

**ASSOCIATION
OF ZOOS &
AQUARIUMS**



Андский кондор

(Vultur gryphus)

**РУКОВОДСТВО ПО
СОДЕРЖАНИЮ**

**Перевод: Нестеренко Ольга Николаевна;
редактор перевода: проф. Остапенко В.А.
(Московский зоопарк)**

Андский кондор (*Vultur gryphus*)

Руководство по содержанию

Опубликовано Ассоциацией зоопарков и аквариумов при участии
Комиссии **AZA** по Благополучию животных

Формальное цитирование (Официальные ссылки) Formal Citation:
AZA Raptor TAG 2010. Andean Condor (*Vultur gryphus*) Care Manual.
Association of Zoos and Aquariums, Silver Spring, MD.

Авторы и участники, внесшие существенный вклад:

Michael Mace, San Diego Zoo's Wild Animal Park, Andean Condor SSP
Coordinator

John Azua, Denver Zoological Gardens, Andean Condor SSP Treasurer

David Oehler, Cincinnati Zoo and Botanical Garden

Dr. Bruce Rideout, San Diego Zoo, Andean Condor SSP Pathology Advisor

Dr. Nadine Lamberski, Andean Condor SSP Veterinary Advisor

Dr. Michael Schlegel, Andean Condor SSP Nutrition Advisor

Mike Taylor, White Oak Conservation Center

Darcy Henthorn, Oklahoma City Zoological Park

Susie Kasielke, Los Angeles Zoo and Botanical Gardens, Andean Condor Studbook
Keeper

Chriss Kmiecik, Cleveland Metroparks Zoo, Andean Condor SSP Education
Advisor

Kim Caldwell, San Diego Zoo's Wild Animal Park

Colleen Lynch, Lincoln Park Zoological Gardens, Andean Condor SSP Population
Advisor

Courtney Kelly, BREC's Baton Rouge Zoo

Рецензенты:

Michael Mace, San Diego Zoo's Wild Animal Park, Andean Condor SSP
Coordinator

John Azua, Denver Zoological Gardens, Andean Condor SSP Treasurer

Barbara Henry, MS, Cincinnati Zoo and Botanical Gardens, Nutrition Advisory
Group Chair

Candice Dorsey Ph.D., AZA, Director, Animal Conservation

Deborah Colbert Ph.D., AZA, Vice President, Animal Conservation

Paul Boyle Ph.D., AZA, Senior Vice President, Conservation and Education

Консультанты проекта:

Joseph C.E. Barber, Ph.D.

Фото, на обложке: San Diego Zoo Global

Редакторы AZA:

Candice Dorsey, Ph.D., Director, Animal Conservation

Deborah Colbert, Ph.D. Vice President, Animal Conservation

Lacey Byrnes, B.S., ACM Intern

Ограничение сферы ответственности: это руководство представляет собой обобщение сведений, предоставленных признанными экспертами в области содержания животных, на основе современной науки, практики и технологии содержания животных. В данном руководстве суммированы основные требования, лучший практический опыт и рекомендации по уходу за животными для максимального совершенствования в области ухода за животными и роста благополучия их содержания. Руководство следует рассматривать как неокончательную работу, поскольку практика содержания животных продолжает развиваться, благодаря постоянному прогрессу в области научных знаний. Использование информации в рамках этого руководства должно соответствовать всем местным, государственным и федеральным законам и нормативным актам, касающимся ухода за животными. Хотя в данном руководстве могут содержаться ссылки на некоторые правительственные законы и нормативные акты, это руководство не дает полного обзора законодательства (США) в этой сфере и не предназначено для использования в качестве инструмента их оценки. Включенные в руководство рекомендации не должны рассматриваться, как единственные подходящие методы в вопросах управления, кормления, ветеринарного лечения или процедур, и может потребоваться адаптация этих методов для удовлетворения конкретных потребностей отдельных животных и особых условий в каждом учреждении. Упомянутые коммерческие организации и средства массовой информации не являются обязательно одобренными AZA. Заключение, представленные в тексте руководства, не являются утвержденными стандартами AZA по уходу, если только они специально не обозначены как таковые в выделенных рамками блоках текста.

Эта глава о Питании является выдержкой из полного Руководства по Уходу за животными, доступного на сайте Ассоциации зоопарков и аквариумов (AZA):

<http://www.aza.org/animalDcareD manuals/>

Дальнейшую информацию о рационах и кормлении этих и других видов животных можно найти на сайте Группы Советников по Кормлению AZA (NAG) AZA's Nutrition Advisory Group (NAG)'s website: <http://nagonline.net>

5.1 Требования к кормлению

Рекомендуется, чтобы официально утвержденная программа кормления удовлетворяла поведенческим и пищевым потребностям всех животных (Стандарт аккредитации AZA 2.6.2). Рационы должны разрабатываться с использованием рекомендаций институциональных

Стандарт аккредитации AZA

(2.6.2.) Рекомендуется, чтобы официально утвержденная программа кормления удовлетворяла поведенческим и пищевым потребностям всех животных и всех особей в коллекции.

ветеринаров и диетологов, Консультативной группы по хищным птицам AZA (AZA Raptor TAG), программой SSP Андский Кондор, а также Консультативной группой AZA по кормлению (AZA Nutrition Advisory Group) (www.nagonline.net/feeding_guidelines.htm). Формулировки критериев рационов должны учитывать потребности животного в питательных веществах, их кормовое поведение, а также биологические и индивидуальные особенности животного, чтобы стимулировать проявление видоспецифических моделей питания и поведения.

Стратегии кормления: андские кондоры – птицы-падальщики, их наблюдали питающимися тушами домашних животных (например, крупного рогатого скота и лошадей) в Колумбии (McGahan, 1972). В Перу, кондоры были замечены кормящимися одичавшими ослами, козами и мертвыми морскими львами, и морскими птицами, которые были выброшены волнами моря на берег (McGahan, 1972). Уиггинс (Wiggins, 1945) задокументировал, как кондоры кормились телятком в Эквадоре. Гейли и Болвинг (Gailey and Bolwig, 1973) приводят информацию, предоставленную Линт (Lint, 1959) и Кофорд (Koford, 1953), где описывается как кондоры охотятся и убивают свою собственную добычу в некоторых ситуациях. Помимо убийства птиц и сурков, в природе кондоры могут также охотиться на (детенышей) лам, альпак и овец (Gailey & Bolwig, 1973).

Klasing (1998) сделал обзор уникальных аспектов физиологии пищеварения и анатомии хищных птиц, которая имеет отношение к андским кондорам. Основные моменты перечислены ниже:

- крючковатый кончик клюва, чтобы помочь в удержании и разрывании добычи;
- минимальное количество перьев на голове, минимизирующее загрязнение при потреблении внутренностей;
- очень сильно растягивающийся пищевод и специфические челюсти, большой железистый желудок и мускульный желудок для размещения большого количества пищи с высоким содержанием белка;
- в мускульных желудках многих хищных птиц отсутствуют определенные пары тонких и толстых мышц, и функции мускульного желудка – массировать и смешивать содержимое, а не измельчать его;
- относительно небольшая поджелудочная железа;
- короткий тонкий кишечник;
- хищные птицы-падальщики имеют относительно большую длину кишечника, в отличие от других представителей отряда Соколообразных;
- хищные птицы имеют значительное количество лимфатических клеток и узлов в эпителии слепой кишки и прямой кишки, что предполагает возможность активного иммуносупрессивного воздействия;
- собственный (аутоферментный)¹ тип пищеварения, а также медленная скорость прохождения пищи для ее эффективного переваривания;
- потребление и частичное переваривание костей, что важно для обеспечения достаточного количества кальция.

Потребности в питательных веществах: не существует установленных потребностей в питательных веществах, как для активных хищных птиц, так и для падальщиков, которые могли бы быть применимы к андским кондорам. Может быть использована комбинация потребностей в питательных веществах специализированных хищников (например, домашней кошки) и крупных домашних птиц (например, индейки) в качестве моделей для разработки целевых диапазонов содержания питательных веществ для андских кондоров (см. Таблицу 4 – целевые нормы содержания питательных веществ для кошек и домашних птиц).

¹ Гидролиз пищевых веществ за счет ферментов, вырабатываемых пищеварительными железами самого организма, характерен для собственного типа пищеварения. Расщепление компонентов пищи ферментами, синтезируемыми микроорганизмами, которые обитают в пищеварительном тракте, называют симбионтным типом пищеварения (прим. перевод.).

5.2 Рационы

Состав рационов, их подготовка и методы подачи кормов должны быть такого качества и количества, чтобы обеспечивать удовлетворение физиологических и поведенческих потребностей животного (стандарт аккредитации

Стандарт аккредитации AZA

(2.6.3.) Рационы животных должны как своим качеством, так и количеством подходить для удовлетворения пищевых и психических потребностей каждого животного. Следует иметь состав рационов и протоколы анализов соответствующих кормов, и они могут быть проверены инспекционным контролем. Животная пища, особенно морепродукты, должны приобретаться из надежных источников, которые являются стабильными и/или с хорошо организованным управлением.

