

УДК 598.826.1:591.133

ЭКОЛОГИЯ

М. Л. ЯБЛОНКЕВИЧ

СОСТАВ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В ПОДКОЖНЫХ ЖИРОВЫХ ДЕПО У МИГРИРУЮЩИХ И НЕМИГРИРУЮЩИХ ПТИЦ

(Представлено академиком Б. Е. Быховским 21 XII 1971)

Жировые резервы имеют важное значение в регуляции и осуществлении миграций (¹⁻⁵). Во время осенней и весенней миграций жировые резервы могут достигать 25—40% от веса тела. Этого резерва энергии достаточно на 1—2 суток беспосадочного полета (¹). Резервы углеводов в это время, напротив, малы (⁶). Установлена четкая положительная корреляция между величиной жировых резервов и интенсивностью и ритмом миграций птиц в природе (^{2, 3}).

У многих видов птиц имеется зимнее ожирение, которое по своим размерам сопоставимо с миграционным, но служит адаптацией к низкой температуре и короткому кормовому дню. Такие птицы не проявляют миграционного поведения (²⁻⁴).

В предмиграционный период отложение жира и развитие миграционного поведения — два независимых процесса. Во время же миграции жировые депо осуществляют роль эффекторного органа, регулирующего миграционное поведение (^{1, 3, 4, 7}). Путь, которым осуществляется регуляция, не ясен. В этом процессе может иметь значение изменение состава жирных кислот жировых депо.

Состав жирных кислот тела изучен в настоящее время только у немногих видов птиц (⁸⁻¹²). Изменение состава жирных кислот в теле птиц связывают с сезонной вариацией состава пищи (^{8, 9}) или физиологического состояния птицы (¹¹).

Мы определяли состав жирных кислот в подкожных жировых депо у мигрирующих и оседлых форм птиц и сезонные изменения этого состава.

Метод. После поимки птицы содержались в вольерах. Пищей служила смесь семян подсолнечника, конопли, проса и овса. В этой смеси насыщенных жирных кислот 10—15%, ненасыщенных до 80%. Смесь содержит от 55 до 62% линолевой кислоты.

В качестве оседлого вида использован *Passer domesticus domesticus*. Для сравнения с ним — перелетный подвид *P. domesticus bactrianus*. Сезонные изменения состава жирных кислот депо исследованы на *Fringilla coelebs*

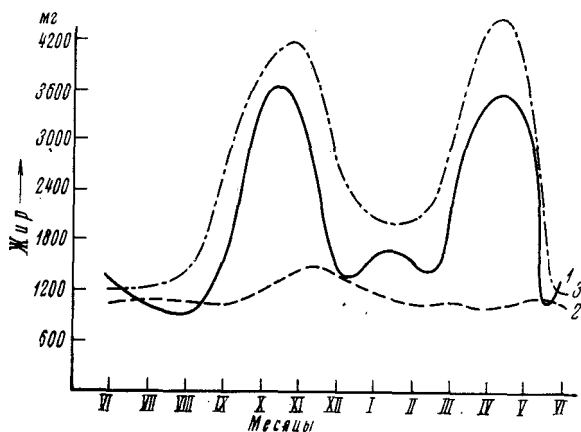


Рис. 1. Сезонные изменения уровня жира тела (из работы Дольника, 1967 г., с дополнениями). 1 — *Fringilla coelebs coelebs*; 2 — *Passer domesticus domesticus*; 3 — *P. domesticus bactrianus*

Таблица 1

Средний состав и содержание (%) жирных кислот в подкожных жировых депо у изученных птиц ($n = 5$)

