

К. А. АЙРУМЯН

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ АДАПТАЦИИ ФАЗАНА И КЕКЛИКА
К СПЕЦИФИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ ОБИТАНИЯ

Одним из центральных вопросов изучения морфологии птиц является установление специфики и механики их полета. Следует напомнить, что при разделении птиц на «хороших» и «плохих» летунов обычно исходят из их длиннокрылости или короткокрылости, причем, многие исследователи считают, что большое функциональное значение имеет тот факт, за счет каких именно скелетных элементов укорочено крыло.

Применив методику К. А. Юдина [6], рассмотрим локомоторные органы фазана в процессе развития. Из табл. 1 видно, что с суточного по

Таблица 1
Отношение скелетных элементов крыла и хвоста к длине туловища
в процессе развития фазана

Возрастные группы	Пол	Туловище в мм	Отношение к туловищу (в %)					
			плечо	пред-плечье	кость	сумма	максим. 1-степ. маховое	хвост
Суточные	♂	36,2	35,1	41,4	42,5	119,0	40,7	—
	♀	36,3	37,3	41,7	42,9	121,9	38,8	—
Десятидневные	♂	53,6	45,6	44,3	42,2	132,1	77,7	31,7
	♀	53,1	45,6	44,8	45,1	135,5	86,0	28,4
Двадцатидневные	♂	63,6	49,7	45,7	42,4	137,8	96,2	50,3
	♀	64,9	48,7	46,5	44,4	139,6	99,5	53,5
Тридцатидневные	♂	75,3	50,1	49,3	48,0	147,0	97,6	70,6
	♀	78,8	49,5	49,3	48,3	147,1	96,6	69,2
Сорокадневные	♂	98,6	46,0	46,5	45,0	137,5	82,9	70,2
	♀	103,1	48,1	46,5	45,7	140,3	85,5	67,5
Пятидесятидневные	♂	103,5	49,7	49,0	48,5	146,8	90,7	70,6
	♀	109,1	50,9	48,6	47,2	146,7	94,5	67,7
Двухмесячные	♂	116,7	51,0	49,6	49,2	146,8	90,0	63,6
	♀	117,5	53,3	50,3	49,6	153,3	97,2	64,1
Трехмесячные	♂	159,5	39,4	40,9	36,8	117,1	54,5	82,7
	♀	173,5	39,4	40,3	36,7	116,4	50,4	84,1
Четырехмесячные	♂	194,5	34,6	33,9	30,5	99,0	67,3	111,0
	♀	205,0	35,5	34,5	31,0	101,0	69,5	144,0
Пятимесячные	♂	208,0	33,0	31,9	29,4	94,3	68,6	82,2
	♀	228,0	32,3	31,4	28,8	92,5	67,4	163,0
Шестимесячные	♂	220,0	31,5	30,2	29,6	91,3	63,5	81,5
	♀	252,0	29,4	28,8	26,6	84,8	60,0	148,0
Годовалые	♂	230,0	30,8	29,4	27,7	87,9	76,0	110,0
	♀	262,0	30,2	28,3	26,3	84,8	77,5	187,0

30-дневный возраст включительно индекс суммы костных элементов крыла возрастает, т. е. наблюдается как бы тяготение к длиннокрылости. В 40-дневном возрасте, ввиду значительного увеличения длины туловища, отмечается уменьшение значения индекса, которое вновь приближается к показателю отношения суммы компонентов крыла к длине туловища, отмеченного для 30-дневного возраста. Последовательное снижение этого индекса отмечается начиная с 3-месячного возраста, а уже с 4-месячного возраста суммарное значение скелетных элементов крыла становится короче длины туловища, тем самым характеризуя короткокрылость фазана.

Суммарное отношение длины скелетных элементов крыла к длине туловища у взрослого фазана равно 84—88, хвоста—110—187%, что характеризует фазана как короткокрылую и длиннохвостую птицу. Подобное сочетание обусловило весьма специфичный тип полета. При обитании в густых зарослях сильно снижается видимость и надвигающаяся опасность становится очевидной для фазана лишь в самый последний момент. Даже в этих случаях фазан старается спастись бегством и взлетает лишь при крайней необходимости. Взлет из густых зарослей вертикально вверх, часто на значительную высоту, стал возможен благодаря целому ряду морфологических особенностей, значительная часть которых достаточно полно освещена в литературе. Имеются сообщения, что высота вертикальных взлетов (свечек) фазана может достигать до 100 м. Нам неоднократно приходилось поднимать фазана на крыло и при этом, как правило, отмечалось, что взлетая фазан поднимается на высоту, обеспечивающую ему как свободный кругозор, так и возможность свободного полета. Иными словами, высота взлета предопределяется высотой того препятствия (кустарник, камыш, деревья), над которым ему необходимо подняться и, в этих случаях, он редко поднимается над препятствием (например, над кронами деревьев) более одного метра. Это, безусловно, объясняется тем, что фазану приходится экономить энергию, затраты которой слишком высоки при совершении вертикальных взлетов, так как в этих условиях как подъем, так и опускание крыла совершаются активно.