AZA 2.6.3). Пищу следует покупать у надежных, стабильных и с хорошо организованным управлением поставщиков. Анализ питательных веществ в кормах, предоставляемых андским кондорам, должен проводиться регулярно и протоколироваться.

Типовой рацион: ниже в Таблице 3 перечислены два типовых рациона для андских кондоров. Хотя в обоих рационах используются одинаковые продукты питания, один включает в себя также говяжью селезенку. Селезенка имеет высокое содержание минералов и некоторое количество водорастворимых витаминов. Действительно, большая часть минералов и витаминов, найденных в добыче этих птиц, содержались во внутренних органах, и такие органы необходимо давать этим птицам для обеспечения правильного питания.

Важно, чтобы андские кондоры получали целую добычу, чтобы, туша не была выпотрошена или лишена костей. Также потребление костей андскими кондорами необходимо для получения необходимого им количества кальция. Хранение замороженных тушек животных в течение длительного периода времени (> 6 месяцев) может привести к снижению уровня витамина Е (Bernard & Allen, 2002). Чтобы нивелировать это снижение, тушки, дающиеся в корм, могут быть дополнены витамином Е по норме 100 МЕ / кг на массу в сыром виде перед кормлением (Bernard & Allen, 2002). Когда рыба составляет больше, чем 25% от рациона на сухую массу, то рыба также должна быть дополнена 25-30 мг тиамин на кг ее массы в сыром виде, чтобы заменить тот тиамин, который был потерян из-за активности тиаминазы в рыбе (Bernard and Allen, 2002).

Дефицит витамина Е вызывает снижение фертильности и выводимости яиц, дегенерацию скелетных мышц и миокарда и стеатит у взрослых птиц (Calle et

al., 1989). Дефицит витамина Е в эмбрионах и у птенцов может привести к энцефаломалиции, экссудативному диатезу, а также к нейронной, сердечной и мышечной, используемой для проклевывания, дегенерации (Calle et al., 1989). Если андские кондоры не потребляют сбалансированный и специально разработанный Корм для хищных, то дополнительные минеральные и витаминные добавки могут быть также обеспечены за счет использования коммерческих продуктов, которые были разработаны как дополнение к кормлению кусками мяса без костей, или целыми тушками кормовых животных. Важно регулярно взвешивать птиц и корректировать количество пищи по мере необходимости, чтобы птицы не становились ожиревшими. Примеры рационов, используемые в них продукты, их вес и график кормления андских кондоров приведены в таблице 5А.

Рационы, приведенные в Таблице 3, могут использоваться как при содержании, так и при разведении, но в тех случаях, когда птенцов выращивают родители, следует исключить разгрузочные дни, чтобы родители могли ежедневно кормить птенцов, добавляя крыс и / или рацион для хищных в такие дни. Если самки откладывают яйца с тонкой скорлупой, рацион можно дополнить карбонатом кальция до увеличения общей концентрации в рационе до верхнего рекомендуемого уровня.

Таблица 3: Два образца рациона от учреждений AZA для содержания самцов и самок, и разведения андских кондоров

| | Ед. измерения | Вес (г) | Расписание |
|----------------------------------|---------------|---------|------------|
| Рацион 1 | | | |
| Кролик, большой | 1 целый | 1300 | Сб |
| Кролик, большой | ½ целого | 650 | Вт |
| Крыса взрослая | 2 целые | 630 | Вт, Ср |
| Селезенка говяжья | ¼ целой | 980 | Ср |
| Форель, средняя | 1 целая | 215 | Пт |
| Селезенка говяжья | ½ целой | 1360 | Пт |
| Корм для хищников ¹ | 1 фунт | 454 | Пт |
| Рацион 2 | | | |
| Кролик | 1 целый | 1000 | Сб |
| Корм для хищников ^{1,2} | 3 фунта | 1360 | Вт |
| Крыса, взрослая | 2 целые | 630 | Ср |
| Форель средняя | 4 целые | 865 | Пт |

¹ Диапазон массы тела для самок составляет: в среднем 9,5 кг (8,0 – 11,4 кг), а для самцов: 10,9 кг (9,9-12,5 кг)

² Никаких добавок

2 Разгрузочные дни – предусмотрены 3 дня в неделю, чтобы имитировать естественное кормовое поведение

1 Гарантированный состав (в заданном корме): влажосодержание 70%, белок 18%, жир 5%, сырая клетчатка 2%, зола 3%, кальций 0,6%, фосфор 0,3%.

Состав питательных веществ, содержащихся в рационах из Таблицы 3, сравнивается в Таблице 4 с известными потребностями в питательных веществах кошек и индеек, которые используются в качестве модельных видов для Андских кондоров до того, как видоспецифичные нормы потребностей в питательных веществах будут установлены для этого вида.

Таблица 4: Содержание питательных веществ в вышеприведенных примерах рационов андского кондора в сравнении с целевыми концентрациями питательных веществ в модельных пищевых потребностях индеек и кошек.

| Питательные вещества | Рацион 1 | Рацион 2 | Предполагаемый диапазон | Индеек ³ Яйцекладущая самка | Кошки ⁴ | |
|-----------------------|----------|----------|-------------------------|---|--------------------|------|
| | | | | | Содержание | Рост |
| Сухое вещество, % | 27,61 | 30,4 | - | - | - | - |
| Сырой протеин, % | 63,91 | 56,62 | >20 | 15,56 | 20 | 22,5 |
| Аргинин, % | 1,615 | 1,219 | 0,67-0,96 | 0,67 | 0,77 | 0,96 |
| Лизин, % | 1,99 | 1,39 | 0,67-0,85 | 0,67 | 0,34 | 0,85 |
| Метион, % | 0,53 | 0,45 | 0,17-0,44 | 0,22 | 0,17 | 0,44 |
| Метионин & Цистеин, % | 1,25 | 0,72 | 0,34 – 0,88 | 0,44 | 0,34 | 0,88 |
| Жиры, % | 22,1 | 26,0 | >10 | 1,2 | 9 | 9 |
| Ca, % | 1,82 | 2,27 | 0,8-2,5 | 2,50 | 0,29 | 0,80 |
| P, % | 1,62 | 1,59 | 0,39-0,72 | 0,39 | 0,26 | 0,72 |
| Соотношение Ca : P | 1,12 | 1,43 | >1,0 | 6,41 | 1,12 | 1,11 |
| K, % | 1,22 | 1,01 | 0,4-0,67 | 0,67 | 0,52 | 0,4 |
| Na, % | 0,47 | 0,54 | 0,1-0,13 | 0,13 | 0,068 | 0,1 |
| Mg, % | 0,16 | 0,27 | 0,04-0,06 | 0,06 | 0,04 | 0,04 |

| | | | | | | |
|---|------------------|------------------|----------------------|-------|-------|-------|
| Fe, ppm (промилле) | 974 | 361 | >80 | 67 | 80 | 80 |
| Cu, ppm | 25 | 23 | >9 | 8,8 | 5 | 8,4 |
| Zn, ppm промилле | 165 | 156 | >75 | 72 | 74 | 75 |
| I, ppm промилле | 0,11 | 0,48 | 0,44 | 0,44 | 1,4 | 1,8 |
| Se, ppm промилле | 0,86 | 0,80 | 0,3 | 0,22 | 0,3 | 0,3 |
| Вит. А, МЕ / кг | 39,946 | 34,381 | 5,000 | 5,000 | 3,333 | 3,333 |
| Вит. D, МЕ / кг | 153 | 638 | 224-1100 | 1100 | 281 | 224 |
| Вит. Е, МЕ / кг | 70 | 170 | 25-30 | 25 | 38 | 38 |
| Вит. С, ppm | 678 | 458 | ---- | ---- | ---- | ---- |
| Тиамин, ppm | 2,0 ⁵ | 5,6 ⁵ | >6 | 2,0 | 5,6 | 5,5 |
| Рибофлавин, Ppm | 6,8 ⁵ | 9,1 ⁵ | >5 | 4,0 | 4,6 | 4,0 |
| Метаболизи- руемая энергия ккал/г | 7,85 | 6,64 | ---- | ---- | ---- | ---- |
| ккал/день | 1826 | 1111 | 588-661 ⁶ | ---- | ---- | ---- |

NRC National Research Council (USA) Национальный исследовательский совет (США)

1 NRC 1994 (Национальный исследовательский совет (США))

2 NRC 2006 (Национальный исследовательский совет (США))

3 Добавление 1,1 г и 4,2 г карбоната кальция ежедневно увеличило бы общее содержание кальция в рационе до 2,0% и 2,5%, соответственно

4 Calle et al. (1989) предполагают, что концентрация витамина Е 220-330 МЕ / кг на сухое вещество улучшает выводимость и жизнеспособность птенцов и стимулирует размножение.

