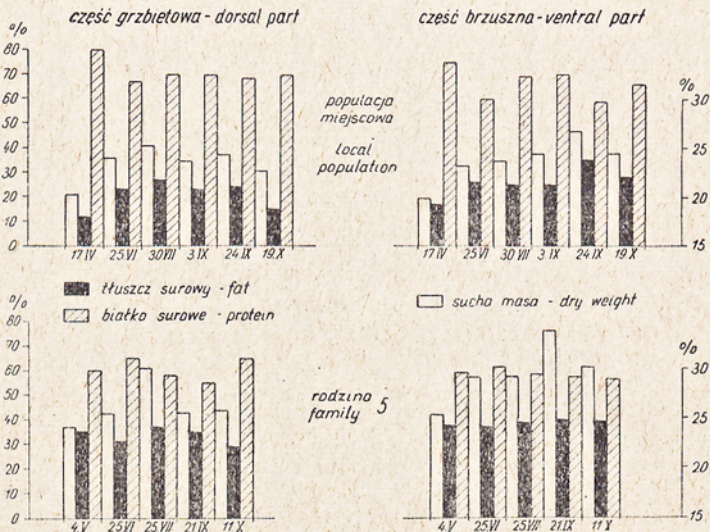


Ryc. 5. Procentowa zawartość poszczególnych składników w mięsie $K_{2/3}$ dwu populacji ze stawów z pojedynczą obsadą w 1957 r.

Fig. 5. Components per cent in the flesh of carp $K_{2/3}$ from two populations with a single stocking in 1957

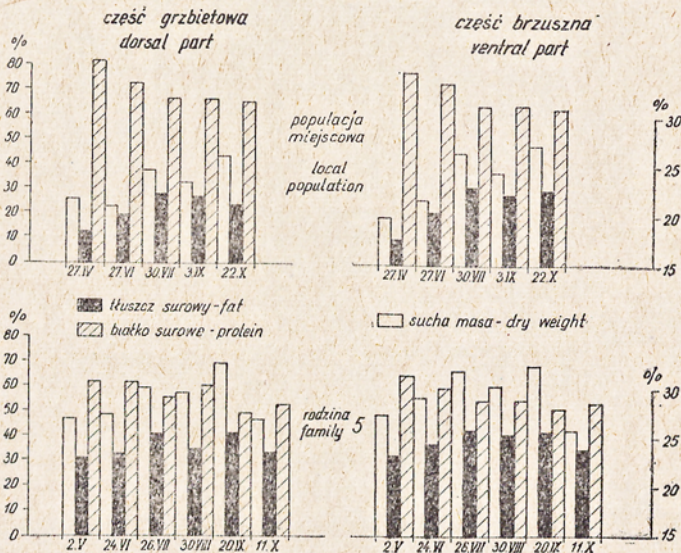
U $K_{2/3}$ ze stawu Młyński Górny rodzina 5, zanotowano już w początkowej próbie mięsa pokaźną ilość tłuszczu (2. V) 30,08% w suchej masie w części grzbietowej i 32,19% w części brzusznej (Ryc. 7). Zawartość tego składnika jest bardzo znaczna z końcem lipca, następnie trochę spada i znów w próbie z 20. IX wraca do ilości znalezionych w lipcu, wynosząc dla części grzbietowej 41,67%, a dla brzusznej 42,01% w suchej masie ciała. W próbach z 10. X ilości tłuszczu w obu partiach ciała znacznie się zmniejszyły.

Zawartość tłuszczu w mięsie $K_{2/3}$ z obsady sześciokrotnej ze stawu Leśny są mniejsze niż u ich rówieśników ze stawu Młyński Przesypka (rodzina 5). Maksimum ilości tłuszczu zanotowano pod koniec lata w próbach z 4. IX (w części grzbietowej miesa 31 20%, w brzusznej 36,38%).

1957 $K_{2/3}$ obsada 1.5x

Ryc. 6. Procentowa zawartość poszczególnych składników w mięsie $K_{2/3}$ dwu populacji ze stawów z półtorakrotną obsadą w 1957 r.

