

БЛОКНОТ ГОЛУБЕВОДА:

ВВЕДЕНИЕ В НАУКУ ГОЛУБЕВОДСТВО



Дж. У. Куинн

Все Авторские права принадлежат Дж. У. Куинну 1971г.

ПОСВЯЩАЕТСЯ
Карлу Ф. Грефе
Сууаhogа Falls, штат Огайо

МАСТЕРУ
ЗАВОДЧИКУ * УЧИТЕЛЮ * ГОЛУБЕВОДУ

Под редакцией
Джо Куинна
Дебби Бан Дроски
Патрисии Куинн

ПРЕДИСЛОВИЕ

Разведение голубей и научное изучение птиц это взаимодополняющие виды деятельности. Я, почему-то, никогда не считал целесообразным разделять изучение голубей от их разведения. Каждое новое открытие или озарение вызывает в моём хобби разведения голубей дополнительное удовлетворение.

Фортуна благоприятствовала моему просвещению. В молодости я встретил Карла Грефе из Cuyahoga Falls, штат Огайо, чья преданность научному подходу к изучению голубей хорошо известна. Растянувшиеся на тридцать лет часы, которые я провел слушая этого великого учителя, невозможно переоценить по степени их важности в моей личной жизни и выборе хобби.

Я упоминаю эти вещи потому, что наука и разведение голубей были в течение длительного времени разделены на два мира. Было много путаницы и конфликтов вокруг этого противоестественного деления. Нет ничего необычного в том, чтобы услышать на заседании "авторитетов" породы такие вещи, как: "От голубя - цвет; от голубки - тип", идея, которая стала, с научной точки зрения, бессмысленной с открытием и тестированием сцепленности с полом по Коулу и Стейплз-Брауну в 1912 году. Так было не всегда. Объединение науки и практики разведения для формирования искусства племенной селекции уже происходило однажды. Возможно предстоит и повторное такое единение.

У научного изучения голубей когда-то был «золотой век». Он начался еще в прошлом веке вместе с Дарвином, Тегетмайером и Лайеллем в Англии и распространился по всей Европе. Печатные издания, касающиеся голубей, были написаны и тщательно проиллюстрированы в большом количестве. Иллюстрированная книга о голубях Роберта Фултона, великолепная работа, была опубликована Льюисом Райтом в 1875 году (?) и впоследствии откорректирована Ламли в 1895 году со многими цветными гравюрами безупречного качества. Крупнейшие библиотеки в конце века имели коллекции, которые включали работы Ньюмейстера, Итона и Джона Моора и имели также широкое распространение среди селекционеров голубей. Бойтард и Корби закончили в первой четверти этого века описания пород и к третьей четверти века Бониззи(Bonizzi) описал одну единственную породу, Модена. Специальные монографии о породах этого периода действительно классика по ясности описания. Смена веков была самым трудным периодом. Чарльз Дарвин, заводчик голубей, потряс мир «Происхождением видов» и «Происхождением человека». Документы Грегора Менделя были открыты заново и интенсивные биологические исследования стали доминирующими в науке в течение следующих пятидесяти лет.

В течение короткого периода, для студентов всего мира предметом исследований стали "Эволюция" и "Генетика". В этом отношении наш «Золотой Век» процветал.. Дарвин избрал Сизого голубя, как отправную точку для своей теории происхождения видов. В трудах голубеводов была предоставлена прочная информационная база, поощряющая использование голубей в экспериментах направленных на изучение этих новых объединяющих биологических идей эволюции и генетики. В течение следующих тридцати лет большая часть наших научных знаний в отношении голубей были собраны и проанализированы. Имена Loisel, Ghigi, Staples-Browne и Bonhote начали появляться в научных журналах, размещавших сведения относительно наследственности голубей. Они в свою очередь сопровождались множеством исследований во многих странах.

Были представлены сотни работ о наследовании тех факторов и характеристик, которые были созданы в породах голубей в течение сотен лет. Ученые начали изучать искусство селекционеров. Главным образом, сотрудничество существовало между учеными и селекционерами, там был взаимный интерес в понимании механизмов, вовлеченных в наследственность голубя.

Если мы оглянемся на этот «золотой век», то трудно понять факторы, которые привели этот период к концу. Возможно, потребность генетиков в объекте способном к более быстрому воспроизводству привела к изменению ориентации от голубей к плодовым мушкам и мышам.

Очень возможно, что научный прогресс был настолько велик, что разрыв между селекционером и исследователем расширился до такой степени, что информационный обмен остановился, оставив ученого без столь необходимых доказательств основанных на размножении и перспективы. Этот аспект для изучения наследственности могут обеспечить только фактические заводчики. Было также отмечено, что поток книг и монографий о голубях, которые все вместе сделали голубя идеальным выбором для исследования, по какой-то причине замедлился до минимума. Рост затрат на опубликование и снижение спроса на рынке вероятно могут объяснить этот упадок голубиной литературы. «Справочник о Турбитах» Джорджа Клейнпелла был всего лишь второй специальной книгой которая, насколько я знаю, была опубликована по отдельной породе в нашей стране за последние пятьдесят лет.

Если бы мы должны были назвать имена ученых, которые сделали значительный вклад в голубиную науку, сегодняшним заводчикам, то лишь редкие из них были бы узнаны. Даже такие имена, как С. О. Уитмен и Оскар Риддл, были бы неизвестны большинству из них. Уитмен был, возможно, самым ученым и посвященным исследователем голубиной науки в истории. Его три покрытых пылью "памятника" были прочитаны менее, чем пятьюдесятью заводчиками, возможно, несколькими десятками «ныне живущих», а неудача Риддла в получении Нобелевской премии за исследования голубей ценой в один голос, более вероятно, будет известна скорее студентам-медикам, чем заводчикам голубей. "Отец" ферментов", который выделил пролактин из птичьего молока, а также отредактировал работы Уитмена, был вряд ли замечен голубеводами.

Список может быть расширен, для включения в него сотен действительно великих заводчиков голубей или ученых голубеводов, в зависимости от того, какое название вы предпочитаете. В любой период тьмы всегда есть несколько человек, с факелом или светом. В науке о голубях, есть только три имени, которые преодолели разрыв между "золотым веком" и настоящим временем. Для этих трех людей было недостаточно быть только учениками науки о голубях или только продолжать так давно начатые проекты, чтобы гарантировать такое различие. Исследования и книги о прошлом, по большей части в прошлом и похоронены. Чтобы сохранить знания живыми, мы должны иметь учителей. Учитель более высокого ранга, учит учителей. Цикл возрождения может начаться с одного человека.

Уэнделл Леви посвятил свою жизнь сбору, синтезу и публикации сведений о голубях. Можно только догадываться о количестве часов, посвященных им написанию его трудов о голубях. Печать этого монументального труда в 1941 году, предоставила научному миру базу информации, столь необходимую для возобновления исследований.

Поднимаясь от этой базы достоверной информации, голуби медленно возвращают себе позицию лабораторных животных заслуживающих дальнейшего изучения. Заводчики голубей являются главной заботой Леви, о чем свидетельствует каждая строка его книг. Высокое место американского искусства селекции, удерживаемое во всем мире, безусловно, связано с приверженностью тому, что так ясно написано на страницах книги "The Pigeon" нашим выдающимся учителем, Уэнделлом Леви.

"Доктор Уиллард Ф. Холландер повёл исследования для будущих голубеводов другой дорогой. Почти каждая мутация, которая упоминается в этом ноутбуке, была изучена и проанализирована с помощью нашего научного наставника. Перечень одних только его публикаций мог бы заполнить многие страницы. Будучи студентом Коула и коллегой Риддла, доктор Холландер использовали свои личные способы, чтобы расчистить путь вперед. Его статьи, письма и личные дискуссии спокойно обратили вспять сумрак путаницы. Он практически в одиночку, без посторонней помощи, зафиксировал редкие мутации домашних голубей.

Карл Грефе также учил, что нужно быть не только заводчиком, но и учёным. Его переписка несла научную информацию о голубях во все части нашей страны. Появление редких окрасок в некоторых породах было, вероятно, инициировано его письмами, после их появления в голубятне Карла Грефе, Cuyahoga Falls, штат Огайо.