Жирная кислота	<i>Fr. coelebs coelebs</i>	<i>P. domesticus bactrianus</i>	<i>P. domesticus domesticus</i>
Миристиновая C_{14}^0	$0,2 \pm 0,2$	$0,4 \pm 0,2$	$0,5 \pm 0,2$
Пальмитиновая C_{16}^0	$7,6 \pm 0,2$	$16,4 \pm 3,2$	$15,5 \pm 0,7$
Пальмито-олеиновая C_{16}^1	$0,3 \pm 0,2$	$3,0 \pm 1,0$	$1,7 \pm 0,5$
Стеариновая C_{18}^0	$4,0 \pm 0,3$	$4,4 \pm 0,4$	$5,8 \pm 0,5$
Олеиновая C_{18}^1	$29,3 \pm 0,7$	$32,9 \pm 2,5$	$32,5 \pm 1,1$
Линолевая C_{18}^2	$57,1 \pm 0,7$	$42,3 \pm 7,2$	$43,2 \pm 2,5$
Линоленовая C_{18}^3	$1,5 \pm 0,5$	$0,6 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,3$
Ненасыщенные	88,2	78,8	78,2

Таблица 2

Сезонные изменения состава жирных кислот в жировых депо у *Fringilla coelebs coelebs* ($n = 6$)

Жирная кислота	Содержание жирных кислот, %				
	осенняя миграция	нормированное отклонение	зимнее ожирение	нормированное отклонение	весенняя миграция
C_{14}^0	$0,3 \pm 0,1$	1,4	$0,1 \pm 0,1$	0,5	$0,1 \pm 0,1$
C_{16}^0	$8,0 \pm 0,2$	2,18	$7,4 \pm 0,2$	1,8	$10,6 \pm 1,8$
C_{16}^1	$0,1 \pm 0,1$	1,4	$0,3 \pm 0,1$	0,8	$0,7 \pm 0,6$
C_{18}^0	$4,5 \pm 0,5$	0,8	$4,1 \pm 0,3$	2,2	$5,2 \pm 0,4$
C_{18}^1	$27,5 \pm 0,9$	0,6	$28,2 \pm 1,0$	0,7	$27,1 \pm 1,2$
C_{18}^2	$57,7 \pm 1,6$	0,7	$59,0 \pm 0,9$	0,7	$55,7 \pm 3,6$
C_{18}^3	$1,9 \pm 1,0$	1,0	$0,9 \pm 0,3$	1,0	$0,6 \pm 0,1$

coelebs, мигранте с четко выраженным осенним и весенним миграционными и зимним ожирениями. Кроме естественного сезонного цикла, изучали состав жирных кислот у одной группы *Fr. coelebs coelebs*, фотостимулированных в весеннее миграционное состояние в феврале. Сезонные изменения содержания жира в теле и положение взятых проб указаны на рис. 1.

После умерщвления у птиц быстро извлекали подкожные жировые депо. Жировую ткань суспендировали с кварцевым песком, после чего жир экстрагировали диэтиловым эфиром. Метилловые эфиры экстракта получали переэтерификацией триглицеридов с метилатом натрия в качестве катализатора. Анализ проводился на хроматографе фирмы «Пай» с пламенно-ионизационным детектором. Колонки длиной 1,5 м, внутренним диаметром 4 мм, заполнены целитом 545, обработанным 10% полиэтиленгликольсукцинатом (ПЭГС). Температура колонок 195° , инжектора и детектора 250° . Скорость потока газа-носителя — аргона 40 мл/мин, скорость потока водорода 40 мл/мин, воздуха 600 мл/мин.

Результаты. Зарегистрированы жирные кислоты в интервале от C_{14} до C_{18} . На пальмитиновую, олеиновую и линолевую кислоты приходится около 90% жирных кислот, ненасыщенные кислоты составляют 78—88% жирных кислот (табл. 1).

Состав жирных кислот и, предположительно, распределение синтезированных и эссенциальных жирных кислот у двух разных видов: *P. do-*

mesticus и *Fr. coelebs* различен. Нет достоверной разницы в составе жирных кислот у перелетного подвида *P. domesticus bactrianus* и оседлого *P. domesticus domesticus* во время осенней миграции (рис. 2). Отсутствуют также достоверные сезонные различия в составе жирных кислот в жировых депо у *Fr. coelebs coelebs* (табл. 2).