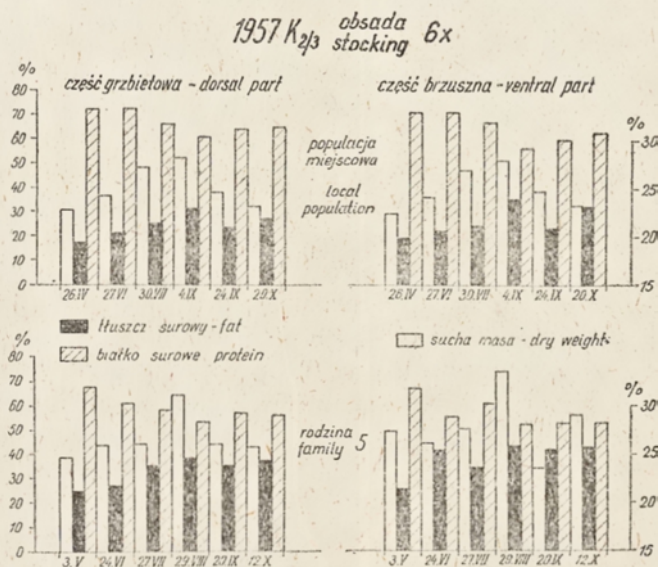
Fig. 6. Components per cent in the flesh of carp $K_{2/3}$ from two populations with a one and a half stocking in 1957

1957 $K_{2/3}$ obsada 3x

Ryc. 7. Procentowa zawartość poszczególnych składników w mięsie $K_{2/3}$ dwu populacji ze stawów z potrójną obsadą w 1957 r.

Fig. 7. Components per cent in the flesh of carp $K_{2/3}$ from two populations with a threefold stocking in 1957

U $K_{2/3}$ złowionych pod koniec sezonu (20. X) zawartość tego składnika nieco się podniosła po obniżce wrześniowej (24. IX). Natomiast w mięsie $K_{2/3}$ rodziny 5 ze stawu Młyński Przesypka od razu z początkiem maja ilości tłuszczu (dla obu partii mięsa około 24% suchej masy ciała) były pokaźniejsze. W próbie z 24. VI stwierdzono duży wzrost ilości tłuszczu. Wynosiła ona w partii grzbietowej 27,60% suchej masy, a w brzusznej 40,74%. Próba z 29. VIII $K_{2/3}$ wykazuje maksymalne ilości tłuszczu. We wrześniu zawartość tego składnika nieznacznie spada w obu częściach ciała, ale w próbach z 12 października wysokość jego dochodzi prawie do poziomu notowanego z końcem sierpnia (Ryc. 8).



Ryc. 8. Procentowa zawartość poszczególnych składników w mięsie $K_{2/3}$ dwu populacji ze stawów z sześciokrotną obsadą w 1957 r.

Fig. 8. Components per cent in the flesh of carp $K_{2/3}$ from two populations from ponds with a sixfold stocking in 1957

Białko surowe

Na ogół ilość białka w ciele karpia zmienia się zależnie od wieku i rodzaju pokarmu. Przeważnie we wszystkich próbach mięsa jest go więcej w partii grzbietowej ciała jak w brzusznej. Poza tym karpie $K_{1/2}$ ze stawów w kompleksie Gołysz (populacja miejscowa) miały w ciele większe ilości białka niż równowiekowe karpie ze stawów w kompleksie Podbór (rodzina 5). Z zawartością tłuszczu była sytuacja odwrotna.

W początkowym okresie karpie jednoroczne ze stawu Wyszni IX (obsada jednokrotna) miały w ciele znaczne ilości białka (26. V.) (Tab. IV, Ryc. 1). W następnych miesiącach poboru prób (26. VI. 13. VII. 30. VII.) było go coraz mniej. Zawartość białka zaczyna się zwiększać dopiero w próbach

z 21. VIII. W ciełe $K_{1/2}$ złowionych 27. IX ilość białka była większa niż na początku sezonu. Dotyczy to partii brzusznej i grzbietowej. Zawartość białka u $K_{1/2}$ z analogicznego stawu pod względem obsady (Okragły Dolny) była podobna na początku i na końcu okresu wegetacji (Tab. IV), minimum dla partii grzbietowej ciała wypadło na koniec lipca (29. VII), a dla brzusznej na koniec sierpnia (28. VIII).

U $K_{1/2}$ ze stawu Wyszni V (obsada półtorakrotna) ilości białka we wszystkich terminach poboru prób były prawie wyrównane. Karpie $K_{1/2}$ ze stawu Młyński Nowy (rodzina 5, półtorakrotna obsada) miały największą zawartość białka w ciełe w próbie początkowej z 28. VI. W następnych terminach ilość jego stopniowo się zmniejszała (Ryc. 2).