Трое мужчин ..., сорок лет ..., и голубиная наука до сих пор живет. Самый прекрасный текст по генетике голубя - конечно же глава V в книге "The Pigeon" Уэнделла Леви. Наилучшими отдельными монографиями по мутантным генам являются "Origin of domestic Genes" из серии В.Ф. Холландера. Есть множество идей о различных мутациях, которые получили ясность выражения в произведениях Карла Граефа. Я надеюсь однажды, с их разрешения, издать эту классику отдельно или в какой-то смешанной форме. Это, конечно, в другой раз. Я сделал все возможное, чтобы проявить творческий подход, а не делать извлечения из предыдущих работ этих джентльменов, но я понимаю, что это невозможно. Каждая строка, которую я пишу, косвенно принадлежит одному или другому из этих людей. У преподавателей есть такая проблема с их учениками. Единственный изначальный кредит, который я могу потребовать, это ответственность за ошибки, которые я, возможно, допустил.

Я описал некоторый временной отрезок от «золотого века» до наших дней для обзора научного изучения голубей, чтобы читатель понял, какой разрыв он должен преодолеть для достижения успеха в искусстве их разведения. Известная аксиома, что "От голубя - цвет; от голубки - тип", продлевает тьму. Три наставника сохранили голубиную науку живой и у них очень много учеников. Повсюду видны свидетельства того, что практика разведения основана на твердых научных исследованиях, и уже в наше с вами время возможен новый расцвет изысканий. В любом случае, интереснее обладать знаниями, чем сомневаться, и я искренне надеюсь, что этот блокнот будет хоть немного помогать вам на вашем пути к наслаждению от разведения красивых голубей.

Дж. У. Куинн

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	I-III
Содержание.....	IV-VII
Введение.....	1
Организация Ноутбука.....	1-2
Классификация Голубей.....	2-3
Словарь.....	4-11
Биологическое обоснование.....	11-18
Клетка.....	11-12
Деление клеток (митоз).....	12-13
Мейоз.....	13-14
Эпистаз, Реверсия(атавизм, возвращение к предыдущему состоянию).....	15
Механизм Кроссинговера.....	16
Карта Хромосом.....	17
Жизненный цикл видов, размножающихся половым путем.....	18
Определение пола у голубей.....	19
Дикий Тип.....	20-21
Спаривания Связанные с полом.....	21-25
Сокращенные научные обозначения.....	26
Терминология - Символы — Обозначения.....	27-35
Связанные с полом окраски голубей.....	36-42
Систематизация Пигментов.....	36
Синий Поясый.....	37
Зольно-красный окрас.....	38
Коричневый окрас.....	39
Обзор.....	39-40
Связанные с полом разбавления.....	40-41
Разбавление.....	40
Полуразбавление.....	40
Ослабление.....	41
Обзор.....	41-42
Области Пигментации.....	42-43
Базовые цветные Рисунки.....	44-54
Беспоясый.....	44
Спаривание Беспясого с Беспоясым.....	44
Поясый.....	45
Спаривание поясого с беспоясым.....	45
Спаривание поясого в поясым.....	45
Чеканный	46-48
Спаривание чеканного с беспоясым.....	46-47
Спаривание чеканного с поясым.....	47-48
Спаривание чеканного с чеканным.....	48
Чеканный с Т-образной формой рисунка.....	49-53
Спаривание Т-образного с беспоясым.....	49-50
Спаривание Т-образного с поясым.....	50-51
Спаривание Т-образного с чеканным.....	51-52
Спаривание Т-образного с Т-образным.....	52-53
Обзор рисунков.....	53-54
Генофонд.....	54-55
Опал рецессивный.....	55-57
Распределение.....	57-61
Предполагаемая классификация фенотипа.....	61-62
Обзор.....	63
Гризли	63-65
Доминантный Опал.....	65-66

Индиго.....	66-68
Обзор.....	68
Рецессивный красный.....	68-70
Молочный.....	70-71
Дымчатый.....	71-72
Сажистый.....	72
Грязный.....	72
Льдистый.....	72-74
Радужный блеск.....	74-75
Семья бронзовых.....	75-80
Кайт.....	76
Бронзовая Модена.....	77
Бронзовый Архангел.....	77
Бронзовый Роллер.....	77
Бронзовый Брандер.....	78
Бронзовый Типплер.....	78
Бронзовый рисунок Toy Stencil.....	78-79
Рисунок Ливанская Бронза.....	79
Обзор.....	79-80
Курьёзы и их значение.....	80-82
Альбинос.....	82
Разбавление Розовоглазых.....	82-85
Шелковистые или Кружевные.....	85-86
Всклооченные.....	86
Игольчатые.....	86
Окраска Глаз.....	86-88
Перьевые украшения.....	88
Гребень.....	88-89
Обзор.....	89
Механизм Кроссинговера.....	90-96
Миндаль.....	96-101
Песочный.....	101
Блекнувший.....	101-103
Белый.....	103-108
Белый Альбинос.....	105
Белый рисунок.....	105-106
Газзи.....	105-106
Миграционный Белый.....	106
Направленный Мутантный Белый.....	106
Пёстрый Белый.....	107
Возвращение к прежнему Белому.....	107
Рецессивный белый.....	107
Экстремальное разбавление Белого.....	107
Обзор.....	107-108
Тестирование неизвестных факторов.....	108
Ослабление.....	109
Порода и окружающая среда.....	109-110
Внебрачность у голубей.....	110-112
Предложения для дальнейшего чтения.....	112-113
Научные Тексты.....	112
Голубеводческие Тексты.....	112-113
Буклеты о голубях.....	113
Голубиная периодика.....	113
Голубиные Бюллетени.....	113
Заключение.....	114

Введение

Каждый голубевод сталкивается с проблемами в своей повседневной жизни. Механик или ремонтник по телефонам сталкивается с проблемами нашего техногенного общества, что является обычным делом. Для непосвящённого, все диаграммы, графики и словари из любой специальной области будут казаться странными. Каждое техническое ремесло или сложная дисциплина нуждается в практике и обучении прежде, чем какое-либо мастерство будет достигнуто.

Что-то в человеческой природе диктует нам, что проблемы и комплексность выполняемых задач, определяют как состояние, так и чувство удовлетворённости, связанные с их решением.

Люди занятые разными увлечениями кажется смакует технические разговоры в области их хобби. Группы автогонщиков ведут разговоры о технологиях в механике, радиолюбители могут обсуждать волновые теории и даже местные пчеловоды приятно удивят непосвящённого своим научным подходом к выбранному ими времяпрепровождению.

Исторический поворот, который отделил заводчиков мелких животных и птиц от господствующей тенденции технического роста, был эффективным. Голубеводы, избегающие все научные сложности в разведении голубей, оказывают отрицательное влияние на молодежь в их современном влечение к этому хобби. Декоративное голубеводство, избегающее всех научных сложностей в разведении голубей, оказывает отрицательное влияние на молодежь, в их современном влечение к этому хобби. Мальчики 1970-х годов погрузились в космос, компьютеры, микроскопы и во всё то, что присуще их возрасту. Посещение любой научно-технической ярмарки или урока естествознания в начальной школе подтверждает интересы молодежи в эту научную эпоху. Наше нежелание нарушить разрыв между наукой и разведением голубей оказало негативное влияние на рост этого интереснейшего хобби.

Первым шагом является освобождение от ментального барьера. Мы должны начинать и оставаться с этим, пока мы или добьёмся успеха, или потерпим фиаско в освоении искусства селекции. Просто нет способа сохранить интерес у четырнадцатилетних, на основе постулата, что "от голубя цвет, от голубки тип", когда его тексты по школьной биологии и даже его чтение научной фантастики находятся в конфликте с подобной информацией.

Сложности немногочисленны, потому что мы просто не знаем, так много о содержании голубей, как о радио или автомобилях. В результате лишь небольшой подготовки, наши племенные пары поспособствуют нам на этом пути. Если вы владеете только лишь основными принципами, вы возможно сможете объясниться с заинтересованной молодежью. Мое искреннее убеждение, что будущее домашних голубей будет процветать только тогда, когда мост из прошлого перенесет нас вперед к овладению искусством разведения голубей с научной точки зрения.