Fr. coelebs coelebs, фотостимулированные в феврале, в весеннее миграционное состояние имели тот же состав жирных кислот депо, что и птицы в естественном весеннем состоянии (рис. 3).

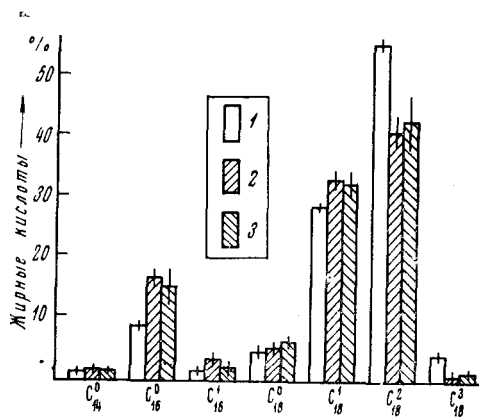


Рис. 2. Соотношение жирных кислот в подкожных жировых депо во время осенней миграции. 1 — *Fringilla coelebs coelebs*; 2 — *Passer domesticus domesticus*; 3 — *P. domesticus bactrianus*, $n = 6$

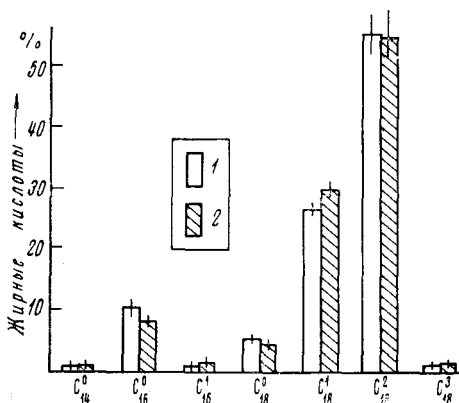


Рис. 3. Соотношение состава жирных кислот в депо *Fringilla coelebs coelebs* ($n = 12$). Весеннее предмиграционное отложение жира при естественном (1) и искусственном (2) фотопериоде (18 час. света в сутки, в феврале)

Наши данные показывают, что состав жирных кислот подкожных жировых депо тела птиц при питании одинаковым кормом сохраняет постоянство. Полученные результаты не позволяют считать, что изменение состава основных жирных кислот в депо контролирует миграционное состояние, так как соотношение этих кислот остается неизменным в разные сезоны и одинаково у оседлого и перелетного подвида. Не исключено, что имеются изменения состава тех компонентов, которые присутствуют в депо в небольших количествах. Возможны также изменения баланса жирных кислот, поступающих в депо и из него в кровь в разные сезоны годового цикла.

За всестороннюю помощь в работе выражаю благодарность В. Р. Дольнику и Э. И. Горшковой.

Зоологический институт
Академии наук СССР
Ленинград

Поступило
28 VI 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. Р. Дольник, Тр. Зоол. инст. АН СССР, **40**, 96 (1967). ² В. Р. Дольник, Зоол. журн., **47**, в. 8, 1205 (1968). ³ В. Р. Дольник, Т. И. Блюменталь, Усп. совр. биол., **58**, 2, 280 (1964). ⁴ E. P. Odum, Handb. of Physiol., **37** (1965). ⁵ I. R. King, D. S. Farner, Condor, **61**, 315 (1959). ⁶ В. Р. Дольник, Зоол. журн., **44**, 6, 897 (1966). ⁷ E. P. Odum, C. P. Connell, Science, **123**, 892 (1956). ⁸ E. B. Bower, C. W. Helins, Physiol. Zool., **41**, № 2, 157 (1968). ⁹ R. Moss, A. Lough, Comp. Biochem. Physiol., **25**, № 2, 559 (1968). ¹⁰ A. T. Walker, Physiol. Zool., **37**, № 1, 57 (1964). ¹¹ G. C. West, M. S. Meng, Comp. Biochem. Physiol., **25**, № 2, 535 (1968). ¹² G. C. West, M. S. Meng, Wilson Bull., **80**, № 4, 426 (1968).