U $K_{1/2}$ ze stawu Wyszni I z trzykrotną obsadą w próbie z 4. VII. znajdowano jeszcze znaczne ilości białka, stanowiło ono w partii grzbietowej 86,13% suchej masy mięsa, a w partii brzusznej 81,48%. W próbie pobranej miesiąc później nastąpiło zmniejszenie zawartości tego składnika, szczególnie w okolicy grzbietowej. Było tam 76,08% białka w suchej masie ciała. W dwu próbach mięsa pobieranych kolejno u $K_{1/2}$ ilość białka stopniowo wzrastała, nie doszła jednak do poziomu notowanego na początku lipca (w części grzbietowej było go 80,31% suchej masy mięsa, a w partii brzusznej 81,69%). W próbach mięsa pobranych w sierpniu (1. VIII.) od $K_{1/2}$ ze stawu z tą samą gęstością obsady (Młyński Górny) stwierdzono mniejsze ilości białka. Natomiast z końcem sierpnia wzrastała jego ilość szczególnie w partii grzbietowej ciała. W próbie z 18 września zmniejszyła się zawartość białka w całym ciełe karpia, najbardziej jednak w partii brzusznej (Tab. IV, Ryc. 3).

Ilość białka w ciełe $K_{1/2}$ miejscowej populacji złowionych 5. VII. ze stawu Leśny (sześciokrotna obsada) była największa. W kolejno pobranych próbach stwierdzono ubywanie tego składnika szczególnie w partii brzusznej ciała (o 2%). Terminy odłowów $K_{1/2}$ ze stawu Młyński Przesypka były najbardziej rozciągnięte w czasie, w związku z czym wyraźniej zarysowała się opadająca krzywa zawartości białka w ciełe $K_{1/2}$ (Ryc. 4). Największą ilość tego składnika znaleziono w mięsie badanych karpia na początku sezonu wegetacyjnego, a najmniejszą na końcu.

Karpie starsze $K_{2/3}$ w partii grzbietowej ciała również miały trochę więcej białka niż w brzusznej. Zawartości białka w mięsie karpia ze stawów leżących w kompleksie Gołysz były większe niż u karpia chowanych w kompleksie Podbór (rodzina 5 gołyska).

W kwietniu (18. IV) mięso $K_{2/3}$ ze stawu Wyszni IX (obsada jednokrotna) zawierało znaczne ilości białka szczególnie w partii grzbietowej, gdzie stanowiło ono 84,83% suchej masy ciała. W następnej próbie zawartość białka w partii grzbietowej była trochę mniejsza, natomiast w brzusznej podniosła się z 78,80% w dniu 18. IV. do 82,04% w dniu 20. V. W lipcu i sierpniu ilość tego składnika zmniejszyła się. W sierpniu w partii grzbie-

towej u $K_{2/3}$ znaleziono 70,05% białka w suchej masie mięsa, a w partii brzusznej 68,39%. W dwu następnych terminach odłowu zanotowano w mięsie tych karpie zwiększenie się ilości białka. U $K_{2/3}$ ze stawu Okrągły Dolny zawartość białka w mięsie kształtowała się podobnie jak u karpie równoleżnikowych ze stawu Wyszni IX, z tym, że małe ilości białka w partii brzusznej utrzymywały się aż przez trzy miesiące (26. VII, 1. IX, 11. X) (Ryc. 5). W partii grzbietowej w próbie pobranej w październiku zanotowano zwiększenie ilości białka.

W stawie Wyszni V na początku sezonu (17. IV) zawartość białka była największa, wynosiła ona dla części grzbietowej ciała 79,91%, a dla brzusznej 75,21%. Najmniejszą jego ilość u $K_{2/3}$ w partii grzbietowej zanotowano 25. VI, zaś w partii brzusznej później, bo 24. IX. Zawartości białka w części grzbietowej ciała $K_{2/3}$ w terminach 30. VII, 3. IX, 24. IX, 19. X były prawie identyczne (z małym odchyleniem we wrześniu), natomiast w partii brzusznej były podobne tylko w próbie z końca i z początku września. Ilości białka u $K_{2/3}$ w partii brzusznej (24. IX) wynosiły 59,08%, a 19. X. 66,92%. W próbach mięsa ze stawu Młyński na początku wegetacji (4. V) znaleziono w partii grzbietowej 60,91%, a w brzusznej 59,39% białka. W następnym terminie odłowu zawartość tego składnika w ciele ryb nieco wzrosła, szczególnie w partii grzbietowej. W materiałach z końca lipca i września ilość białka w partii brzusznej uległa znowu obniżeniu i wynosiła około 57% suchej masy ciała, a w ostatniej próbie z 11 października 56%. Zawartość białka w części grzbietowej w dalszych terminach kształtuje się trochę odmiennie. W lipcu spadek jego zawartości był wyraźniejszy i przedłużał się na wrzesień. Jednak w przeciwieństwie do partii brzusznej ciała ilość tego składnika pod koniec okresu wegetacyjnego znacznie się podniosła.