Организация Блокнота

Конструктивным решением этого Блокнота является повторение. Повторение основных принципов в самых разнообразных словах и диаграммах основной формат его организации. Как было установлено в большинстве художественных форм, для человека, чтобы развивать чувство упорядоченности, столь необходимое для понимания, требуется широкий разброс представлений. Как говорить: "Надо сыграть тысячи партий в покер, чтобы понять игру." То же самое может быть верно в этом

смысле, для тенниса, гольфа, или просто вождения автомобиля.

Представляется необходимым рассмотрение самых разнообразных ситуаций встречающихся в разведении голубей, прежде чем мы начинаем понимать простоту искусства селекции.

Понимание - это тот момент, когда вы оглядываетесь назад и говорите: "Это было просто ... и мне интересно, почему же у меня было так много проблем с этим". Такое понимание приходит к каждому, если он придерживается изучения и практики мастерства. Как только мы 'въехали' и понимаем основы, мы склонны также забывать путаницу и трудности, которые мы испытали в процессе обучения. При подготовке этого блокнота, после каждого раздела я мысленно говорил себе: "Но, я все еще не понимаю", и затем продолжал пробовать еще раз в следующем разделе, чтобы сделать изложение проще.

Некоторые читатели могут посетовать на эти постоянные повторения, но мое искреннее мнение, что все мы немного "тормозим" в некоторых вопросах. Это естественный способ природы защитить нас от легкого накопления опыта — от информации типа "легко доступная - легко забытая".

В нашем увлечении разведением голубей важно понимание того, что наши умы должны двигаться осмотрительно. Могу привести личный пример. С юных лет я слушал научные разговоры других об рецессивном красном. Я с усердием изучал генетику и голубей, и только я знаю, как много времени было потрачено, чтобы в этом разобраться. Я бы никогда не признался, что в течение многих лет я писал символы e//e в отношении вопроса, который я понял лишь смутно. Только путем повторения и практики со сплошными красными голубями и дискуссий с их заводчиками, я могу сейчас сказать, с некоторой уверенностью, что я понимаю аспекты размножения в отношении мутации, которую называют рецессивный красный. В моей голубятне нет ни одного выводка красных или желтых, которые не добавляли бы ощущения уверенности к этим знаниям. Можно начать с изучения наследования рецессивного красного, а затем приятно провести целую жизнь стремясь к достижению совершенства в возможных проявлениях этого гена.

Генетически, все e//e птицы имеют идентичные для рецессивных красных гены - но насколько же разнообразия в выраженности! Формирование красоты голубей это всегда произведение кого-то, кто понимает, (опять-таки смутно), природу применяемого мастерства, даже если изменение от нормального состояния достигнуто им как природная случайность.

Хотелось бы надеяться, что этот блокнот будет представлять собой исходную точку для того заводчика, которого эта тема достаточно заботит, чтобы с терпением отнестись к необходимым повторениям и методам для овладения мастерством разведения голубей.

По моему мнению, в наш технологический век эти селекционеры могут внести большой вклад в будущее выбранной ими породы.

Наше исследование голубей включает много тем, о которых мало известно в настоящее время. Я включил в эти разделы некоторые подсказки относительно природы предмета и несколько предложений касающихся их связи с методами размножения. Хотелось бы надеяться, что в последующем селекционеры внесут свой вклад, в виде фактов, касающихся этих тем. Разумное применение базовых исследований и записи по ведению голубятни сделают много для решения наших проблем.

По существу блокнот пытается объединить минимум биологических знаний с логическими методами размножения. Для этой цели разделы были организованы так, чтобы обеспечить развитие, а не логическую последовательность тем по классификации. Темы, которые селекционерам легче понять, представлены здесь в начале, с повторением в следующих, более поздних разделах, добавляющих больше деталей.

Классификация Голубей

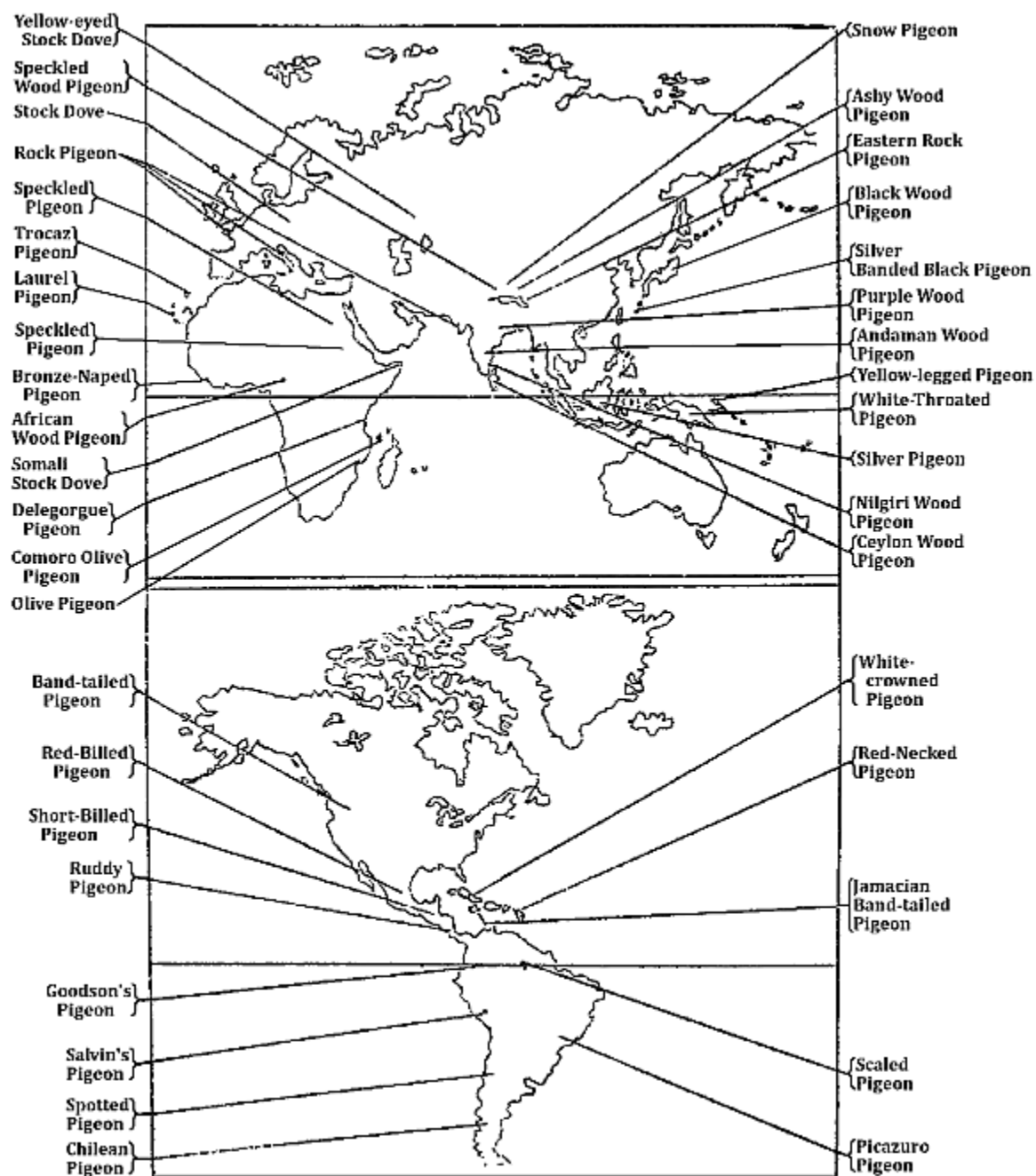
Голуби, классифицируются в таксономии как:

Тип	<i>Chordata</i> (Хордовые)
Класс	<i>Aves</i> (Птицы)
Отряд	(<i>Columbiformes</i>) (Голубеобразные) (голуби, как птицы)
Подотряд	<i>Columbae</i> (голуби, горлицы, дронты и дронт-отшельник)
Семейство	<i>Columbidae</i> (голуби и горлицы)
Род	<i>Columba</i> (Голубь)
Вид	<i>Livia</i>

Голубь и горлицы представлены многочисленными видами распространёнными по всему миру. *Columba livia domestica*, домашний голубь, классифицируется как одна группа, включающая все породы домашних голубей. Слова, pigeon и dove, взаимозаменяемы; лишь французское и английское название дифференцированы для одной и той же птицы. Мы могли бы точно также использовать для названия Due (датский) или Doo (шотландский), но общераспространенное использование диктует иначе.