Не затрагивая пока деталей морфологического строения фазана, рассмотрим в аналогичном плане аборигенного представителя нашей фауны — кеклика, для возможности дальнейшего изложения материала в сравнительном плане.

С экологической точки зрения ожидаемые различия в морфологии фазана и кеклика должны быть обусловлены следующими особенностями их поведения: как фазан, так и кеклик ведут наземный образ жизни, причем первый нередко садится на деревья. Местообитания фазана — это всевозможные заросли, не заходящие, как правило, выше нижнего пояса гор. В противоположность этому, станции кеклика, расположенные выше нижнего пояса гор, приурочены большей частью, к открытым склонам, имеющим значительную крутизну, с мелкими оврагами, выходами и нагромождениями камней и т. д.

Сходной особенностью в их поведении является довольно быстрый бег и внезапный взлет в самый последний момент, когда опасность уже неминуема.

Изучение роста и развития фазана [1, 2] и кеклика, наряду с использованием имеющихся литературных данных, дало возможность установить следующее.

Промеры костных элементов крыла кеклика, проведенные с суточного возраста по 70-дневный (в среднем на 44 птенцах), с 5-дневными интервалами, а затем и половозрелых особей, свидетельствуют о том, что соотношения скелетных элементов крыла подвержены значительным изменениям в различных возрастных группах. Причем, строгой закономерности, дающей нам возможность делать выводы относительно филогении крыла кеклика или установления зависимости этих изменений с их различной функцией, адаптированной непосредственно к каждому возрасту, мы не наблюдаем. Тот факт, что подобное изменение соотношений не имеет функционального характера, подтверждается еще и тем, что у разных особей наблюдаются значительные вариации во времени установления того или иного соотношения. Вариации в соотношениях костных элементов крыла присущи также и половозрелым особям. Подобный факт не может быть объяснен погрешностью в промерах, поскольку наряду с промерами птиц в «мясе», на довольно значительном материале (50 голов), после отстрела крыло полностью освобождалось от покровов и мускулатуры и штангенциркулем промерялись костные элементы, причем всегда промерялось правое крыло. Полученные результаты таковы: 62% — соотношение $ПЛ > ПР > К$, 24% — $ПЛ = ПР > К$ (при округлении до 0,1 мм), соотношение $ПЛ > К > ПР$ встречается в 10% и 4% составляет соотношение $ПР = К > ПЛ$. Как следует из приведенного, наиболее типичным является соотношение, при котором самым длинным элементом крыла взрослой особи является плечо, наиболее коротким — кисть. Аналогичное соотношение было отмечено и для фазана. Итак, несмотря на наличие определенной специфики как в характере местообитания, так и в типе полета этих видов, анатомическая конструкция крыла оказалась аналогичной. В таком случае, что же определяет специфику полета этих птиц, которая явно существует? Проявления этой специфики довольно многообразны и многие их особенности легко установить при визуальном наблюдении полета этих птиц.

Кеклик, срываясь с места, реже прибегает к вертикальным взлетам (по сравнению с фазаном), а высота «свечек» несравненно меньше и он, в большинстве случаев, сразу же переходит на прямолинейный полет, направляясь, обычно, либо вниз по ущелью, либо, преодолевая ущелье, садится на противоположном склоне. Сделав после взлета ряд энергичных взмахов и достигнув определенного пика, он переходит на скользящий полет, развивая при этом значительную скорость, дающую возможность не только осуществить горизонтальный полет без дальнейших дополнительных взмахов крыльев, но и приземляться на точку, иногда

значительно превышающей высоту «взлетной площадки», т. е. идти по восходящей траектории.

Таким образом, уступая фазану в маневренности полета и в высоте вертикальных взлетов, кеклик способен преодолевать значительно большие расстояния с меньшей затратой энергии, благодаря сравнительно хорошо выраженному скользящему полету. Столь существенные различия не могли не отразиться на локомоторных органах.