5 Содержание питательных веществ в тушках не известно

6 Исходя из диапазона массы тела 9,4-11 кг и используя уравнение $115 \times (\text{вес тела кг})^{0,729}$, для того чтобы оценить количества метаболизируемой энергии (ккал), что необходимо для ежедневного обслуживания (Robbins 1983).

Подготовка кормов: подготовка кормов должна выполняться в соответствии со всеми соответствующими федеральными, государственными или местными нормативно-правовыми актами (Стандарт аккредитации AZA 2.6.1). Мясо, обработанное на местах, должно обрабатываться в соответствии со всеми стандартами USDA (Министерство сельского хозяйства США).

| |
|---|
| <p>Стандарт аккредитации AZA 2.6.1. Подготовка кормов должна выполняться в соответствии со всеми соответствующими федеральными, государственными или местными нормативно-правовыми актами.</p> |
|---|

Консультативная группа AZA по кормлению (NAG) (AZA Nutrition Advisory Group) признает практику кормления тушами животных, и целыми тушками мелких животных, применяемыми некоторыми учреждениями AZA, для того, чтобы стимулировать активность и нормальное пищевое поведение животных. К тушам относят тела животных, отличных от грызунов, кроликов, беспозвоночных или домашней птицы. Все учреждения, ответственные за кормление плотоядных животных в зоопарках и аквариумах, должны знать и соблюдать нормативы Министерства сельского хозяйства США № 25 (USDA). Хотя нормативы № 25 гласят, что они предназначены для крупных кошачьих, NAG рекомендует применять эти нормативы ко всем хищникам. NAG призывает учреждения, которые выбирают корм тушами, приобретать туши из проверенных Министерством сельского хозяйства США источников (USDA). NAG также признает, что многие учреждения применяют кормление целыми тушками мелких животных, и оно отличается по составу и качеству от кормления тушами крупных животных, как это сформулировано Министерством сельского хозяйства США. NAG предупреждает учреждения, которые предпочитают кормить тушами и целыми тушками мелких животных о многочисленных опасностях (патогенных и паразитарных), которые при этом существуют для имеющихся в коллекциях плотоядных животных (Harrison et al., 2006). Необходимо соблюдать меры предосторожности, чтобы гарантировать, что туши и тушки мелких животных свободны от болезней. В дополнении к нормативам США № 25, NAG настоятельно рекомендует учреждениям, которые выбирают кормление тушами и тушками мелких животных, проявлять осторожность и использовать обеспечивающие

сохранение здоровья методы кормления, включая приобретение туш и тушек свежееубитых мелких животных, и применять надлежащие манипуляции, для того чтобы обеспечить быстрое охлаждение и минимальную бактериальную контаминацию мяса. Если туши крупных животных не были собраны при рождении, тогда рекомендуется удаление головы, шкуры и внутренностей, чтобы избежать возможного воздействия на коллекционных животных патогенных микроорганизмов или прионного заражения. Наконец, и это самое главное, если, только туша или тушки мелких животных не были собраны при рождении и не скармливаются свежими, или же не поступили из учреждения, контролируемого USDA (Министерство сельского хозяйства США), то организациям настоятельно рекомендуется замораживать туши и тушки мелких животных и должным образом размораживать их перед тем, как предложить животному для сведения к минимуму потенциального воздействия паразитов на коллекционных животных. NAG мирится (допускает) с кормлением только тушами и цельными тушками мелких животных, как с частью программы кормления, которая обеспечивает сбалансированный по питательным веществам и полезный рацион животным.

Молодые побеги и ветки: Если молодые побеги и ветки используются в рационе животного или же для обогащения среды, все растения должны быть идентифицированы и оценены на предмет их безопасности.

Стандарт аккредитации AZA (2.6.4).

Организация должна назначить по крайней мере одного человека для контроля над соответствием побегов и веток животным в коллекции.

По крайней мере один квалифицированный специалист должен быть назначен ответственным за выбор (утверждение) видов растений и для контроля за выполнением всех предусмотренных предписаний (плана действия) (Стандарт аккредитации 2.6.4.).

В предусмотренные предписания входит обязательное выяснение, были ли растения обработаны любыми химическими веществами или же находились вблизи любых источников загрязнения, и безопасны ли эти растения для данных видов животных. Если кондоры имеют доступ к растениям внутри и вокруг экспозиции, должен быть сотрудник, ответственный за отсутствие там доступных для них токсичных растений.

5.3 Оценка содержания питательных веществ (Экспертиза питательных качеств)

Пока что имеется ограниченное количество опубликованных данных о концентрациях минералов и витаминов в крови или тканях у андских

кондоров (Таблица 5). Относительно различий между дикими и зоопарковскими андскими кондорами, касающегося их минерального питания, Toro et al. (1997) оценили только содержание кальция, фосфора и магния, и свободноживущие андские кондоры имеют значительно более низкий уровень содержания магния, чем зоопарковские кондоры. Состав минеральных веществ в сыворотке и концентрация витамина Е в плазме крови содержащихся в зоопарке калифорнийских кондоров (Таблица 6) может быть полезным для сопоставительного анализа с андским кондором, особенно когда их рационы очень похожи. Концентрация витамина Е в плазме крови зоопарковских андских и калифорнийских кондоров находятся в диапазоне концентраций витамина Е, задокументированных в работах Mainka et al. (1992) и Calle et al. (1989) (см. Таблицу 7). Интересно отметить, что в целом, птицы, обитающие в зоопарках, имели более высокие концентрации витамина Е в плазме крови, чем птицы, обитающие в природе, что частично может быть связано с тем, что птицы в зоопарке получают добавочно витамин Е.

Таблица 5: концентрации минеральных веществ в сыворотке и витамина Е в плазме крови, содержащихся в зоопарке и обитающих в природе андских кондоров

| Питательное вещество | N ^a | В зоопарках | | В природе | | | литература |
|--------------------------|----------------|-------------------------|-------------|-----------|-------------------------|----------|---------------------------------------|
| | | среднее±SD ^b | диапазон | N | среднее±SD ^b | диапазон | |
| Ca, мг/л | 9 | 89 ± 4 | 83 – 94 | 19 | 83 ± 11,9 | 60 – 100 | Gee et al., 1981 Toro et al., 1997 |
| | 12 | 83 ± 16,8 | 57 – 110 | | | | |
| P, мг/л | 9 | 22 ± 9 | 7 – 30 | 19 | 38 ± 11,1 | 21 – 56 | Gee et al., 1981 Toro et al., 1997 |
| | 12 | 41 ± 14,5 | 25 – 76 | | | | |
| Mg, мг/л | 12 | 20 ± 4,7 | 13 – 27 | 19 | 15 ± 3,7 | 10 – 22 | Toro et al., 1997 |
| Na, meq/L (мг-экв/л). | 9 | 147 ± 3 | 140 – 151 | - | - | - | Gee et al., 1981 |
| K, meq/L (мг-экв/л). | 9 | 2,9 ± 0,4 | 2,4-3,8 | - | - | - | Gee et al., 1981 |
| Cl, meq/L (мг-экв/л). | 9 | 111 ± 2,0 | 108-114 | - | - | - | Gee et al., 1981 |
| Fe, мг/л | 9 | 1,31 ± 0,36 | 0,68 – 1,71 | - | - | - | Gee et al., 1981 |
| Витамин Е, мг/л | 2 | 38,1 | 38 – 38,2 | - | - | - | Calle et al., 1989 |

a.N – количество особей в выборке

b.SD – Стандартное (среднеквадратическое) отклонение (Standard Deviation)

Таблица 6: концентрация минеральных веществ в сыворотке и витамин Е в плазме крови калифорнийских кондоров, содержащихся в зоопарке, для сравнения с аналогичными данными у андских кондоров (неопубликованные данные)

| Питательные вещества | N ¹ | среднее | SD | Диапазон (низкие-высокие) |
|----------------------|----------------|---------|-------|---------------------------|
| Кальций, ppm | 106 | 86,32 | 2,09 | 0,33-11 |
| Медь, ppm | 99 | 0,36 | 0,21 | 0,11-10 |
| Железо, ppm | 106 | 1,96 | 0,42 | 0,19-28,7 |
| Магний, ppm | 106 | 22,17 | 1,96 | 16,9-50 |
| Фосфор, ppm | 106 | 57,14 | 19,27 | 4,2-211 |
| Калий, мэкв/л | 106 | 6,66 | 3,90 | 1,9-155 |
| Натрий, мэкв/л | 106 | 152,62 | 36,39 | 1,76-414 |
| Цинк, ppm | 106 | 1,35 | 0,11 | 0,68-2,15 |
| Витамин Е, ppm | 2 | 13,5 | — | 11,6-14,7 |