Голубеводы могли бы использовать большинство диких видов, которые смогли бы выдерживать лишение свободы, в качестве восхитительного дополнения к их хобби. Нежная Бриллиантовая Горлица или Никобарский голубь смогли бы помочь развитию в понимании родов, видов и классификации.

Следующая карта показывает распределение некоторых из этих красивых родственных видов.



Словарь - Первая Задача

Следующие слова используются по всему тексту блокнота. Учащегося прошу прочитать определения, без попытки их запомнить. В каждом из мест, где слова используются в порядке разъяснения, руководство по их определению содержится в скобках (...) после слова. Список включает в себя базовые биологические или генетические термины, имеющие важное значение для искусства размножения. Было установлено, что перечитывание, время от времени, списка терминов, делает их естественной частью словаря селекционера с очень небольшими усилиями.

Словарь и определения

Allele

Аллель

Любой ряд возможных генов, занимающих неизменно одну и ту же позицию на одной и той же хромосоме.

Auto-sexing

Авто-сексинг (Авто-определение пола)

Способ различения пола птенцов введением мутантных генов в племенное поголовье, которые формируют отличимый фенотип у самцов или самок. Ценность auto-sexing(a) состоит в обеспечении возможности точного определения пола, до какого-либо полового созревания.

Autosom

Аутосома

Все хромосомы в пределах ядра клетки, исключая хромосомы определяющие пол.

Backcross

Возвратное скрещивание

Скрещивание гибрида (F1) с родителем или с особью идентичной по генотипу одному из двух родительских типов.

Carrier

Носитель

Особь гетерозиготная по рецессивному гену; фенотип, который замаскирован присутствием доминирующего аллеля.

Cell

Клетка

Самая маленькая, самодостаточная единица жизни, способная к самостоятельному размножению.

Cere

Восковина

Мясистые кольца кожи вокруг глаз, восковица клюва.

Chiasma

Хиазма

Точки пересечения между двумя из четырех хроматид наблюдаемые в течение первой биотической про-фазы, часть механизма кроссинговера.

Chromosome

Хромосома

Структура расположенная внутри ядра, состоящая из нитей ДНК. Они регулируют процессы внутри клетки, а также несут гены, ответственные за перенос генетической информации в определенном линейном порядке. Имеющееся количество хромосом является характерным для видов.

Классификация

Группировка организмов в эволюционной иерархии групп. Формальная иерархия исходя из крупнейшей до мельчайших групп: Царство, Тип, Класс, Отряд, Семейство, Род и Виды.

Clutch

Кладка

Гнездо с яйцами.

Columba livia

Сизый голубь

Предок домашних голубей, *Columba livia domestica*.

Complete Penetration

Полное проникновение

Случай, когда доминирующий ген всегда проявляется в потомстве в определенном фенотипе, или же когда рецессивный ген в гомозиготном состоянии проявляется так же в стабильно определённом виде.

Control

Контроль

Основа для сравнения; Проверка эксперимента; Часть эксперимента, выполненного в одинаковых условиях, за исключением одного изменчивого фактора. В результате изменчивый фактор можно измерить по отношению к контролируемому.

Crossing-over

Кроссинговер - Перекрёстный эффект

Расщепление неродственных хроматид с последующим их объединением в процессе мейоза. (Процесс обмена участками гомологичных хромосом во время мейоза.) В результате образуется комбинация генов, которая отличается от комбинаций генов любого из родителей.

Crossover unit

Блок кроссовера

Расстояние между генами, которое влияет на скорость кроссоверинга на расстоянии одного блока на карте хромосомы.

Cull

Выбраковка

Освобождение племенного стада животных от некондиционных особей.

Dam

Самка (производительница)

Особь женского пола в процессе размножения животных.

Diploid Number

Диплоидное Число

Клетка, в которой каждая хромосома имеет гомологичную хромосому, таким образом присутствуют (2N) хромосомы.

DNA
ДНК

Дезоксирибонуклеиновая кислота. Один из двух типов нуклеиновых кислот, обеспечивающих хранение, передачу из поколения в поколение и реализацию генетической программы развития и функционирования живых организмов.

Dominant
Доминантный

Аллель считается доминирующим, когда определяемый им фенотип выражен как в случае его гетерозиготного присутствия, так и в случае гомозиготного.

Recessive
Рецессивный

Аллель считается рецессивным, когда определяемый им фенотип проявляется только в гомозиготном генотипе.

Embryo
Эмбрион

Организм в ранней стадии развития. Для птиц это период до появления из яйца, когда развитие организма поддерживается за счёт содержимого яйца.

Enzyme
Энзим

Ферменты или энзимы - белковые молекулы или молекулы РНК или их комплексы, ускоряющие (катализирующие) химические реакции в живых системах.

Epistasis
Эпистаз

Маскирующее или подавляющее действием одного гена другим геном в другом локусе.

Expressivity
Экспрессивность

Уровень фенотипического выражения наследственного признака; определяется как % выраженности ожидаемого фенотипа. Совокупное изменение характеристик популяций организмов, родственных по происхождению и проявляющихся в последующих поколениях; изменение в передаче наследственности.

Feather Tracts
Участки оперения

(pterylae) - Ограниченные участки роста перьев, которые обычно называют по имени участка, в котором они возникают. Область крыла (alar pteryla), область хвоста (caudal pteryla) и др.

Fertility
Фертильность

Способность к воспроизводству.

Fertilization
Оплодотворение

Объединение двух гамет, или половых клеток, чтобы произвести зиготы (в новой особи).

Frill

Оборка

Состояние, при котором перья местами меняют направление роста, как правило, на груди или шее.

Gamete

Гамета

Зрелая мужская или женская половая клетка, которая содержит одну половину количества хромосом, характерных для данного вида.

Gametic Number

Гаметическое Число

Находящееся в зрелой гамете число хромосом. Это число составляет половину количества, которое содержится в соматических клетках (клетках тела).

Gametogenesis

Гаметогенез

Процесс вовлечения в мейотическое деление, с помощью которого образуются зрелые половые клетки.

Gene

Ген

Единица наследственности, определяющая конкретный признак и занимающая фиксированное место на хромосоме (локус). Гены расположены в хромосоме линейно и они передаются от родителей к потомству.

Gene Pool

Генофонд

Совокупность всех генетических единиц, из которых возникнет следующее поколение.

Genetic Map

Генетическая Карта

Схема расположения структурных генов и регуляторных элементов, а также генетических маркеров в хромосоме.

Genetics

Генетика

Ветвь биологии; наука о закономерностях наследственности и изменчивости организмов.

Genotype

Генотип

Генная структура индивида, состоящая из выраженных и подавляемых генов, в отличие от его внешности (фенотипа).

Genus A

Род

классификация растений или животных выше уровня видов и ниже уровня семейства.

Haploid Number

Гаплоидное Число

Число хромосом (N) имеющихся в половой клетке (гамете), половина количества хромосом, которые находятся в нормальной клетке (2N).

Hemizygous Gene

Гемизиготный Ген

Условие, при котором присутствует только одна из пары аллелей, влияющая на механизм определения пола. Самка голубя может быть гемизиготной для любого связанного с полом гена.

Heredity

Наследственность

Передача признаков от родителей (P1) к потомству (F1).

Heterogametic Sex

Гетерогаметный Пол

Тот пол, который производит два различных вида гамет оба в пропорции 1:1; самка голубя.

Heterosis

Гетерозис

Хорошо известное увеличение жизнеспособности в гибриде двух инбредных линий; возможно частично связанное с увеличением количества гетерозиготных генов.