Применив методику К. А. Юдина [6], рассмотрим относительную ширину крыла этих видов. Вопреки нашим ожиданиям, этот индекс также не внес ясности в объяснение различных типов полета фазана и кеклика. У самок фазана он оказался равным 27,8, у самцов 27,2, у самок и самцов кеклика, соответственно, 28,8—28,6%, т. е. несколько шире. Однако при почти одинаковой относительной ширине крыла имеются существенные различия в его форме. В вершинной части крыло фазана имеет почти такую же ширину, как и у основания. У кеклика же вершинная часть крыла значительно уже его основания, что создает заостренную форму крыла, способствующую более быстрому полету.

Следующую характерную особенность дает нам индекс отношения длины крыла (сумма плеча, предплечья, кисти и максимального махового) к туловищу. У самок фазана он равен 165, для самцов—162%, для самок и самцов кеклика соответственно 259—266%. Здесь уже мы видим явную, четко выраженную длиннокрылость кеклика по отношению к фазану. Эти данные подтверждаются индексом размаха, который для самок и самцов фазана равен 320—306%, у кеклика соответственно—519—516.

За счет относительно более длинного максимального махового (индекс его у кеклика равен 107—129, у фазана 76—77,5%) у кеклика сильнее удлинена дистальная часть крыла, которая выражается индексом 161,8 у самок и 171,6 у самцов (проксимальная часть—97,6—94,9). Проксимальная часть крыла самок фазана имеет индекс 60,2, дистальная—103,7, у самцов 58,5 и 103,8 соответственно.

Наблюдая за кекликом, мы замечаем, что сохраняя определенную стремительность во взлетах, в высоте их он уступает фазану. Подобный факт оправдывается с экологической точки зрения, так как жизненная необходимость в этих «свечках», при обитании в открытых ландшафтах, отпадает. В связи с этим, т. е. с уменьшением нагрузки при взлетах, казалось бы следовало ожидать у кеклика более слабой мускулатуры крыла, чего однако мы не наблюдаем [3—5]. Если вспомним, что кеклик, по сравнению с фазаном, намного чаще пользуется крыльями и каждый раз, поднявшись на крыло, пролетает довольно значительные расстояния, станет вполне понятным сохранение мощной мускулатуры крыла у кеклика.

Одинаковый индекс сердца [4] свидетельствует о примерно одинаковом расходе энергии для совершения полета, с той лишь разницей, что на разных его этапах эта энергия расходуется специфично типу полета. Известно, что взлет — начальная стадия полета — требует большей за-

траты энергии, чем дальнейший прямолинейный полет. Таким образом, «сэкономив» свою энергию на относительно пологом взлете, кеклик имеет возможность осуществлять более частые и длительные полеты.

В описанной специфике летных способностей кеклика и фазана соответствующее место занимают, играя весьма существенную роль, размеры хвоста и крылышка. Как уже было сказано, длинный хвост фазана создает возможность резкого торможения, тем самым повышая маневренность полета. Однако короткий хвост кеклика (индекс его у самок и самцов равен соответственно 91,1—91,4; у фазана 110,0—187,0) вряд ли способен резко затормозить его полет, отличающийся большей стремительностью, чем у фазана. В то же время, если для фазана приспособление для резкого вертикального взлета является жизненно более необходимым фактором, чем для кеклика, способность внезапного и резкого торможения у кеклика должна быть выражена ничуть не хуже, чем у фазана. В противном случае кеклик был бы просто не в состоянии садиться на еле выступающие карнизы отвесных скал. Отсюда, естественно, надо ожидать в строении кеклика определенного приспособления, компенсирующего короткость хвоста. И таким приспособлением, как мы увидим, является крылышко.

Известно, что основная функция крылышка заключается в отклонении воздушных потоков к внешней поверхности крыла, когда последнее ставится под большим углом атаки, что облегчает взлет, торможение и посадку. Причем, чем больше относительная длина крылышка, тем более стремительны старт и приземление. Таким образом, крылышку отведена важная роль в осуществлении взлета, торможения и посадки.

Вычисленные нами индексы (отношение длины крылышка к кистевой части крыла) подтверждают высказанное выше положение о наличии дополнительных приспособлений, компенсирующих относительную короткость хвоста кеклика. Этот индекс у фазана равен 29,3 (самки 30,5; самцы—28,1), у кеклика—41,2% (самки 44,0; самцы 38,4) т. е. значительно выше.

Считая наиболее стабильным и характерным признаком относительные величины костных элементов крыла, многие исследователи, лишь на этой основе, строят классификацию типов полета птиц.

Суммарное отношение костных элементов крыла к длине туловища рассматриваемых видов, наименьшим индексом выражается у охотничьего фазана, несколько большим у сыр-дарьинского и резко повышенным у кеклика (табл. 2). Интересной спецификой в данном случае является следующий факт: в то время как у сыр-дарьинского фазана наибольшим индексом характеризуется предплечье, у охотничьего на первом месте стоит плечо, что характерно также для кеклика. Сказанное подтверждается и табл. 3, в которой высчитаны индексы компонентов крыла к его общей длине.