¹N — количество особей, которым был сделан хотя бы один анализ сыворотки/плазмы

Таблица 7: концентрация витамина Е в сыворотке крови зоопарковских и раненых диких хищных птиц в Южной Альберте (адаптировано из Mainka et al., 1992)

| Вид | В зоопарках Витамин Е, ppm ¹ | N | Дикие птицы Витамин Е, ppm ¹ | N |
|---|---|---|--|------|
| Свенсонов канюк (<i>Buteo swainsoni</i>) | 36,5 ± 2,2 | 5 | 2,4 | 1 |
| Белая сова (<i>Nyctea scandiaca</i>) | 17,9 ± 2,5 | 4 | 9,1 | 1 |
| Краснохвостый канюк (<i>Buteo jamaicensis</i>) | 31,0; 35,5 | 2 | ---- | ---- |
| Пустынный канюк (<i>Parabuteo unicinctus</i>) | 17,8 | 1 | ---- | ---- |
| Зимняк (<i>Buteo lagopus</i>) | 32,8 | 1 | 15,3 ± 1,7 | 3 |

| | | | | |
|--|------|------|-----------|-----|
| Гриф индейка (<i>Cathartes aura</i>) | 9.4 | 1 | --- | --- |
| Виргинский филин (<i>Bubo virginianus</i>) | ---- | ---- | 8.7, 10.3 | 2 |
| Белоголовый орлан (<i>Haliaeetus leucocephalus</i>) | ---- | ---- | 3.5 | 1 |

1. цифры со знаком ± представляют среднее значение ± стандартная ошибка среднего значения

7.5 Помощь в разведении

Искусственная инкубация: всегда следует обращаться к координатору программы SSP Андский кондор (the AZA Andean Condor SSP) каждый раз, когда андские кондоры откладывают яйца. Рекомендации по инкубации и изъятию яиц могут меняться в зависимости от сезонных показателей численности популяции. Обращение к координатору SSP (AZA) Андский кондор может также при необходимости способствовать нахождению мест для размещения птенцов или яиц этих птиц.

Хотя андские кондоры, как правило, прекрасные родители при условии создания для них правильной окружающей среды, искусственная инкубация яиц и искусственное выкармливание птенцов широко применяется для этого вида. Андский кондор послужил моделью для разработки методов управления популяцией как *in situ*, так и *ex situ*, применявшиеся для находящегося на грани исчезновения калифорнийского кондора. Более 60 оперившихся птенцов, полученных в популяции AZA – SSP, были выпущены в дикую природу в Южной Америке.

В различных местах успешно проводили инкубацию яиц андского кондора при температурах от 36,4°C (97,5°F) до 37,5°C (99,5°F) в инкубаторах с принудительной вентиляцией, а температура 36,7°C (98°F) наиболее распространена и обеспечивает оптимальный результат. Яйца обычно начинают инкубировать при относительной влажности 50-60%, но эта влажность корректируется во время инкубации для обеспечения оптимальной потери веса яйца на 14% +/- 1% до появления проклева. Яйца следует взвешивать ежедневно и корректировки, сделанные в начале инкубации для установления тенденции потери веса яйца, трудно изменить после того, как они были применены. Яйца андского кондора могут испытывать трудности с достаточной потерей веса даже в сухом инкубаторе и с использованием

комнатного осушителя. Оставление яиц под родительской инкубацией в течение 10-14 дней, часто помогает установить хорошую тенденцию к потере веса яйца. Яйца должны быть уложены на боку так, чтобы они поворачивались вокруг своих длинных осей. Большинство инкубаторов настроены так, чтобы каждый час поворачивать яйца в разные стороны, но поворот каждые два часа также дает такой же хороший результат. Многие механизмы в инкубаторах не поворачивают яйца даже на 90 градусов, что необходимо для правильного формирования хориоаллантаической мембраны (Chorioallantoic membrane – CAM), поэтому важно также переворачивать яйца вручную 2-3 раза в день на 180 градусов в противоположных направлениях, несмотря на автоматическое переворачивание.

Как и в любом другом инкубатории необходимо поддерживать высокий уровень санитарии для предотвращения загрязнения инкубированных яиц. Руки должны быть вымыты, а перчатки для осмотра должны быть надеты непосредственно перед обработкой яиц. Все поддоны с водой, влажные термометры (психрометры)² и фитили должны быть заменены на свежее стерилизованное оборудование, и инкубаторий чистят дважды в неделю.

<http://freeworld.com.ua/article/article-kakie-pribori-ispolzuyutsyav-inkubatorah.html> здесь влажный термометр

Овоскопия и вылупление: яйца андского кондора являются одними из самых простых для просвечивания, практически такие же, как и белые яйца кур. Овоскопия может быть использована для подтверждения фертильности и для мониторинга развития растущего эмбриона и его зародышевых оболочек. Хотя нет необходимости ежедневно проводить овоскопию яйца после подтверждения его оплодотворенности, полезно просвечивать яйца по крайней мере еженедельно и отмечать изменения в воздушной камере. Когда начался процесс вылупления, более частые просвечивания обычно каждые 2-4 часа помогут определить, идет ли вылупление нормально, либо нужно и когда именно необходимо вмешаться в процесс. Яйца, которые не демонстрируют при просвечивании развития, лучше всего оставить в инкубаторе на 10-14 дней, чтобы определить, не произошла ли задержка развития. Неоплодотворенные яйца не могут быть точно определены при просвечивании, так как замершие на очень ранних стадиях эмбрионы также не

² **Wet Bulb Temperature** - (T_{wb} = температура влажного термометра, температура мокрого термометра, температура смоченного термометра), измеряется термометром, рабочее тело которого обернуто влажной марлей (прим. перевод.).

будут показывать развития кровеносных сосудов, поэтому рекомендуется проводить вскрытие нежизнеспособных яиц для аутопсии на проверку их оплодотворенности и установления, если возможно, стадии на которой замер эмбрион.

Процесс подготовки к вылуплению начинается примерно за неделю до самого вылупления, при этом воздушная камера опускается вниз, что является первым заметным изменением при овоскопии. Это связано не с истинным увеличением воздушной камеры, а с разделением внутренней и внешней (подскорлуповых) оболочек по краю воздушной камеры, что создает границы неправильной формы. Клюв эмбриона, проталкивающийся через оболочку воздушной камеры, можно увидеть за 4-5 дней до вылупления, и внутренний проклев яйца обычно случается примерно за 4 дня до вылупления. Обычно можно услышать или почувствовать вокализацию, и / или увидеть ритмичное дыхание при овоскопии. На этом этапе поворачивание яйца может быть прекращено, и яйцо перемещается в выводной инкубатор, который должен быть установлен на $\sim 0,3^{\circ}\text{-}0,5^{\circ}\text{C}$ ($0,5\text{-}1^{\circ}\text{F}$) ниже температуры инкубации для достижения наилучших результатов. Эмбрион делает наружный проклев примерно за 3 дня до вылупления, но интервал между появлением проклева и вылуплением может быть довольно переменчивым. В норме самостоятельное вылупление при искусственной инкубации у калифорнийских кондоров наблюдалось через 45-96 часов после первых проклевов.

После первого наружного проклева, влажность может быть увеличена до $\geq 80\%$ относительной влажности, чтобы защитить оболочки от высыхания. Размещение яйца местом проклева книзу в инкубаторе также, кажется, помогает сохранить оболочки влажными. Мониторинг регрессии сосудов хориоаллантаической мембраны (*англ.* САМ) и активности (жизненный тонус) эмбриона при овоскопии поможет определить, проходит ли вылупление нормально. После такой длительной паузы, эмбрион начнет разбивать скорлупу вокруг места, через которое он сделал проклев (*pip site*), вращается в яйце и вылупляется, нажав и выдавливая крышку скорлупы. Желательно, чтобы пупочные сосуды высохли до полного отделения птенца от скорлупы, чтобы избежать их разрывания слишком близко к поверхности тела, что может привести к кровотечению или инфицированию. Птенца следует переместить из инкубатора, после того, как он начинает держать грудь в нормальной позе, способен реагировать на корм, и, желательно, начал испражняться. Пупочное кольцо (*The umbilical seal* – уплотнение, шов пупок) нужно протирать антисептиком на водной основе, таким как Betadine Solution®, Betadine

Ointment® или разбавленным Нолвасан® 3-4 раза в день в течение первых 3 дней.

Яйца с нарушением нормального процесса вылупления могут нуждаться в оказании помощи в этом процессе. Полезно сделать рентгенограммы для определения находится ли эмбрион в неправильном положении. Дополнительная информация об оказании помощи во время процесса вылупления приведена в руководстве ниже и также в книге «Искусственное выкармливание птиц» Hand-Rearing Birds (Kasielke, 2007).

Температуру в брудере, как правило, устанавливают для начала на 35,6°-36,1°C (96-97°F), и затем ее понижают на ~ 0,5°C (1°F) до тех пор, пока у птенца не установится терморегуляция при комнатной температуре – в возрасте около 3 недель. С 3-6 недели птенец может быть помещен в резиновый тазик или в половину большого ящика для воздушной перевозки (*air crate*). Подстилкой в брудере и тазике обычно служат махровые полотенца, которые сминаются в многочисленные складки, чтобы предотвратить разъезжание ног. В 6 недель птенец может быть перемещен в расположенное снаружи отделение для выращивания птенцов с дополнительной системой обогрева, например, в неиспользованный гнездовой ящик, прилегающий к помещению со взрослыми птицами. Прочная проволочная сетка за отверстием гнездового ящика позволяет птенцу осуществлять визуальный и слуховой, но не физический контакт со взрослой (ыми) птицей(ами) во время оставшегося периода выращивания (Dorrestein et al., 1980).