Zawartość białka u $K_{2/3}$ ze stawu Wyszni I (trzykrotna obsada miejscowa) ma szczytowy punkt w odniesieniu do obu partii ciała w próbie pobranej najwcześniej 27. IV. Dla partii grzbietowej mięsa najniższe jej wartości zanotowano 30. VII. W dalszych dwóch próbach mięsa zaczyna się ponowny jej wzrost. W próbach mięsa z partii brzusznej również w czerwcu zawartość białka obniżyła się. W dwu następnych terminach była ona identyczna i wynosiła około 65% suchej masy ciała. W październiku ilość tego składnika zmniejszyła się o 1%. Krzywa zawartości białka w mięsie obu części ciała karpie ze stawu Młyński Górny (rodzina 5) ma przebieg falisty, pod koniec sezonu produkcyjnego ilość tego składnika w partii grzbietowej była około 8% niższa, a w brzusznej o 12% w porównaniu z próbami początkowymi z 2. V (Tab. VI, Ryc. 7).

W próbach mięsa $K_{2/3}$ ze stawu z sześciokrotną obsadą (Leśny) w pierwszym okresie tak samo, jak w wyżej opisywanych stawach znajdowano dość znaczne zawartości białka. Ilość tego składnika (27. VI) w partii grzbietowej jeszcze się minimalnie podniosła. Z kolei nastąpiło zmniejszenie się zawartości białka, co w obu partiach ciała trwało aż do 4. IX. W na-

stępnym terminach odłowu 24. IX. i 20. X. ilość białka w mięsie $K_{2/3}$ sukcesywnie wzrastała. W ciele ryb $K_{2/3}$ złowionych 3. V. w stawie Młyński Przesypka powtórzyło się to, co już zauważyliśmy w poprzednich próbach z innych stawów z tego okresu. Mianowicie: zawartości białka w obu partiach ciała były największe. W próbach pobieranych później, podobnie jak w stawie porównawczym (Leśny), zawartość białka zmniejszała się w sposób nieregularny. Najmniejszą jego zawartość zanotowano w partii grzbietowej ciała w dniu 29. VIII (Ryc. 8). Od tego momentu ilość białka zaczęła wzrastać. Zawartość białka w części brzusznej u karpia pochodzących ze stawu Młyński Przesypka kształtowała się nieco inaczej niż w partii grzbietowej. W czerwcu zanotowano gwałtowny spadek zawartości białka z 67,70% w suchej masie mięsa dnia 3. V. do 55,07% w dniu 24. VI. W następnej próbie z 27. VII. zaznaczył się ostry wzrost tego składnika do 60,82%. W próbie z 29. VIII. stwierdzono najmniejszą zawartość białka w części brzusznej ciała $K_{2/3}$ która wynosiła 52,38% i utrzymywała się na prawie tym samym poziomie do końca okresu wegetacji.

Wpływ zagęszczania obsad na przyrost ciężaru i niektóre składniki w ciele karpia

Karpie $K_{1/2}$ przebywające w stawach z normalną obsadą i odżywiające się wyłącznie pokarmem naturalnym powinny mieć najodpowiedniejsze warunki do wzrostu, ponieważ właśnie pokarm naturalny najlepiej zaspokaja potrzeby produkcyjne organizmu karpia (Phillips A. M. jr i inni 1957). Przez wzrost rozumiemy przyrost ciężaru z równoczesnym odkładaniem białka w ciele. W pewnych jednak okresach życia karpie gromadzą w mięsie przede wszystkim zapasy tłuszczu. Karzinkin (1955) twierdzi, że następuje wtedy zahamowanie przyrostu ciężaru karpia.

W występowaniu białka i tłuszczu istnieje, jak wiemy, ujemna korelacja (Grimalski 1935, Zygmuntowa 1961). Procentowe zwiększenie zawartości tłuszczu łączy się przeważnie z obniżeniem procentowej zawartości białka w mięsie karpia.

U $K_{1/2}$ ze stawu Wyszni IX w pierwszym okresie żerowania (26. V., Ryc. 1) znaleziono znaczne ilości białka, w następnych próbach, obejmujących środek lata, zaobserwowano raczej zmniejszone odkładanie białka na korzyść procesów odkładania tłuszczu w ciele. Od końca sierpnia do października włącznie powtórzyła się sytuacja początkowa. Charakterystyczne było przy tym to, że w okresie „białkowym” zanotowano jakby większe przyrosty wagowe karpia (Tab. II i IV) (Galina 1960). U K z analogicznego stawu pod względem gęstości obsady (Okrągły Dolny) zauważono również podobne okresy w występowaniu białka i tłuszczu w mięsie. Być może, że nieliczne pobrane próby, w stosunku do materiału ze stawu Wyszni IX, nie dają zbyt jasnego obrazu wyżej omówionych procesów.