Таким образом, птицы, принадлежащие к различным родам, имеющие выраженные различия в образе жизни и характере полета, имеют

Таблица 2

Отношение скелетных элементов крыла к длине туловища
у представителей семейства фазановых

Вид	Пол	Туловище	Отношение к туловищу в %			
			плечо	предплечье	кость	сумма
Фазан сыр-дарьинский	♂, ♀	220	30,2	31,2	27,8	89,2
		227	31,0	32,2	29,0	92,2
Фазан охотничий	♂, ♀	230	30,8	29,4	28,7	87,9
		262	30,2	28,3	26,3	84,8
Кеклик	♂, ♀	106	49,5	48,1	44,8	142,4
		115	48,1	46,7	42,6	137,4

Таблица 3

Отношение скелетных элементов крыла к его общей длине
у представителей семейства фазановых

Вид	Пол	Плечо		Предплечье		Кисть		Сумма	
		мм	%	мм	%	мм	%	мм	%
Фазан сыр-дарьинский	♂, ♀	66,8	33,9	69,2	35,1	61,0	31,0	197,2	100
		70,2	33,6	72,6	34,8	65,8	31,6	208,6	100
Фазан охотничий	♂, ♀	70,8	34,6	67,5	33,0	66,0	32,4	204,3	100
		79,0	35,6	74,2	33,4	68,8	31,0	222,0	100
Кеклик	♂, ♀	52,5	34,8	51,0	33,7	47,5	31,5	151,0	100
		55,4	35,0	53,7	34,0	49,0	31,0	158,0	100

одинаковую скелетную конструкцию крыла, в то время как два подвида характеризуются различной скелетной конструкцией крыла. Отсюда решающим, в данном случае, является не соотношение костных элементов крыла, а общая относительная длина крыла.

Для полной характеристики адаптаций рассматриваемых видов к специфическим условиям обитания, остановимся на анатомической конструкции их задних конечностей. Соотношение скелетных элементов ноги и их суммарного значения к длине туловища в процессе развития фазана приводится в табл. 4. Как следует из таблицы, сумма костных элементов ноги в течение всего периода развития значительно превосходит длину туловища, суживаясь, однако, от суточного к годовалому возрасту.

Вторая особенность заключается в том, что в течение всего постэмбриогенеза наиболее длинным элементом ноги является голень, наиболее коротким—цевка.

Относительно длинная нога с сильной мускулатурой обеспечивает фазану быстрый бег. Причем, быстрому бегу по пересеченной, неровной поверхности в значительной мере способствует короткая цевка, которая,

Таблица 4

Отношение компонентов ноги фазана к туловищу в процессе развития

Возрастные группы	Пол	Туловище в мм	Отношение к туловищу в %			
			бедро	голень	цевка	сумма
Суточные	♂	36,2	56,2	74,8	58,4	189,4
		36,3	59,2	74,9	59,0	192,0
Десятидневные	♂	53,6	49,1	69,6	45,7	163,8
		53,1	53,8	72,2	46,7	172,7
Двадцатидневные	♂	63,1	49,9	73,0	44,4	167,3
		64,9	51,3	74,3	45,8	171,4
Тридцатидневные	♂	75,3	53,8	74,3	46,3	174,4
		78,8	55,4	76,0	45,8	177,2
Сорокадневные	♂	98,6	50,0	70,2	42,1	162,3
		103,1	51,1	72,2	43,6	166,9
Пятидесятидневные	♂	103,5	54,8	74,4	46,7	175,9
		109,1	54,8	76,2	47,1	178,1
Двухмесячные	♂	116,7	53,9	75,2	45,7	174,8
		117,5	56,1	79,2	48,6	183,8
Трехмесячные	♂	159,5	46,5	63,7	37,2	147,4
		173,5	45,1	64,5	38,0	147,6
Четырехмесячные	♂	194,5	39,7	54,4	31,5	125,6
		205,0	40,1	57,6	32,8	130,5
Пятимесячные	♂	208,0	38,2	52,0	29,7	119,9
		228,0	37,1	52,4	30,4	119,9
Шестимесячные	♂	220,0	36,9	50,5	28,3	115,7
		252,0	33,8	48,0	27,6	109,4
Годовалые	♂	230,0	35,9	50,5	27,1	113,5
		262,0	33,7	48,9	26,7	109,3

быстро подгибаясь, облегчает перенос ноги через небольшое препятствие. В результате, небольшие неровности в виде сучков, камней и т. д. фазан фактически не перепрыгивает, а перешагивает, тем самым не снижая скорости бега. Наряду с этим, укороченность дистального элемента ноги создает благоприятный рычаг, благодаря которому фазан с легкостью разрывает почву во время кормежек и устройства гнезда.