Выращивание: разнообразные рационы для искусственного выкармливания птенцов использовались в различных учреждениях, причем большинство из них основаны на мышах и крысах, начиная с кормления розовыми голыми мышатами и быстро переходя к взрослым кормовым животным (Kasielke, 2007). Птенцов может потребоваться кормить ложкой в течение первых 2-3 дней, но после этого они должны быть в состоянии самостоятельно кормиться из неглубокой чашки или миски. Типичный протокол кормления включает в себя следующее: фарш из розовых голых мышат, смешанный в пропорции 2:1 с дистиллированной водой, в первые 3 дня, перехода к рубленным покрытым шерстью мышатам на 6-ой день, к рубленным без кожи взрослым мышам на 9-ый день, и нарезанным целым взрослым мышам на 12 день. Введение в корм меха и костей в этом раннем возрасте помогает формированию полезного срыгивания погадок. На 5 неделе добавляются целые вскрытые крысы, и, начиная с 6 недели, мыши скармливаются целыми. К 11-12 неделям

постепенно вводятся корма для взрослых птиц. Обратите внимание, что ни кальций, ни витаминно-минеральные добавки обычно не используются при выращивании кондоров. Еще не доказана необходимость этого из-за очень медленного темпа роста у этого вида. Более старые протоколы искусственного выкармливания использовали ферменты, пробиотики и/или регургитант (отрыжка) от взрослых птиц, чтобы помочь птенцам с пищеварением, но с тех пор было доказано отсутствие необходимости этого (Mazza et al., 1982). Птенцов первоначально кормят каждые 2,5 часа 7-8 раз в день, но этот график постепенно урежается до 2 ежедневных кормлений к 2-3-недельному возрасту (Zwart & Louwman, 1980).

Важным соображением при выращивании андских кондоров является предотвращение импринтинга на человека, выкармливающего птенцов. Птенцы кондоров должны выкармливаться людьми в строгой изоляции, не видящими и не слышащими людей. Кондоры, выкормленные искусственно без изоляции, остаются послушными пока они птенцы, но неизменно становятся очень агрессивными для большинства работающих с ними людей, как только они достигают половой зрелости. По этой причине желательно выращивать даже кондоров, предназначенных для образовательных программ, в изоляции до или почти до оперения. Это достигается путем содержания птенца в брудере, ванне или в отделении для выращивания в освещенной области, в то время как киперы работают из-за занавески в темном помещении. Похожие на живых кондоров куклы на руку используются для правильного социального развития, больше чем как кормящий инструмент. Другая рука может быть спрятана закрытым рукавом из черной ткани так, чтобы замаскировать руку, но при этом сохранять у нее достаточно ловкости, чтобы ухаживать за птенцом. Птенцов можно накрывать темной тканью для того, чтобы облегчить взвешивание и очистку брудера. Их можно взвешивать ежедневно в течение первых нескольких недель, а затем исходят из рациональности этого.

Дополнительную информацию по изолированному выращиванию кондоров можно найти ниже, а также в книге Искусственное Выкармливание Птиц (Kasielke, 2007).

**** Нижеследующая информация по обработке и инкубации яиц кондора и выращиванию птенцов адаптирована из ныне действующего и эффективного протокола, поддерживаемого программой SSP Андский кондор.**

Санитария: перед тем как забрать яйца у кондоров, следует выполнить несколько шагов, чтобы обеспечить чистоту и дезинфицированную среду для

яиц. Стены и полы инкубационных помещений должны быть вымыты с Roccal-D (1 унция³ / галлон⁴ воды) и промыты водой. Затем эти же поверхности следует промыть раствором с одной частью отбеливателя на 10 частей воды, а затем снова промыть водой. Инкубаторы могут быть дезинфицированы таким же образом, в такой же последовательности, но следует использовать дистиллированную воду для промывания их после дезинфицирующих средств. Рекомендуется покупать дистиллированную воду в одно-галлонных контейнерах, чтобы обеспечить быстрое использование и избежать загрязнения ее.

В дополнение к процедурам дезинфекции, описанным выше, может быть выполнена ультрафиолетовая стерилизация помещения в течение примерно 20 минут до того, как яйца будут доставлены в инкубационное помещение. Стерилизатор не следует использовать, если в инкубаторах уже находятся яйца. После того, как помещение и инкубаторы будут простерилизованы, снаружи перед входом следует поместить ванночки для ног, используя в них Vircon (1,3 унции / галлон воды). После того, как ноги (обувь) были продезинфицированы в ванночке, можно заходить в бытовку (сооружение, помещение – трейлер), и сразу надевайте пластиковые бахилы на свежепродезинфицированную обувь, чтобы сохранить полы в помещении инкубатория в соответствии санитарно-гигиеническим требованиям. При входе в бытовку (помещение) (трейлер) всегда следует надевать лабораторные халаты, руки должны быть чистыми (вымыты с мылом перед входом в бытовку (помещение-трейлер)). Всегда следует надевать смотровые перчатки при работе с яйцами. Если бахилы носили вне трейлеров (бытовок, помещения инкубатория), их следует выбросить и заменить. Лабораторные халаты следует стирать, а перчатки и бахилы менять еженедельно.

Подготовка инкубатора: инкубаторы должны быть стерилизованы (как описано выше) после того как они были проверены на то, что они работают правильно, и когда приближается время яйцекладки. Все рабочие части инкубатора должны быть проверены до начала сезона размножения. Рекомендуется, чтобы машины работали в течение нескольких недель до начала откладки яиц. Это гарантирует, что система поворота яиц и контроля температуры функционируют должным образом, и что ремни вентилятора и двигателя находятся в хорошем рабочем состоянии до того, как инкубаторы будут стерилизованы и в них положат яйца. Как только будет установлено, что машины находятся в хорошем рабочем состоянии, их можно оставить

³ Унция – это единица измерения массы. Чаще используется унция равная 28 граммам (прим. ред.).

⁴ Американский галлон равен 3,9 литра (прим. ред.).

работающими. В течение этого времени необходимо постоянно контролировать температуру и цикличность поворотов. Температуру следует проверять 4-5 раз в день и записывать в специальных протоколах.

Если есть известные стандартные параметры влажных термометров / относительной влажности для яиц, которые будут помещены в данную машину, их можно установить за пару дней до получения яйца. Яйца кондора различаются по требованиям к влажности, и лучше всего исходить из истории яиц от данной пары, а затем отрегулировать параметры как нужно.

Сбор яиц: перед сбором яиц для инкубатора рекомендуется иметь контейнер с мелкими семенами (например, смесь для вьюрков) нагретых до прибл. 35°C (95°F) для транспортировки яиц из гнездовых ящиков в инкубатор. Портативный брудер также можно использовать, если он установлен заранее для достижения вышеупомянутых температур. По крайней мере, два человека должны присутствовать, чтобы забрать яйца у пары андских кондоров. Некоторые пары могут быть агрессивными у своих гнездовых, и один человек должен будет сдерживать птиц, в то время как другой забирает яйца. Этот процесс может быть облегчен путем помещения кормов в вольере, и тогда соблазненные ими птицы добровольно покидают гнездо. Второй человек также может помочь с воротами и дверями в процессе транспортировки яйца в инкубаторий. Яйца должны обрабатываться только в перчатках, а не голыми руками.

Осмотр и подготовка яиц к инкубации. Как только яйца перенесены в помещение инкубатория, они должны быть тщательно осмотрены. Любые пятна грязи / мусора или фекалий должны быть осторожно очищены с помощью мягких тампонов (мягкая прокладка, подушечка). После того, как грязь сметена с поверхности яйца, яйцо должно быть проверено на наличие трещин, истонченных участков и любых возможных аномалий внутри яйца. Это можно обнаружить при внимательном рассмотрении поверхности яйца невооруженным глазом, а также при овоскопии. Любые трещины или серьезные истонченные участки должны быть заделаны с помощью белого клея, такого как Элмер (Elmer's.). Парафин также может быть использован. При овоскопии должно быть определено местоположение воздушной камеры и ее обрисовывают карандашом, если он есть. Яйца, забранные ненасиженными (fresh), могут не иметь воздушной камеры.

После того, как яйцо было исследовано и отремонтировано, его следует измерить с помощью штангенциркуля и взвесить. Если яйцо не было инкубировано и считается свежим (ненасиженным), первый день инкубации

должен считаться днем нулевым. Если яйцо инкубировалось в течение первых 24 часов, его следует считать днем первым, и т. д. Должна быть составлена таблица потери веса, показывающая ежедневный вес, основанный на начальном весе и вычисленный, исходя из потери веса в 14% до проклева. График, основанный на потере веса в 12%, также может быть использован для того, чтобы убедиться, что яйцо теряет вес в «безопасном» диапазоне потери веса внутри двух параметров. Компьютерная программа также может быть использована для расчета ежедневной потери веса.