Na ogół próby mięsa $K_{1/2}$ ze stawu Okrągły Dolny, były znacznie bogatsze w tłuszcz, a co się z tym wiąże uboższe w białko od mięsa karpia równowiekowych ze stawu Wyszni IX. Różnice w średnim przyroście sztuki u karpia obu populacji mogą być uwarunkowane czynnikami genetycznymi.

Najbardziej ustabilizowane zawartości tłuszczu i białka miały karpie jednoroczne ze stawów z półtorakrotną obsadą. Stwierdzono u nich dwa razy większe ilości tłuszczu niż u karpia ze stawów z obsadą pojedynczą, białka zaś trochę mniejsze. Prawdopodobnie nie traciły one zbyt wiele energii na poszukiwanie niezbędnego pokarmu naturalnego. Znaczną ilość tłuszczu, zgromadzoną dzięki karmieniu sztucznym (K r i b o k 1956), zużytkowały na procesy energetyczne; azot pokarmowy mógł być wykorzystany na wzrost. Uzyskany średni końcowy ciężar $K_{1/2}$ z tych dwu stawów przedstawiał się najkorzystniej w danym kompleksie. Karpie dwuletnie ze stawu Młyński Nowy osiągnęły średni końcowy ciężar sztuki większy niż równowiekowe karpie z populacji miejscowej ze stawu Wyszni V. Podobnie jest z zawartością tłuszczu i białka.

Karpie jednoroczne populacji miejscowej ze stawu Wyszni I (trzykrotna obsada) miały prawie o połowę mniejsze zawartości tłuszczu niż $K_{1/2}$ ze stawu Wyszni V (półtorakrotna obsada) i $K_{1/2}$ z rodziny 5, ze stawu analogicznego pod względem gęstości obsady. Być może, że przyczyną tego było gorsze wykorzystanie pokarmu sztucznego przez te karpie. Również średnie ciężary uzyskane przy odłowach jesiennych przedstawiają się korzystniej u karpia z rodziny 5 niż u $K_{1/2}$ populacji miejscowej.

U $K_{1/2}$ ze stawu Młyński Przesypka (obsada sześciokrotna) zanotowano w terminie 28. VI najwyższą zawartość białka w mięsie, a u równowiekowych karpia ze stawu Leśny (populacja miejscowa) 5. VII. Zawartość tłuszczu początkowo mała, pod koniec okresu produkcyjnego znacznie się zwiększyła. W mięsie karpia obu grup ilość tego składnika w końcowych próbach była trochę większa, jak u $K_{1/2}$ ze stawów z rzadszą obsadą (trzykrotną). Podobne zjawisko zaobserwował W o l n y (1962) u narybku. Nie wiadomo, czy pokarm sztuczny był przez te karpie całkowicie skonsumowany, i co w tym przypadku wpłynęło na otrzymane wyniki, skoro karpie równowiekowe z obsad o połowę rzadszych również były dokarmiane. Średni końcowy ciężar ryb ze stawu Młyński Przesypka był najmniejszy w kompleksie. Natomiast $K_{1/2}$ ze stawu Leśny (populacja miejscowa) mimo zwiększonej obsady (W a l t e r 1934) miały średni ciężar końcowy większy od ryb ze stawu Wyszni I (trzykrotna obsada).

Karpie trzyletnie gromadziły tłuszcz w większych ilościach niż karpie dwuletnie (S t a n g e n b e r g 1934). Jeśli chodzi o białko to różnice w zawartości tego składnika w mięsie $K_{2/3}$ obu populacji (staw Wyszni IX i Okrągły Dolny) są znaczne. Przeciętnie wynoszą około 10%. W ilościach tłuszczu w mięsie karpia trzyletnich, pochodzących z obu populacji ze stawów z jednokrotną obsadą, stwierdzono bardzo duże rozbieżności. Na