Heterozygosity

Гетерозиготность

присущее всякому гибридному организму состояние, при котором его гомологичные хромосомы несут разные формы (аллели) того или иного гена или различаются по взаиморасположению генов.

Heterozygote

Гетерозигот

Диплоидный индивид, который унаследовал две различных аллели в одном или более локусах и, следовательно, будет производить две различных гаметы каждая из которых несёт отличающуюся аллель.

Homologous Chromosomes

Гомологичные хромосомы

В соматической клетке, гомологичные хромосомы - одна материнская и одна отцовская. Эти хромосомные пары делятся во время мейоза и содержат одинаковую линейную последовательность генных локусов.

Homozygosity

Гомозиготность

Ситуация возникающая, когда идентичные аллели возникают в одном или более локусах.

Homozygous

Гомозиготный

Наличие идентичных аллелей на локусе гена. Индивид будет производить только один вид гамет по отношению к этому локусу.

Hybrid

Гибрид

Растение или животное, организм или клетка, полученные вследствие скрещивания генетически различающихся форм.

Hypostasis

Гипостази́с

Ген, фенотипическое проявление которого подавлено другим не аллельным геном, (геном из другого локуса).

Inbreeding

Инбридинг

Разведение близкородственных особей очень тесно связанных внутри популяции.

Assortment

Ассортимент

Генная пара, которая выделяется случайным способом относительно любой другой генной пары. Ассортимент подразумевает, что каждая независимо отсортированная генная пара находится на другой хромосоме. (см. Independent)

Lethal Mutation

Смертельная (летальная) мутация

Мутация приводящая к гибели организма. Доминирующая летальность убивает либо в гетерозиготных, либо в гомозиготных случаях. Рecessивная летальность убивает только гомозиготные особи.

Linkage

Сцепленность признаков

Гены, расположенные на одной и той же хромосоме. Такая связь имеет тенденцию держать эти конкретные гены вместе, когда хромосомы расходятся во время мейоза.

Locus

Локус (Местоположение)

(Во множественном числе, локусы) Положение, которое ген занимает на хромосоме. Единственное место, на котором определенный ген или один из его аллелей может находиться на протяжении хромосомы.

Law of Independent Assortment

Закон Независимости Ассортимента (Закон независимости комбинирования признаков) - для негомолгичных хромосом комбинирование аллелей в конкретную гамету происходит независимо от всех других хромосом.

Meiosis

Мейоз

Процесс, посредством которого половые клетки, содержащие диплоидное число хромосом превращаются в гаметы, содержащие гаплоидное число хромосом в процессе преобразующего деления.

Melanin

Меланин

Черный пигмент, ответственный за окраску кожи, волос, перьев и т.д., у большинства животных и птиц.

Mendel's Laws

Законы Менделя

Закон Сегрегации - от каждого родителя передается в гаметы только одна из аллельных форм.

Закон Независимости Ассортимента - для не-гомолгичных хромосом ассортимент аллелей в конкретную гамету происходит независимо от всех других хромосом.

Metabolism

Метаболизм

Сумма всех химических процессов, с помощью которых поддерживается состояние клетки и с помощью которых поставляется энергия для использования клетки.

Mitosis

Митоз

Строительство идентичных клеток, которое инициируется делением ядер. Этот процесс, когда он распространяется на цитоплазму, приводит к появлению двух идентичных дочерних клеток. Митоз является средством размножения для простейших форм жизни и роста в целом.

Monohybrid

Моногибрид

Потомство от гомозиготных родителей, отличающихся друг от друга только в одном локусе. Эта особь будет гетерозиготной в этом локусе для обоих родительских генов.

Mosaic

Мозаик

Особь с нестандартными участками неожиданного фенотипа на фоне нормального фенотипа.

Mutant

Мутант

Особь, генотип которой содержит измененный ген, который выражается, как отличие в фенотипе особи.

Mutation

Мутация

Неожиданное изменение генотипа, в результате которого появляется отклонение от нормального или дикого типа.

Nucleus

Ядро

Структурный элемент, который присутствует в большинстве клеток, который содержит хромосомы и выступает в качестве растущего и управляющего воспроизведением центра клетки.

Partial Dominance

Частичное (Неполное) Доминирование

Условия, при которых ген в гетерозиготном состоянии создаёт в потомстве выраженный фенотип, являющийся промежуточным по отношению к любому из родительских фенотипов.

Pathogen

Патогенный микроорганизм

Организм или вирус, который производит токсин или вызывает болезни.

Pedigree

Родословная

Список родословной индивида, представленный, как правило, в форме графика или таблицы.

Penetrance

Проницаемость (Пенетрантность)

Частота или вероятность с которой ген производит фенотипический эффект. Как говорят, доминантный ген, который всегда воспроизводит данный фенотип, имеет полную пенетрантность.

Phenotype

Фенотип

Внешний вид - любое измеримое и видимое свойство организма, которое следует из генотипа и окружающей среды.

Pleiotropy

Плейотропия

Состояние, при котором один ген имеет влияние на нескольких различных признаков.

Polygenic character

Полигенный характер

Характеристика, которая зависит от взаимодействия ряда генов.

Probability

Вероятность

Отношение конкретного события, произошедшего к общему числу возможных событий; шанс возникновения, предпочтительные шансы.

Progeny Test

Тестирование Потомства

Метод определения ценности особи в целях племенного разведения, путем изучения качеств его потомства.

Punnett Square

Решетка Паннета

Метод шахматной доски используемый для вычисления всех возможных генотипов и фенотипов данного спаривания.

Recessive

Рецессивный

Один из пары аллелей, который производит фенотипический эффект только в гомозиготном генотипе.

Recombination

Рекомбинация

Эффект, где потомство имеет гены в другой комбинации, чем те, что можно найти в родительских генотипах. Рекомбинация является результатом кроссинговера. Процент потомства, имеющего повторные комбинации, прямо пропорционален проценту кроссовера.

Rectrices

Рулевые

Основные перья хвоста, как правило двенадцать штук.

Remiges

Маховые перья

Основные маховые перья крыла, первичные или вторичные.

Replication

Репликация (копирование)

Процесс во время митоза и мейоза, когда молекулы ДНК в пределах хромосом подвергаются "перепечатке" самих себя с целью эффективного разделения.

Reversion

Реверсия (восстановление)

Появление наследственного признака; возврат, Рибонуклеиновой кислоты; кислота связана с ДНК в транскрипции генетической информации.

Selection

Селекция

Любой процесс, проходящий естественным или иным способом, который способствует распространению особей, обладающих определенными желаемыми характеристиками.

Semi-lethal Mutation

Суб-летальная (полу-летальная) мутация

Рецессивный летальный ген, которому не хватает полной пенетрантности, убивающий менее 100% особей гомозиготных по этому гену. Такие гены, также классифицируются как суб-жизненные гены.

Sex Chromosomes

Половые хромосомы

Хромосомы, участвующие в определении пола. У голубей, самец имеет две одинаковые половых хромосомы, а самка две разные.

Sex determination

Определение пола

Механизм определения пола у данного вида. Определение пола является характерным для данного вида.

Sex Linkage

Связанность с полом

Частный случай связи генов, в которых участвует ген находящийся на половой хромосоме. Гены, расположенные на X-хромосоме человека или Z-хромосоме птиц - гены сцепленные с полом .

Siblings

Родные братья и сестры

Братья и / или сестры; отпрыски спаривания членов одного и того же вида; особи, независимо от времени, имеющие тех же родителей.

Sire

Самец родитель в животноводстве.

Species

Вид

Классификация ниже уровня рода, но выше уровня подвида. Особи одного вида могут скрещиваться между собой, но не с представителями других видов.

Sport

Мутация

Обычно применяемое слово, описывающее необычное изменение т.е. мутацию.

Sterile

Стерильный

Не в состоянии производить потомство.

Tarsus

Предплюсна

Голень ноги.

Testcross

Испытательное скрещивание

Скрещивание генетически неизвестного генотипа и особи, которая является гомозиготной рецессивной для гена или генов проходящих тестирование.

Variation

Разновидность

Степень не-косвенных различий между существующими особями того же вида.

Viability

Жизнеспособность

Степень, в которой один генотип способен к относительно нормальному достижению зрелости. Мутации, суб-жизненные или полу летальные, влияющие на жизнеспособность.