Непосредственно перед тем, как яйцо будет помещено в инкубатор, оно должно быть четко идентифицировано (например, номер яйца и внутренний ID (идентификатор) самки) и помечено стрелками и цифрами, чтобы отслеживать положение яйца для поворачивания его вручную (например, 1↑, 2,3,4 ↓), все метки должны быть сделаны карандашом № 2. Кончик карандаша следует держать наклонно, и избегать надавливания на скорлупу яйца.

Яйца в инкубаторе: яйца должны быть помещены в инкубатор горизонтально с воздушной камерой, указывающей налево. Яйцо должно плотно прилегать к лотку, чтобы оно не двигалось при автоматическом переворачивании. Считается, что лучше, чтобы яйца были помещены на мягком амортизирующем материале, таком как нейлоновая сетка, а не непосредственно на металлических лотках. Автоматические повороты должны быть настроены так, чтобы яйца поворачивались каждый час. Кроме того, яйца должны также поворачиваться на четверть оборота каждые 12 часов в одном направлении, пока не произойдет полное вращение, затем процесс следует повторить в обратном направлении. Температура инкубации для яиц калифорнийского кондора 36,4-36,6°C (97,5-98°F). Показания влажности (как относительная влажность, так и показания температуры влажного термометра (психрометра wet-bulb) будут варьировать для разных яиц. Показатели будут определяться процессом потери веса так, как было упомянуто выше.

В некоторых случаях яйца не будут терять достаточный вес, даже когда инкубаторы полностью сухие. Если это было замечено у яиц от определенных пар птиц, то в таких случаях предлагается, чтобы яйца были оставлены с родителями в течение примерно 10 дней до того, как их заберут в инкубатор. Это «настроит» яйцо на правильный курс потери веса во время инкубации. Лотки с водой, которые используются в инкубаторах в качестве источника влажности, нужно менять, по крайней мере, два раза в неделю, как и резервуары для влажного (увлажненного) термометра (психрометра), фитили, груши для промывки ушей и любые другие приспособления,

используемые для заполнения лотков с водой. Эти предметы должны быть стерилизованы перед повторным использованием. Для этой цели могут быть использованы посудомоечная машина / стерилизатор. Сотрудники должны регулярно проверять инкубаторы по несколько раз в день, отмечая средние показания температуры сухого и влажного термометров, а также для того, чтобы убедиться, что система поворота яиц работает правильно, и также для контроля других функций инкубатора. Листы для записи параметров, положений лотка для яиц и любых проблем, которые могут быть отмечены, должны находиться в открытом доступе рядом с машинами.

Взвешивание и овоскопия: яйца следует регулярно взвешивать и проводить овоскопию. Овоскопию в норме можно делать ежедневно, по крайней мере, в течение первых 14 дней. В течение первых четырех дней при просвечивании можно определить оплодотворено ли яйцо. Если это не так, яйцо следует оставить в инкубаторе на 10-14 дней, прежде чем удалить его, чтобы гарантировать, что в данном случае не было задержки начала развития (что встречалось в редких случаях). В середине инкубации не нужно каждый день проводить овоскопию. К концу срока, частота просвечивания яйца должна увеличиться, чтобы не пропустить критическое время опускания воздушной камеры и продвижение птенца к входу в воздушную камеру. Если эти виды деятельности, кажется, отстают по сравнению со временем инкубации, и при просвечивании отмечается недостаточная активность, предлагается сделать рентгенографию, чтобы определить возможное неправильное положение птенца. На основании результатов рентгенограмм могут быть составлены планы по вмешательству в процесс вылупления птенца, если это необходимо.

Взвешивание яиц может выполняться на более регулярной основе, чтобы поддерживать яйца в состоянии желаемой потери веса до проклеывания птенца. Влажность можно регулировать соответственно тому, чтобы быстро увеличить или замедлить потерю веса, чтобы достичь вышеупомянутой потери веса 14% (за весь период инкубации).

Взвешивание и овоскопия должны проводиться с осторожностью. Во время просвечивания яйца следует держать воздушной камерой против света короткие промежутки времени, а яйцо вращать назад и вперед по своей продольной оси ровным и мягким движением. Взвешивание должно выполняться на платформенных электронных весах с ограничителями, предотвращающими скатывание яиц (см. рис.).



Рис. Весы для взвешивания яиц (*представлено переводчиком*)

Как всегда, следует позаботиться о том, чтобы избежать контаминации яйца, используя смотровые перчатки и лабораторные халаты.

Проклевывание и вылупление: как только будет установлено, что птенец проталкивается к воздушной камере, яйцо следует проверять круглосуточно на почасовой основе для определения часа проклева. Яйцо нужно поворачивать на пол-оборота каждый час, и по нему можно постукивать и производить для него вокализацию (взрослых птиц), чтобы стимулировать птенца к продолжению процесса вылупления. После того, как птенец сделал проклев, нужно зафиксировать вес яйца на момент проклева, и его следует переместить из инкубатора в выводковый инкубатор. Тип выводкового инкубатора может отличаться. В аккредитованных учреждениях AZA используются изготовленные на заказ инкубаторы с полупроводниковыми пластинами контролирующими термостаты (wafer-controlled thermostats) для поддержания температуры и с резервным обеспечением. Инкубаторы были изменены, чтобы они стали инкубаторами неподвижного воздуха путем установки выключателя вентилятора циркуляции воздуха. Регулировка температуры поддерживается в пределах 36,1-36,6°C (97-98°F), а температура влажного термометра составляет 31,1-32,2°C (88-90°F).

Поскольку инкубаторы с неподвижным воздухом имеют неодинаковую температуру, важно «картографировать» температуру, подходящую для яйца в определенной точке машины, и поместить яйцо в этом конкретном месте. Температуру следует измерять на верхней части яйца. Яйцо должно быть «пригнано» так, чтобы оно не катилось далеко от своего нанесенного на карту

места, поскольку птенец перемещается в яйцо. В течение этого времени персонал по уходу за животными должны иметь возможность круглосуточно наблюдать за яйцом и выводным инкубатором. Как минимум, проверять следует еже часно. Начиная с одного часа от проклева, яйцо можно стимулировать каждый час, воспроизводя для птенца через стереоплеер с динамиком звуки взрослых птиц, который был предварительно установлен в выводном инкубаторе.

Уровни активности можно отслеживать и оценивать по рейтингу от 0 до 3, где 0 означает отсутствие активности вообще, и 3 означает сильное покачивание или вращение. Эти оценки можно сравнить с активностью предыдущего птенца, чтобы увидеть, как их уровни активности соотносятся с одним и тем же часом от проклева. Этот субъективный анализ может использоваться, чтобы получить представление о жизнеспособности птенцов по сравнению с таковыми у предыдущих птенцов в период от проклева и в течение процесса вылупления.

Оптимально, чтобы птенцы кондора вылуплялись без посторонней помощи. После начала вращения птенца может пройти несколько часов до того, как птенец полностью выберется из скорлупы. Постукивание по яйцу и произведение звуков взрослых птиц в это время, как было упомянуто выше, очень помогают стимулировать птенца к выходу из скорлупы. Следует проводить осторожный мониторинг за жизнеспособностью птенцов. Если по какой-то причине птенец продолжает вращаться, но не ломая при этом скорлупу, важно вмешаться как можно быстрее, потому что птенец может продолжать вращаться под скорлупой и задохнуться (см. ниже). После того, как птенец освободился от крышек скорлупы (раскол скорлупы) и его голова освободилась, его можно перенести из выводкового инкубатора. В это время птенцы должны быть тщательно осмотрены, чтобы проверить их на наличие какой-либо аномалии и т. д. Может быть, можно будет обнаружить несколько тончайших кровеносных сосудов, входящих в пупочное кольцо, тогда нужно будет перевязать их и перерезать чуть выше входа в пупочное кольцо. Любые остаточные материалы в области пупочного кольца должны быть удалены стерильным тампоном. Любой яичный белок, который мог прилипнуть к телу птенца, также нужно удалить в это время. Рутинные посеы должны быть взяты из пупочного кольца, клоаки и подскорлуповых оболочек. Важно, что нельзя использовать антисептик на этих поверхностях до тех пор, пока не будут взяты посеы. Раствор Нолвасана разбавленный 1:4 дистиллированной водой, может использоваться для обработки области вокруг пупка и других областей. Затем птенец может быть помещен в брудер для выращивания.

Рекомендуется применять раствор Нолвасана или аналогичный антисептик в области пупка три раза в день в течение первых 72 часов.