przykład w próbach mięsa $K_{2/3}$ ze stawu Wyszni IX (18. IV) było 2,60% tłuszczu w partii grzbietowej i 2,52% w brzusznej; w ciele $K_{2/3}$, dwa tygodnie później złowionych (3. V) ze stawu Okrągły Dolny, znaleziono 22,90% tłuszczu w partii grzbietowej (w suchej masie mięsa) i 22,47% w partii brzusznej. W następnych próbach różnice te pogłębiły się jeszcze, ponieważ w mięsie $K_{2/3}$ ze stawu Wyszni IX zawartość tłuszczu podnosiła się nieznacznie, a u $K_{2/3}$ ze stawu Okrągły Dolny raczej znacznie. Przy odłowach jesiennych w mięsie karpia trzyletnich ze stawu Wyszni IX było dwa razy mniej tłuszczu w partii grzbietowej ciała, a trzy razy mniej w partii brzusznej w porównaniu do $K_{2/3}$ ze stawu Okrągły Dolny. Średni ciężar sztuki przy odłowach karpia trzyletnich ze stawu okrągły Dolny był znacznie większy niż u rówieśników ze stawu Wyszni IX. Potwierdzałoby to wcześniej wspomniany pogląd, że również czynnik genetyczny może wpływać na przyrost i skład chemiczny mięsa karpia. Zwłaszcza u karpia nie żywionych, zdanych wyłącznie na własną inicjatywę w zdobywaniu pokarmu, działanie tego czynnika zdaje się zaznaczać wyraźniej.

W ciele $K_{2/3}$ ze stawów z półtorakrotną obsadą zanotowano większe ilości tłuszczu w stosunku do ryb ze stawów porównawczych (jednokrotna obsada). Jednak w ciele $K_{2/3}$ z populacji miejscowej różnice te były wydatniejsze. Karpie trzyletnie ze stawu Młyński Nowy miały przy odłowach jesiennych większy średni ciężar sztuki niż $K_{2/3}$ ze stawu Wyszni V.

W mięsie $K_{2/3}$ przebywających w stawach Wyszni I i Młyński Górny (trzykrotna obsada) w dalszym ciągu utrzymywała się różnica w ilościach białka w mięsie, podobnie jak w wyżej opisywanych stawach z półtorakrotną obsadą. Zawartość tłuszczu u $K_{2/3}$ pochodzących ze stawu Młyński Górny przewyższała niekiedy o 10% równowiekowe ryby ze stawu Wyszni I (populacja miejscowa). Próby z obu stawów zebrane w zbliżonych terminach (koniec lipca) (Tab. VI) wykazywały maksymalne ilości tłuszczu w mięsie. Wskazywałoby to, że analogicznie do pewnych etapów białkowych (Karzinkin 1955) u karpia, występują okresy nasilonego gromadzenia tłuszczu. Zanotowane średnie ciężary karpia przy odłowach świadczą o wyższości $K_{2/3}$ z kompleksu Podbór nad karpiami populacji miejscowej z kompleksu Gołysz (Tab. III). Zawartości tłuszczu i średnie ciężary $K_{2/3}$ z tych dwu stawów wskazywałyby, że na ogół zmniejszenie ilości tłuszczu łączy się ze zwiększeniem ciężaru karpia (Tab. III i IV).

U karpia trzyletnich ze stawu Leśny (sześciokrotna obsada) znaleziono największe ilości tłuszczu w mięsie w porównaniu z karpiami z innych stawów w tym kompleksie (Tab. VI). To samo zjawisko, lecz w mniejszym stopniu zaobserwowano u $K_{2/3}$ ze stawu Młyński Przesypka. Poza tym $K_{2/3}$ ze stawu Leśny uzyskały najbardziej właściwy średni ciężar sztuki pośród karpia trzyletnich z populacji miejscowej. Świadczyłoby to o tym, że karpie trzyletnie chowane w tym zagęszczeniu miały właściwe warunki. Mogła na to wpływać skonsumowana karma sztuczna.

Tym bardziej, że karpie starsze lepiej wykorzystują pokarm sztuczny niż młodsze (M a n j a r e s k a j a 1955, Z y g m u n t o w a 1961). Z drugiej strony pokarm sztuczny niewykorzystany działa w stawie podobnie jak nawóz organiczny, co byłoby również wytłumaczeniem otrzymanych wyników.

Omówienie wyników

Ilość suchej masy w ciele karpia jest wprostproporcjonalna do zawartości tłuszczu. Stwierdzenie to zgodne jest z wynikami, jakie otrzymali L e h m a n (1900), S t a n g e n b e r g (1936), L ü h m a n n (1957), M o r a w a (1956). W związku z tym karpie chudsze mają większą ilość wody w mięsie (w naszym przypadku karpie z kompleksu Gołysz, populacja miejscowa). W obrębie zaś roczników bardziej chude były $K_{1/2}$ niż $K_{2/3}$, ponieważ wraz z wiekiem maleje procentowa zawartość wody w ciele karpia.