Wild Type

Дикий Тип

Наиболее часто встречающийся фенотип; фенотип, который является наиболее распространенным в популяции. Этот тип используется в качестве стандарта для сравнения.

Wild-Type Gene

Ген Дикого типа

Эти гены наиболее распространены в общей популяции. Те гены, которыми обладает дикий тип.

W, Z Chromosomes

W, Z Хромосомы (половые хромосомы)

Это хромосомы, участвующие в определении пола, где самка является гетерогаметным полом. В такой системе W-хромосома определяет женский пол.

X

X - знак скрещивания

Означает спаривание или разведение особей

Yolk

Желток

Хранилище цитоплазмы внутри яйца, который должен быть использовано в качестве пищи для эмбриона.

Z Chromosomes

Z Хромосомы

Гетерогаметная женская система у голубей и других птиц. Метод определения пола, в котором половые хромосомы встречаются один раз у самок и в два раза у самцов.

Биологическое обоснование

Введение

Можно спросить ... "какое значение имеет подробное биологическое понимание для селекционера?" Ответ ... ", оно будет небольшим." Попытка понять генетику за пределами предметов первой необходимости может привести к путанице и, как правило, отвращает заводчика от попыток овладеть практическими знаниями генетики вообще.

Отношение из разряда "Я не могу понять все это, так что я не буду пытаться" ... слишком распространено и связано с деталями, а не основами биологического понимания.

Значение обучения основам очевидно, оно добавляет новое измерение к возможностям селекционеров. Он теперь может лучше направить свою программу разведения к желаемой цели.

Основные генетические понятия просты и логичны, они позволяют селекционеру обращать меньше внимания на запоминание предыдущих результатов разведения, и придает новое значение упорядоченному набору записей на голубятне.

Примечание о подходе к данному разделу:

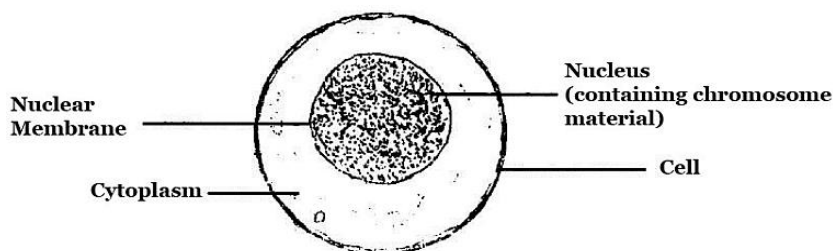
Генетика является сугубо техническим полем и, как и в любой науке, связанные с ней области, будь то проектирование или физика элементарных частиц, лексика, которая является уникальной для науки, развивается вокруг этой науки и понятна для профессионалов и для немногих остальных.

В ходе этого раздела техническая терминология будет сведена к минимуму. Целью данного раздела является дать основы. Представленные принципы будут, как правило, применимы к человеку или животному. Всякий раз, когда это оправдано, будет дана генетическая информация, связанная с птицами.

Наш первый взгляд на наследственность будет изучением изменений в ядре во время клеточного воспроизводства. Именно в ядре клетки состоится встреча с механизмом наследственности.

Клетка

Клетка является основной единицей жизни. Она - составная часть строения всех живых существ, в любом растительном или животном царстве.



Ядро:

Ядро регулирует рост и развитие клетки. Таким образом то, что находится внутри клетки это то, что мы должны изучить прежде всего для понимания жизненно важных процессов. Центром генетического потенциала внутри клетки является ядро. В ядре хромосомы. Гены, расположенные на хромосомах, определяют наследственные инструкции.

Хромосома:

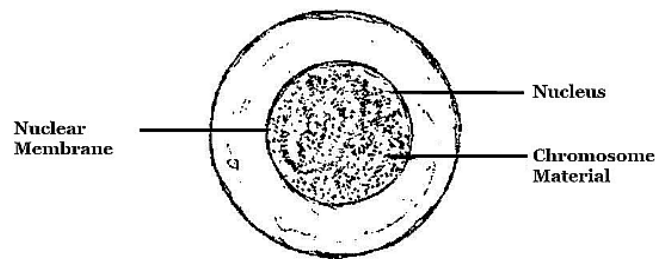
Хромосомы являются нитевидными волокнами в ядре.

Рассмотрев клетку и расположение структур, участвующих в генетическом процессе, теперь мы посмотрим на механику клетки.

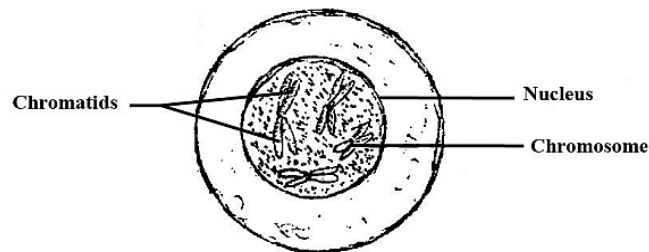
Деление клетки

Деление клеток является средством, с помощью которого клетки воспроизводят сами себя, и процесс, при котором многие одноклеточные организмы растут. Поэтому Деление клеток (митоз) можно описать как систему дублирования. Процесс деления клеток происходит в пять этапов.

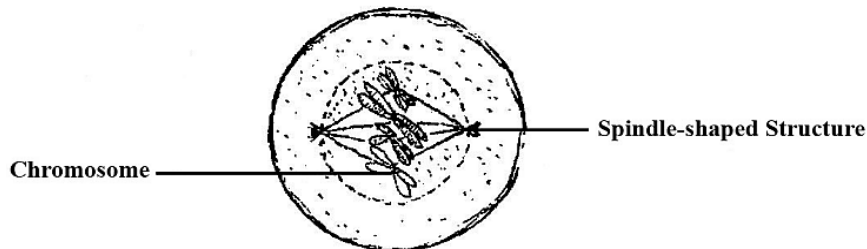
Межфазный этап - статическое состояние до начала деления клеток.



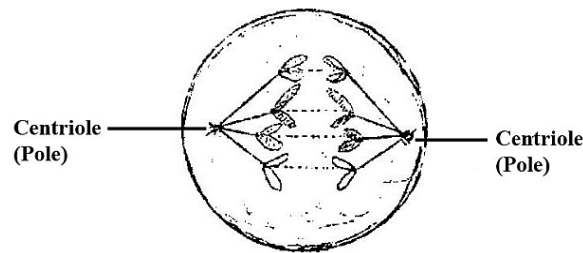
Профаза - на этой стадии хромосомы ядра начинают расти короче и толще. В течение этого этапа две нити (хроматиды) становятся видны в каждой хромосоме.



Метафаза - отдельные хромосомы теперь видны, ядерная оболочка исчезает и формируется веретенообразная структура.

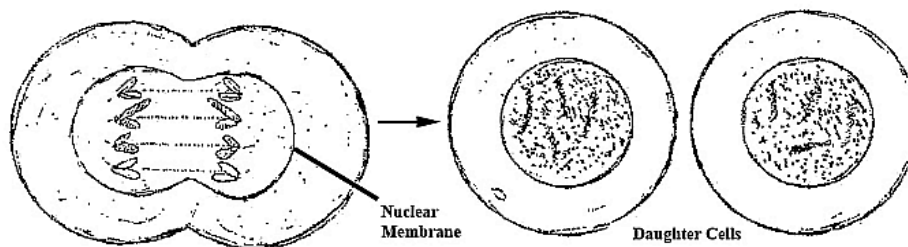


Анафаза - хроматиды, те, что воспроизведены, каждая двигаются к отдельным полюсам (центриолям) на концах шпинделя.



Телофаза - ядерная оболочка начинает перегруппировку вокруг полученной дочерней клетки.

Дочерние клетки



И наконец цитоплазма клетки отделяется, и две новых идентичных ячейки дочери начинают выполнять их клеточные функции, пока процесс не происходит снова.

Митотическое деление клетки встречается во всех формах жизни, и это - митоз, который является ответственным за рост. Этот тип деления клеток у простейших животных является средством воспроизводства. Такие простейшие животные, как говорят, воспроизводятся бесполым путём.