- **Помощь при вылуплении** В некоторых случаях может потребоваться оказание помощи птенцу для его вылупления. Это может быть вызвано несколькими причинами, включая параметры инкубации (нерегулярная потеря веса) или неправильная поза птенца в яйце. Инструкции для калифорнийских кондоров предписывают вмешаться в процесс через 72 часа от проклева, если только чрезвычайные обстоятельства не диктуют иное. 72-часовой период был выбран потому что, как представляется, к этому моменту безопасно продолжить вылупление птенца, так как желточный мешок должен был полностью рассосаться и кровеносные сосуды закрыться. После того, как было установлено, что необходимо оказать помощь птенцу в вылуплении, нужно сделать все возможное, чтобы подготовить оборудование заранее, и чтобы место, где будет происходить процесс вылупления было стерильным. Необходимо надевать во время этой процедуры (медицинскую) спецодежду, халаты, хирургические перчатки, шапочки и маски. Если возможно, установите комнатную температуру в помещении не менее 32,2°C (90°F), чтобы предотвратить охлаждение птенца во время проведения процесса его вылупления. Когда команда для проведения этой работы будет собрана (которая должна включать в себя ветеринара, а также киперов, имеющих опыт в вылуплении птенцов), можно распаковать инструменты, такие как кровеостанавливающие зажимы, пинцеты, ножницы и т. д. Яйцо можно забрать из инкубатора, и начать процесс оказания помощи в вылуплении. Обычно скорлупу начинают ломать с места проклева, и отверстие вокруг зоны воздушной камеры увеличивается. После того как отверстие было увеличено, можно распылить теплый солевой раствор на оболочку для улучшения видимости кровеносных сосудов, которые могут быть еще активны. После того, как крышка скорлупы над воздушной камерой будет снята, команда может приступить к работе над другой частью яйца. Лучше всего попытаться заглянуть внутрь яйца как можно дальше, чтобы найти возможные активные сосуды. Так как процесс вылупления птенца идет вниз по яйцу, то голова должна быть освобождена последней. На этом этапе можно осмотреть место между лапами птенца, чтобы увидеть состояние желточного мешка. Надеемся, он был полностью втянут. Если нет, то это требует ветеринарной процедуры. После того, как голова птенца свободна и скорлупа удалена

примерно до половины вниз, с небольшим усилием птенец может быть вынут из скорлупы, осторожно опрокинув яйцо вниз, при этом поддерживая голову птенца и верхнюю часть тела. Скорлупки и кровеносные сосуды, ведущие в пупочное кольцо, должны поддерживаться, для того, чтобы они не тянули вниз пупочное кольцо. Как только птенец освобожден, его следует осмотреть, чтобы убедиться в отсутствии деформаций и в том, что пупочное кольцо закрыто. Если все кажется нормальным, тогда следует соблюдать инструкции для вылупившихся птенцов, как было описано выше.

- **Неправильные положения**: неправильные положения (птенца) следует рассматривать индивидуально, в зависимости от конкретных обстоятельств. Яйца должны быть взяты на рентгенографию, если есть подозрение, что они не развиваются так, как они должны были быть в поздний период инкубации. В некоторых случаях сложнее что-то сделать с неправильным положением, чем в других. В таких случаях лучше проконсультироваться с другими учреждениями, которые имели дело с неправильным положением для получения совета от них, так же, как и работать в тесном сотрудничестве с ветеринарным персоналом.

Инструкция по искусственному выкармливанию: после вылупления птенцы могут развиваться с разной скоростью. Нижеследующая таблица (Таблица 9) содержит рекомендации по кормлению, сделанные на основе данных, собранных за несколько сезонов в программе SSP.

Таблица 9: Руководство по искусственному выкармливанию птенцов андского кондора

| Возраст | Комментарии |
|----------------|--|
| 1-3 дня | <ul style="list-style-type: none"> - Не кормить, пока у птенца не появится стул - Давайте фарш из голых мышат. Добавляйте к голым мышатам карбонат кальция (CaCO_3) - Начинайте использовать куклу (муляж головы родителя) на руку и приучите птенца есть самостоятельно к 3 дню. |
| 3-4 день | <ul style="list-style-type: none"> - Переходите от фарша из голых мышат на рубленых голых мышат (с добавлением CaCO_3) |

| | |
|----------------|--|
| 6-7 день | - Начинайте давать целых мягких голых мышат (с добавлением CaCO ₃) |
| 7-8 день | - Переходите на туловища мышат с шерстью, но с ободранной шкуркой |
| 13-15 день | - Давайте туловища мышат от маленьких до средних |
| 19-21 день | - У птенцов должна установиться терморегуляция. Выключите тепло, но оставьте брудеры (неонатальные инкубаторы) работающими, чтобы обеспечить вентиляцию |
| 20-24 день | - Давайте туловища мышей с мехом на спине |
| 27-29 день | - Предлагайте целых, со снятой шкурой мышей (хвосты должны быть удалены) |
| 30 день | - Переведите из брудера в наружную «гнездовую зону» и начните давать рацион для взрослых птиц - Птенцов кормят взрослым рационом: кусочками ”на один укус” кусками мяса/селезенки, кормами для хищников, и одна форель (вскрытая вентрально) - Два дня в неделю птенцам предлагают 15-16 целых мышей |
| 40-45 день | - Добавьте одну крысу (вскрытую вентрально) к рациону для взрослых птиц |
| 2-3 месяца | - Один голодный* день каждую неделю (понедельник) |
| 3-4 месяца | - Два голодных* дня каждую неделю (понедельник, четверг) |
| После оперения | - Три голодных* дня в неделю (понедельник, четверг, суббота) и добавьте корм для взрослых кондоров в кормушку для взрослых птиц. |

*Голодные дни могут быть изменены

7.6 Контроль за размножением

Постоянная стерилизация не рекомендуется для андских кондоров в качестве средства контроля размножения. Для предотвращения размножения пар птиц, самцы и самки могут быть физически разделены на время сезона размножения или фертильные яйца удаляются (и заменяются искусственными яйцами), если они были отложены. См. Приложение I учебные методики по эвтаназии яиц.

Эвтаназии Эмбриона в Яйце

Потенциальные причины эвтаназии

- незапланированная или случайная яйцекладка вне запросов от AZA, зарубежных зоологических ассоциаций, консорциумов, чтобы не размножать определенные виды или не получать потомство от конкретных кондоров.
- управление коллекцией SSP (уменьшение размножения из-за перенаселения в пределах коллекции или вид постепенно исключается из плана коллекции).
- яйца получены от родителей, уже дававших потомство с генетическими дефектами и мутациями.
- никакие другие учреждения не желают / не могут принять птенца /птицу.
- отсутствие подходящего помещения или других ресурсов для длительного содержания особи без создания трудностей для других особей в коллекции.
- часть утвержденного протокола исследования (SSP & IACUC).
- в случае вспышки инфекционного заболевания (птичий грипп, *экзотическая* болезнь Ньюкасла, например).

Способ(ы) эвтаназии

Яйца птиц из коллекции с неизвестной стадией инкубации или инкубационная стадия 50% и выше (овоскопия выявляет заверщенное кровообращение у воздушной камеры)

- связаться с координатором AZA SSP и с соответствующим руководителем для обсуждения эвтаназии и определения времени для этого. Оставьте яйца в гнезде или инкубаторе до готовности к эвтаназии.

- Яйца следует транспортировать непосредственно к месту эвтаназии. Во время транспортировки обращайтесь с яйцами как будто инкубация должна будет продолжаться (манипулируйте аккуратно; не оставляйте при температуре окружающей среды на длительное время). Внесите данные в ваш журнал о яйцах вашего зоопарка или учетную документацию киперов о яйцах.

- эвтаназия путем воздействия 90-100% CO₂ в течение не менее 20 минут.

- только обученным сотрудникам разрешено проводить эвтаназию яиц

(см. Приложение I документация о подготовке кадров)

- Яйца от птиц из коллекции с менее 50% инкубации (нервная трубка не закрыта; меньше шансов, что эмбрион чувствует боль или стресс; просвечивание показывает, что кровообращение у воздушной камеры не завершено):

- обратитесь к соответствующему руководителю (supervisor) для обсуждения эвтаназии и ее метода. Документируйте это в вашей учетной документации зоопарка.

- эвтаназия путем охлаждения (4 часа при температуре 4,4 °C / 40 °F) или замораживания (1 час).

- альтернатива; эвтаназия путем воздействия 90-100% CO₂ в течение не менее 20 минут.

- Научно-исследовательский проект Яйца (Research Project eggs) (утверждено AZA Андский кондор SSP).

- Когда это возможно, эвтаназия яиц, используемых для обучения или исследований, должна следовать вышеупомянутым рекомендациям.

- Исключения могут быть сделаны на индивидуальной основе, если они утверждены IACUC (Institutional Animal Care and Use Committee). Например, в ситуациях, когда использование CO₂ нецелесообразно (BL3 lab Biosafety Level 3 Lab, в полях) другие методы такие, как охлаждение или обезглавливание, могут быть разрешены. Рекомендуется, чтобы после охлаждения яиц более позднего срока насиживания или яиц с неизвестным сроком, последовало замораживание или обезглавливание, чтобы гарантировать смерть эмбриона.

Утилизация яиц после эвтаназии.