W mięsie chudych karpia znajduje się więcej popiołu niż w mięsie tłustych (L ü h m a n n 1957). Zgodnie z tym karpie z kompleksu Gołysz mają większe ilości popiołu niż z kompleksu Podbór.

Zwiększenie procentowej zawartości tłuszczu w ciele karpia łączy się również z równoczesnym zmniejszeniem procentowej zawartości białka (G r i m a l s k i 1935, Z y g m u n t o w a 1961).

U $K_{1,2}$ w pierwszym etapie żerowania (kwiecień, maj) obserwuje się wzmoczone odkładanie białka w organizmie. W okresie letnim (lipiec, sierpień) następuje jakby zahamowanie przyrostu białkowego. Jest to okres przedzimowego nagromadzenia tłuszczu. Wiąże się on niekiedy z osłabieniem przyrostu wagowego karpia, $K_{2/3}$ z kompleksu Gołysz (populacja miejscowa) gromadziły tłuszcz raczej w lecie, a $K_{2/3}$ z kompleksu Podbór raczej w jesieni, więc w okresie późniejszym.

Pod koniec sezonu najmniejsze ilości tłuszczu w mięsie zanotowano u karpia $K_{1/2}$ ze stawów z jednokrotną obsadą, bez żywienia. Natomiast największą ilość tego składnika znaleziono w mięsie $K_{1/2}$ z obsad półtorakrotnych. Odnosi się to do obu populacji. U ryb starszych, najmniejsze zawartości tłuszczu stwierdzono u $K_{2/3}$ z populacji miejscowej ze stawu Wyszni IX (jednokrotna obsada), a najwyższe u $K_{2/3}$ ze stawu Leśny (sześciokrotna obsada).

W obrębie rodziny 5 przy jesiennych odłowach karpie trzyletnie ze wszystkich badanych stawów miały znaczne ilości tłuszczu. $K_{2/3}$ ze stawów z półtorakrotną obsadą i trzykrotną, miały jednak mniejsze zawartości tłuszczu w mięsie od ryb z dwu pozostałych stawów. Największe ilości tłuszczu zanotowano u $K_{2/3}$ ze stawu z sześciokrotną obsadą.

Karpie z populacji miejscowej osiągnęły przeważnie mniejsze średnie przyrosty sztuk od karpia równowiekowych z rodziny 5.

Zdaje się, że pochodzenie karpia (czynnik genetyczny) może mieć wpływ na skład chemiczny mięsa karpia (sucha masa, białko, popiół, tłuszcz), jak i na średnie przyrosty sztuk.

Na zakończenie składam serdeczne podziękowanie Prof. Dr K. S t a r m a c h o w i za powierzenie mi tego tematu i cenne wskazówki w czasie wykonywania pracy oraz Mgr W. C z u b a k o w i za pomoc w przygotowaniu rękopisu do druku.

SUMMARY

In the years 1956—1957 investigations on the influence of a different degree of crowding in the stocking of ponds on the formation of basic components in the flesh of two populations of carp were carried out in the Golysz Experimental Farm of the Laboratory of Water Biology of the Polish Academy of Sciences. The first population was composed of local material bred in four ponds of the Golysz complex of ponds. The second population was formed by the so-called family 5 (descendants of a spawner from Golysz and a milter from Mydlniki — W ł o d e k 1959), also bred in 4 ponds of the Podbór complex. In 1956, the investigations were carried out on carp in their 2nd year of life $K_{1/2}$, and in 1957 the same fish in their 3rd year of life ($K_{2/3}$) reared as commercial fish. On the basis of the local productivity of the ponds single, one and a half, threefold and sixfold stocking was applied for both populations and both age classes of fish (Table I).

The fish were caught with a hand net approximately monthly; they were weighed and the mean figures of their weight were calculated. Analyses were carried out in 1956 (separately for the dorsal and ventral part of the body) for 88 specimens $K_{1/2}$, and in the next year for 113 $K_{2/3}$ carp (Tables II and III).

The amount of dry mass, ash, raw protein, and raw fat in the flesh were determined.

On the basis of the analyses the following was found: the amount of dry weight in the body of the carp is directly proportionate to the fat content. This observation is in accordance with the results obtained by Lehman (1900), Stangenberg (1936), Morawa (1956), and Lühmann (1957). Thinner specimens had a greater amount of water in their flesh, as found in fish from the Golysz complex of ponds (local population). Carp in their 2nd year of life demonstrated a smaller fat content in their flesh than 3 year old specimens, for the content per cent of water in the body of fish diminishes with age (K a r z i n k i n 1955, Z y g m u n t o w a 1961).