У более высших, сложных животных, например у человека, мы находим другой тип деления клеток, происходящий в некоторых клетках внутри половых органов.

Мейоз

Мейоз происходит у всех высших, размножающихся половым путем растений и животных. Это механизм, с помощью которого некоторые клетки в половых органах, содержащие нормальный комплект хромосом (обычно описывается как $(2N)$ - диплоидное число), преобразуются путём **редукционного деления** в две половые клетки, которые содержат только половину нормального $(2N)$ количества хромосом (описанный, как гаплоидное число - (N)). Это процесс, происходящий у самца как сперматогенеза, а у самки как oog-genesis - генезис яйца, производит гаметы, сперму у самца и яйцеклетки у самки, которые когда они объединяются при **оплодотворении**, способны произвести нормальную $(2N)$ клетку, зиготу, которая в свою очередь с помощью митотического деления, способна вырасти в зрелого отдельного члена вида.

Митоз незаменим. Он имеет важное значение для роста. Мейоз же важен только для обеспечения большей индивидуальной изменчивости. При митозе обе дочерние клетки идентичны, такие же, какой будет каждая клетка при последующих делениях. В процессе митоза вероятность отклонений мала. Однако в процессе мейоза, мы находим огромный потенциал для изменений и вариаций, связанный с повторной перетасовкой генов, которая происходит при этом процессе.

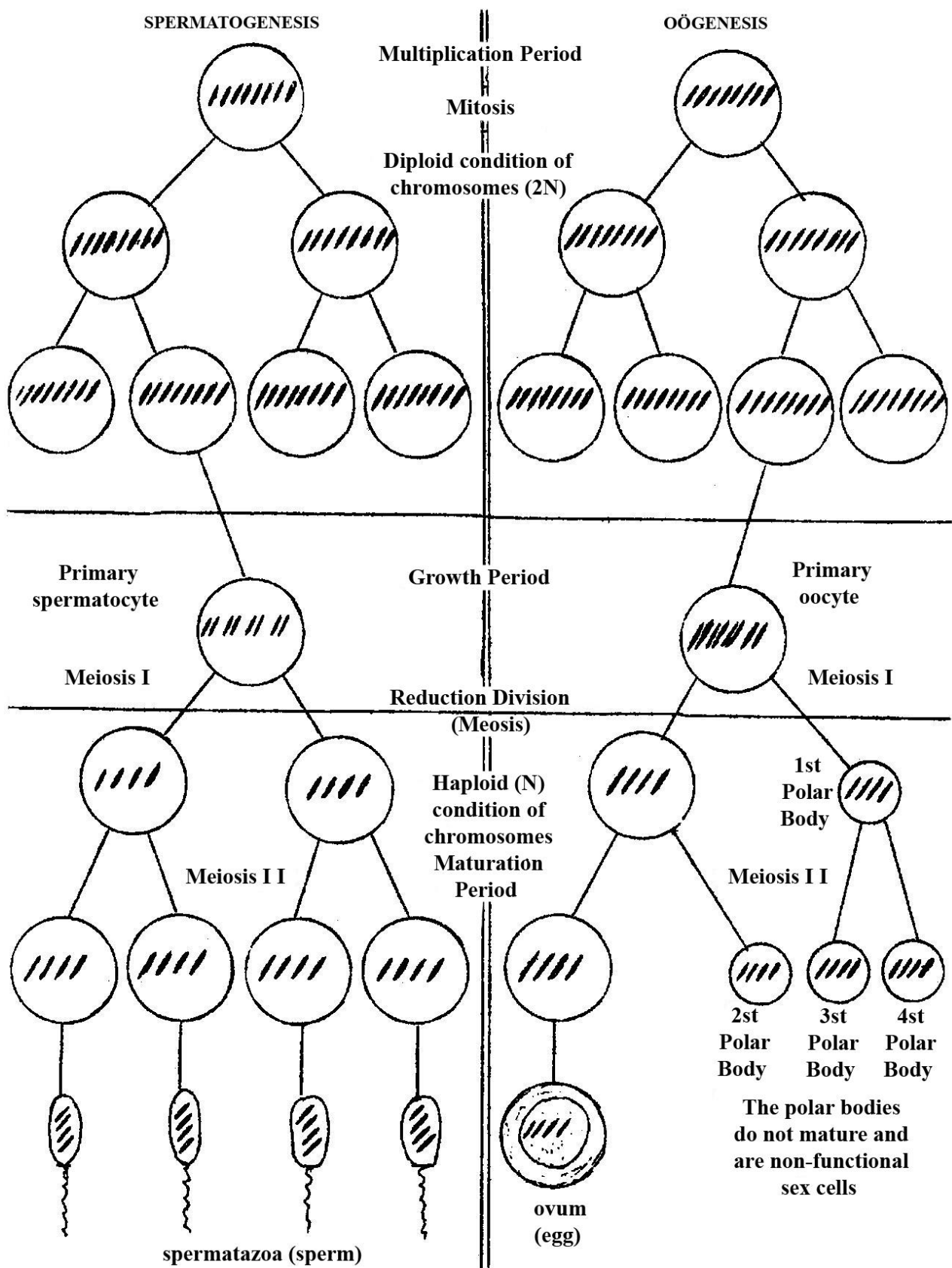




Рис. 1

(*Примечание: цветные рисунки, таблицы и др. в блокноте добавлены авторами перевода в помощь читателю для лучшего восприятия работ Дж. У. Куинна)

К этому моменту мы отметили только клеточную механику. Теперь мы рассмотрим правила, которые регулируют возможность индивидуальной изменчивости. В каждой клетке мы находим (2N) хромосомы, сгруппированные как (N) гомологичные пары. Одна из членов каждой пары является материнской, а другая - отцовской. Вдоль каждой из этих хромосом, линейно расположены гены. Таким образом, для каждого гена имеется два места для его расположения (**ЛОКУСЫ**) в гомологичной паре, по одному местоположению на каждой из двух хромосом. Согласно Менделю, только один ген из пары обычно выраженный.

В этот момент на передний план выходит концепция **аллеля**. Аллель - альтернативная форма гена, возникающая как мутация дикого типа. Аллели, обычно, затрагивают только одну характеристику.

Следует понимать, что независимо от общего количества мутаций - полученных аллелей, только один может занимать данный локус на определенной хромосоме. Затем мы можем сделать заключение, что в крайнем случае, индивид может быть **ГОМОЗИГОТНЫМ для любого** из этих аллельных генов, или **гетерозиготным для любых двух** из множества альтернатив в этой точке (локусе) на двух хромосомах.

Как правило, аллели могут быть расположены в порядке доминирования от наименее доминирующего (ген фенотипически выраженный, если он гомозиготный), до наиболее доминирующего (т.е. ген, который всегда фенотипически выраженный, даже если он только гетерозиготный). В локусе рисунка у голубей, например, мы считаем, что Т-образный рисунок является доминирующим по отношению к чеканному, который является доминирующим к поясам, который является доминирующим к беспоясам.

Символами это записывается следующим образом: $C^T > C > + > c$

Поскольку, в большинстве случаев, происходящие мутации рецессивны, дикий тип, как правило, является доминантным аллелем в серии. Но существуют многочисленные исключения. Наконец, можно ожидаемо найти по крайней мере, столько разных фенотипов, сколько участвующих аллелей имеется на любом локусе.

В популяции есть множество генов, которые классифицируются как **модификаторы**. Модификатор это любой ген, который изменяет видимые фенотипические эффекты других генов. Модификаторы обладают эффектом усиления или подавления некоторых генов.

Эпистаз

(маскировка)

Эпистаз это состояние, при котором один ген подавляет выраженность (проявление, экспрессию) другого гена. Оно отличается от доминирования тем, что задействованные гены не являются аллельными. Один из типов эпистатического эффекта, это когда отсутствует ген, ответственный за образование пигмента. Результатом этого является отсутствие цвета. Другой распространенный тип подавления или маскировки возникает, когда происходит интенсивная пигментация, которая укрывает более истинный фенотип особи. Спрэд (распределение) является геном маскирующим рисунок, поскольку ген рецессивного красного является маскирующим и для цвета, и для рисунка.