- Яйца, потенциально подвергавшиеся воздействию патогенов- утилизируйте в соответствии с протоколом медицинских отходов вашего зоопарка (красные мешки).
- По взаимному согласию куратора и патологоанатома в особых случаях может быть выполнено вскрытие яиц после эвтаназии.

Литература

- Amadon D. (1977). Notes on the taxonomy of vultures. *Condor* [Tempe], 79(4), 413-416.
- Bercovitz A, and Sarver P. (1988). Comparative sex-related differences of excretory sex steroids from day-old Andean condors (*Vultur gryphus*) and peregrine falcons (*Falco peregrinus*): Non-Invasive Monitoring of Neonatal Endocrinology. *Zoo Biology*, 7: 147-153.
- Bernard, J., and M.E. Allen. (2002). Feeding captive piscivorous animals: Nutritional aspects of fish as food. Nutrition Advisory Handbook Fact Sheet 005. available at www.nagonline.net/Technical%20Papers/NAGFS00597Fish-JONIFEB24,2002MODIFIED.pdf
- Bitgood, S., Patterson D., Benefield A. (1986). Understanding your visitors: ten factors that influence visitor behavior. Annual Proceedings of the American Association of Zoological Parks and Aquariums, 726-743.
- Bitgood, S., Patterson D., Benefield, A. (1988). Exhibit design and visitor behavior. *Environment and Behavior* 20(4): 474-491.
- Bruning, D.F. (1981). Rearing young South American condors. American Association of Zoological Parks Aquariums Annual Conference Proceedings: 137-142.
- Bruning, D.F. (1984). Breeding the Andean condor *Vultur gryphus* at the New York Zoological Park. *International Zoo Yearbook*, 23: 11-14.
- Calle PP, Dierenfeld ES, Robert ME. 1989. Serum &-tocopherol in raptors fed vitamin E-supplemented diets. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 20:62-67.
- Churchman, D. (1985). How and what do recreational visitors learn at zoos? Annual Proceedings of the American Association of Zoological Parks and Aquariums, 160-167.
- Conway W. (1995). Wild and zoo animal interactive management and habitat conservation. *Biodiversity and Conservation*, 4: 573-594.
- Del Hoya, Elliott, Sargatal. (1994). Handbook of the Birds of the World, Volume 2, Lynx Edicions, Barcelona.
- Donazar, J.A., Feijoo J.E. (2002). Social Structure of Andean Condor Roosts: Influence of Sex, Age, and Season. *The Condor*, 104(4): 832-837.
- Dorrestein, G.M., et al. (1980). Hand-rearing of vultures at Wassenaar Zoo, the Netherlands. In: Proceedings of the International Symposium on Diseases of Birds Of Prey, London (Cooper JE & Greenwood AG, Eds.), Chiron Publishers, Keighley, West Yorkshire: 51-52.
- Gailey, J, Bolwig N. (1973). Observations on the behavior of the Andean condor (*Vultur gryphus*). *The Condor* 75: 60-68.
- Gee, G.F., Carpenter J.W., Hensler, G.L. (1981). Species differences in hematological values of captive cranes, geese, raptors, and quail. *Journal of Wildlife Management*. 45:463-483.
- Harrison, T.M., Harrison, S.H., Rimbeih, W.K., Sikarskie, J., McClean, M.(2006). Surveillance for selected bacterial and toxicologic contaminants in donated carcass meat fed to carnivores. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 37(2): 102-107.
- International Air Transport Association (IATA) Live Animal Regulations (2009), 36th Edition, Montreal and Geneva.
- Johnston, R.J. (1998). Exogenous factors and visitor behavior: a regression analysis of exhibit viewing time. *Environment and Behavior*, 30(3): 322-347.
- Kasielke S. (2007). Condors. In: Hand-Rearing Birds. (Gage, Laurie J. and Rebecca S. Duerr, editors) Blackwell Publishing, Ames, Iowa: 171-186.
- Kasielke, S. (2007). Incubation of Eggs. In: Hand-Rearing Birds. (Gage, Laurie J. and Rebecca S. Duerr, editors) Blackwell Publishing, Ames, Iowa: 39-54.
- Klasing, K.C. (1998). Comparative Avian Nutrition. CABI Publishing. New York, New York.
- Koford, C.B. (1953). The California Condor. Research Report No.4 of the National Audubon Society. New York. pp.154.

- Lint, K.C. (1959). San Diego's Andean Condors. *Zoonoos*, 32: 3-7.
- Mace, M., Kasielke, S., Lynch, C. (2007). AZA Andean Condor Species Survival Plan.
- MacMillen, O. (1994). Zoomobile effectiveness: sixth graders learning vertebrate classification. Annual Proceedings of the American Association of Zoological Parks and Aquariums, 181-183.
- Mainka, S.A., Cooper, R.M., Black, S.R., Dierenfeld, E. (1992) Serum &-tocopherol in captive and freeranging raptors. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 23: 72-76.
- Mazza, R., Whelan, C., Bruning, D. (1982). The hand-rearing of the South American condor at the Bronx Zoo. American Association of Zoological Parks and Aquariums Regional Conference Proceedings: 174-185.
- McGahan, J. (1972). Behavior and ecology of the Andean condor parts I-III. Unpublished Ph.D. thesis, University of Wisconsin.
- Morgan, J.M., Hodgkinson, M. (1999). The motivation and social orientation of visitors attending a contemporary zoological park. *Environment and Behavior*, 31(2): 227-239.
- National Research Council (2006). Nutrient Requirements of Dogs and Cats. National Academies Press. Washington DC.
- National Research Council(1994). Nutrient Requirements of Poultry 9th revised edition. National Academies Press. Washington DC.
- Ozier, J.C. (1986). Social behavior of Andean condors at Patuxent Wildlife Research Center. M.S. Thesis, University of Georgia: 135p.
- Peters, J. (1979). Checklist of the Birds of the World, Volume 1, 2nd Edition. Cambridge Press.
- Povey, K.D. (2002). Close encounters: the benefits of using education program animals. Annual Proceedings of the Association of Zoos and Aquariums.
- Povey, K.D., Rios, J. (2002). Using interpretive animals to deliver affective messages in zoos. *Journal of Interpretation Research*, 7: 19-28.
- Robbins, C.T. (1983). Wildlife Feeding and Nutrition, 2nd ed. Academic Press. San Diego, California.
- Samour, H.J., Olney, P.J.S., Herbert, D., Smith, F., White, J., Wood, D. (1984). Breeding and handrearing the Andean condor *Vultur gryphus* at London Zoo. *International Zoo Yearbook*, 23: 7-11.
- Sherwood, K.P., Rallis, S.F., Stone, J. (1989). Effects of live animals vs. preserved specimens on student learning. , 8: 99-104.
- Toro, H., Pavez, E.F., Gough, R.E., Montes, G., Kaleta, E.F. (1997). Etude biochimique et recherche d'anticorps vis a vis de certains agents pathogenes a partir de serums de condors (*Vultur gryphus*) vivant en liberte ou en captivite au Chili. Chemische serumeigenschaften und antikoeperstatus gegen einige aviaere infektionserreger von frei lebenden und gefangenen kondoren (*Vultur gryphus*) aus Zentralchile. Quimica serica y niveles de anticuerpos de ciertos patogenos aviaeres en Condores (*Vultur gryphus*) cautivos y en libertad en Chile Central. [Serum chemistry and antibody status to some avian pathogens of free-living and captive condors (*Vultur gryphus*) of Central Chile.] *Avian Pathology*, 26(2): 339-345.
- United States Fish & Wildlife Service (USFWS). (1995). Convention on International Trade in Endangered Species (CITES).
- Whitson, M.A., Whitson, P.D. (1969). Breeding behavior of the Andean condor (*Vultur gryphus*). *The Condor*, 71(1): 73-75, 1 Fig.
- Wiggins, I.L. (1945). Observation of the South American condor. *The Condor*, 47: 167-168.
- Wilkinson, R., Manning, N., et al. (1988). Artificial incubation and hand-rearing of Andean condors (*Vultur gryphus*) at Chester Zoo. In: The Hand-Rearing of Wild Animals (Colley R, editor). Proceedings of the Symposium of the Association of British Wild Animal Keepers, 13: 15-21.
- Wolf, R.L., Tymitz, B.L. (1981). Studying visitor perceptions of zoo environments: a naturalistic view. In: Olney PJS. (Ed.), *International Zoo Yearbook*. Dorchester: The Zoological Society of London. pp. 49-53.
- Yerke, R., Burns, A. (1991). Measuring the impact of animal shows on visitor attitudes. Annual Proceedings of the American Association of Zoological Parks and Aquariums, 532-534.
- Yerke, R., Burns, A. (1993). Evaluation of the educational effectiveness of an animal show outreach program for schools. Annual Proceedings of the American Association of Zoological Parks and Aquariums, 366-368.
- Zwart, P., Louwman, J.W.W. (1980). Feeding a hand-reared Andean condor and king vulture *Vultur gryphus* and *Sarcoramphus papa* at Wassenaar Zoo. *International Zoo Yearbook*; 20, 276-277.