The amount of ash was greater in the flesh of lean carp than in that of fat ones. The carp of the local population had a greater quantity of ash than carp of the same age from the Podbór ponds (family 5) (Table IV).

The increase of the fat content per cent in the body of carp coincided with a simultaneous decrease of the content per cent of protein, a fact in accordance with the observations of Grimalski (1935).

In the first feeding period (April, May) an increase in protein output in the organism was observed. In the summer period (July, August) a certain set-back in protein increase took place (Table IV). This was the season of fat accumulation before the winter, and was sometimes connected with a decrease in weight of the carp (Fig. 1-8). $K_{2/3}$ from the Golysz ponds (local population) accumulated fat already in summer, and $K_{2/3}$ of the Podbór ponds (family 5) mostly in autumn, thus at a later time (Table VI).

Towards the end of the season the smallest amount of fat was noted in the flesh of $K_{1/2}$ from ponds with a single stocking without additional feeding. The greatest amount of this component was found in the flesh of $K_{1/2}$ with one and a half stocking. This concerns both populations. In older fish, the lowest fat content was found in the body of $K_{2/3}$ of the local population from the pond Wyzni IX (single stocking) and the highest in $K_{2/3}$ from the Leśny pond (sixfold stocking). Within the family 5 three-year-old carp from all investigated ponds had, during autumn fishing, large quantities of fat. The flesh of $K_{2/3}$ from ponds with a one and a half and a threefold stocking contained less fat than the flesh of carp from the two remaining ponds. However, the greatest amount of fat was noted in the body of $K_{2/3}$ from the pond with a sixfold stocking (Table VI).

Carp of the local population had a lower mean of individual increment than carp of the same age of the family 5.

It is probable that origin (the genetic factor) can influence both the chemical composition of the flesh of carp (dry mass, protein, fat) and the mean individual growth.

LITERATURA

- Galina A., 1960. Badania doświadczalne nad stopniem zużytkowania naturalnego pokarmu przez młodsze roczniki karasia (*Carassius carassius* L.) i lina (*Tinca tinca* L.). Pol. Arch. Hydrobiol., 8 (21), 129—152.
- Grimalski V., 1935. Der Erhaltungsbedarf des Karpfens. Intern. Rev. Hydrobiol. u. Hydrogr., B, 32, 1—48.
- Karzinkin G., 1955. Podstawy biologicznej wydajności zbiorników wodnych. Warszawa, PWR i L.
- Lehmann F., 1900. Über die Qualität des Karpfenfleisches. Fischerei-Ztg., 3, 164—168.
- Lühmann M., 1957. Über die jährzeitliche Veränderungen des Fettgehaltes und des Gehaltes an Trockensubstanz und Äsche bei Sandspierlingen (*Ammodytes* sp.). Arch. Fischereiwiss., 6, 1/2, 119—130.
- Manjareskaja A. Ja., 1956. Azotistyj obmen i ego izmenenie v uslovijaniu vyrasčanija karpa. Trudy Sov. po Fizjol. Ryb., 205—213.
- Morawa F. W., 1956. Die regionale Verteilung des Fettes bei verschiedenen Süßwasserfischarten. Ztschr. f. Fischerei, 5, 115—132.
- Phillips A. M. jr., Brockway D. R., Lovelace F. E., Podoliak H. A., 1957. A chemical comparison of hatchery and wild brock trout. Progr. Fish-Cult., 1, 14—19.
- Schäperclaus W., 1961. Lehrbuch der Teichwirtschaft. Berlin, Hamburg, P. Parey.
- Stangenberg M., 1934. Z metodyki energetycznej oceny wydajności stawów. Roczn. Nauk Roln. Leśn., 32, 87—104.
- Starmach K., 1951. Życie ryb słodkowodnych. Warszawa, PWR i L.
- Walter E., 1934. Grundlagen der allgemeinen fischereilichen Produktionslehre. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsb.
- Włoddek J. M., 1959. Cechy morfologiczne karpia z Gołysza. Acta Hydrobiol., 1, 5—16.
- Zyguntowa J., 1961. Wpływ żywienia na skład chemiczny mięsa karpia. Acta Hydrobiol., 2—3, 113—132.

Adres autorki — Authoress's address

mgr Jadwiga Zyguntowa

Zakład Biologii Wód, Polska Akademia Nauk, Kraków, ul. Sławkowska 17