Анатомическая конструкция ноги кеклика аналогична рассмотренной и также полно соответствует образу жизни. Однако кеклик по отношению к фазану характеризуется более четко выраженной длинноногостью. Так, суммарное отношение костных элементов ноги к длине туловища у самок фазана равно 113, у самцов 109, а у самок и самцов кеклика 181—179%. В связи с этим кеклик должен обладать относительно более быстрым бегом, что мы склонны объяснить характером его местообитаний. Обитая среди зарослей, фазану достаточно пробежать небольшое расстояние, чтобы оказаться вне опасности. Кеклик же, являясь обитателем открытых пространств, не сразу может найти подходящее укрытие и здесь ему помогает более высокая скорость бега.

Таким образом, рассмотренные морфологические особенности представителей семейства фазановых свидетельствуют о их весьма совершенной адаптированности к конкретным условиям среды.

Зоологический институт
АН АрмССР

Поступило 2.VII 1965 г.

Կ. Ա. ԱՅՐՈՒՄՅԱՆ

ՓԱՍԻԱՆԻ ԵՎ ԿԱՔԱՎԻ ՄՈՐՖՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԱԴԱՊՏԱՑԻԱՆ ԱՊՐԵԼԱԿԵՐՊԻ ՍՌԱՆՁՆԱՀԱՏՈՒԿ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Փասիանի և կաքավի կենսակերպի տարբերությունները համապատասխան ձևով անդրադարձել են նրանց այն օրգանների վրա, որոնք կապված են տեղաշարժման հետ: Էական առանձնահատկություններից մեկը բացահայտվում է թևի (բազուկի, նախաբազուկի, դաստակի և մաքսիմալ ծարափետուրների գումարը) և մարմնի երկարությունների ինդեքսով:

Մեր մշակած նյութը թույլ է տալի եզրակացնելու, որ թևի միջի ու կրային էլեմենտների հարաբերությունը որոշել չէ հավազգիների թռչի յուրահատկության համար: Որոշիչը տվյալ դեպքում հանդիսանում է թևի ընդհանուր համեմատական երկարությունը:

Ուսումնասիրվող տեսակների հարմարումները լրիվ բնորոշելու համար մենք մշակեցինք նաև նրանց ետին վերջավորությունների անատոմիական կառուցվածքը: Սրանց մոտ ոտքի ոսկրային էլեմենտների գումարը ետսաղմնային զարգացման շրջանում գերակշռում է մարմնի երկարությանը, ընդ որում ոտքի առավել երկար էլեմենտը հանդիսանում է սրունքը, առավել կարճը՝ նախազարշապարը: Համեմատաբար երկար և զարգացած մկաններ ունեցող ոտքը ապահովում է արագ վազքը: Անհարթ մակերեսի վրայով վազքին նպաստում է կարճ նախազարշապարը, որը արագ ծալվելով հեշտացնում է ոտքի անցկացնելը արգելքների վրայով: Այս ամենի հետ մեկտեղ ոտքի դիստալ էլեմենտի կարճությունն ստեղծում է բարենպաստ լծակ, որի շնորհիվ հավազգիները հեշտությամբ փորում են գետինը կերակրվելու և բնի կառուցման ժամանակ:

Կաքավին, առավել քան փասիանին, բնորոշ է երկար ոտք: Այսպես, ոտքի ոսկրային էլեմենտների գումարային հարաբերությունը մարմնի երկարությանը, փասիանի էգերի մոտ հավասար է 113%, արուների մոտ՝ 109, իսկ կաքավի մոտ՝ 181%, 179%:

Դրա շնորհիվ կաքավին հատուկ է ավելի արագ վազք, որը պայմանավորված է նրա ապրելավայրի բնությամբ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Айрумян К. А. Материалы III Всес. орнитол. конфер. Изд. Львовского у-та, 1962.
2. Айрумян К. А. Известия АН АрмССР (биол. н.), т. XVII, 1, 1964.
3. Гладков Н. А. Биологические основы полета птиц. Изд. МОИП, 1949.
4. Штегман Б. К. Сб. памяти Сушкина. Изд. АН СССР, 1950.
5. Штегман Б. К. Зоол. журн., т. XXXII, вып. 4, 1953.
6. Юдин К. А. Сб. памяти Сушкина. Изд. АН СССР, 1950.