Реверсия

Реверсия (оттягивание назад - прим. А. Кузнецов) это возникновение "возвратов", что иногда является вероятной возможностью для генетической комбинации, которая перекрывает любые задействованные маскирующие свойства; результатом является выраженность давно подавленных характеристик. Реверсия часто отмечается при разведении двух чрезвычайно инбредных разновидностей одного и того же вида. Этот тип меж-линейного спаривания будет иногда приводить к получению потомства отличающегося от любого из родителей, но похожего на общего предка.

Реверсия очень часто отмечается у голубей. В связи с большим количеством очень декорированных и цветных пород, меж-линейные спаривания будут иногда приводить к получению некоторого количества потомства "дикого типа".

Летальность

В общей массе генов существуют определенные гены, которые влияют на жизнеспособность до такой степени, что они были отмечены как "летальные гены". Доминирующие летальные гены имеют непосредственный эффект уничтожения всех особей, несущих этот ген. Рецессивных летальных генов могут переноситься в гетерозиготном состоянии и часто остаются незамеченными, пока не происходит спаривания их носителей - очень часто случайно. Летальные гены можно считать не зависящими от времени. Смерть из-за летальных генов, может произойти в любой момент в течение срока жизни особи, от оплодотворения и далее.

Теперь мы рассмотрим явление, известное как **взаимосвязь (сцепленность)**.

Взаимосвязь это тенденция генов оставаться вместе на определенной хромосоме. Гены, как говорится, связаны, когда они возникают на одной хромосоме. Когда связанные гены

встречаются на хромосоме определяющей пол, гены, как говорится, **сцеплены с полом**.

Большинство сцепленных с полом генов находятся на X-хромосоме у млекопитающих, и Z-хромосоме у голубей. У голубей, самцы обладают двумя Z-хромосомами, а самки только одной. По этой причине, выраженность сцепленных с полом генов следует "перекрестной" модели наследования. Эта картина у голубей принимает следующую форму: отец → дочь → внук.

Этот необычный набор результатов связан с тем, что Y-хромосомы у млекопитающих, и аналогичные W-хромосомы у голубей, практически не содержат генов аллельных тем, которые содержатся на X или Z хромосомах.

Сцепление, однако, не всегда будет в состоянии держать гены вместе. Эта связь часто прерывается процессом, известным как **кроссинговер**.

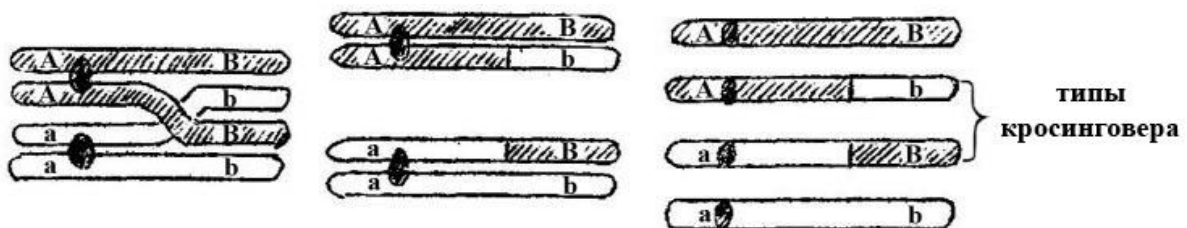
Кроссинговер

Кроссинговеры (взаимо переходы) происходят в период первого мейотического деления. Это происходит, когда обе гомологичные(соответствующие друг другу) хромосомы, воспроизведённые (скопированные), лежат в непосредственной близости друг к другу.



Изображенные центромеры являются устройствами, которые помогают в выравнивании хромосом.

В это время, если должен произойти кроссинговер, одна из гомологичных цепей будет пересекать другую таким образом, что в результате в этой точке произойдёт её перелом (хиазм), с последующим слиянием противоположных сломанных концов (хроматид):



Следует отметить, что в результате производимые гаметы будут такими же, как отцовские гаметы и 1/2 их будет рекомбинацией.

Частота кроссинговера является мерой взаимосвязи, существующей между генами. Чем более тесно связаны гены, тем меньше у них вероятность быть разделенными. Широко разделенные на хромосоме гены участвуют в кроссинговере чаще всего.

Кроссинговер наблюдается почти у всех высших растений и животных. Его значение заключается в том, что он даёт возможность для увеличения генетического разнообразия.

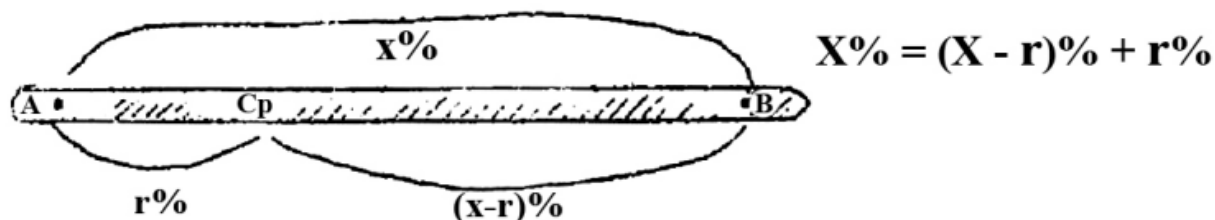
Карта хромосом

Данные, полученные из наблюдений кроссинговеров, могут быть использованы, чтобы установить местоположение генов вдоль хромосомы и ведут к составлению карты хромосом.

Основная идея карты хромосом заключается в том, что чем больше расстояние между двумя сцепленными генами, тем больше вероятность того, что там произойдет пересечение между этими двумя позициями генов (локус). Поэтому кроссинговер невозможен между аллелями, что связано с тем фактом, что аллели занимают один и тот же локус.

При составлении карты хромосом мы используем систему, в которой, в качестве единицы скорости кроссинговера на карте хромосом, используется 1 %.

Следующее условие, которое должно быть выполнено - это дополнительное условие для кроссинговера. Оно утверждает, что скорость кроссинговера между двумя широко расставленными локусами должна быть равна сумме скоростей кроссинговеров с локусом, расположенным между широко разделенными локусами.



Это означает, что скорость кроссинговера между A и B должна равняться сумме скоростей кроссинговера между A и C + между B и C.

Как только это дополнение мы примем за истину, становится возможным отображать положение локусов на карте относительно друг друга.

До этого момента, мы рассмотрели основные правила, управляющие генетикой. В следующем коротком разделе, мы сделаем несколько кратких наблюдений относительно трех областей, часто связанных с размножением: энергичность гибрида, инбридинг и тестирование потомства.

Гибридная Сила (гетерозис)

Гибридная Сила (Энергичность гибрида) - это такое состояние, при котором конкурентоспособность потомства превышает таковую у родителей. Теория, лежащая в основе гибридной силы состоит в том, что гетерозиготность имеет тенденцию к улучшению энергичности, производя большее количество локусов там, где особь является гетерозиготной. В результате это приводит к уменьшению числа локусов, где могут возникнуть подавляющие энергичность вредные гомозиготные рецессивные гены. При скрещивании не родственных высоко инбредных особей, меньше гомозиготных рецессивных вредных генов будет подавлять энергичность. Эти гены все еще могут присутствовать, но только в гетерозиготном состоянии, в котором из-за наличия доминирующего аллеля на другом локусе, сила не нарушается. Общая картина гибридной силы(энергичности) состоит в том, что это редко длится более одного-двух поколений, прежде чем энергичность снижается обратно в пределы нормального диапазона, и должна быть обновлена в процессе разведения.

Инбридинг

Наиболее очевидным эффектом инбридинга, например при спаривании отца с дочерью, является увеличение числа гомозиготных пар генов. Это часто делается, когда заводчик стремится улучшить определенную характеристику. Инбридинг, когда он выходит за рамки одноразовости, имеет потенциально опасные последствия проявляющиеся в следующем: он увеличивает возможность того, что рецессивная "летальность", переносимая близкородственными особями при спаривании будет "совпадать". Первоначальным признаком инбридинга, достигающего депрессивного уровня, является снижение репродуктивной способности.

Тестирование потомства

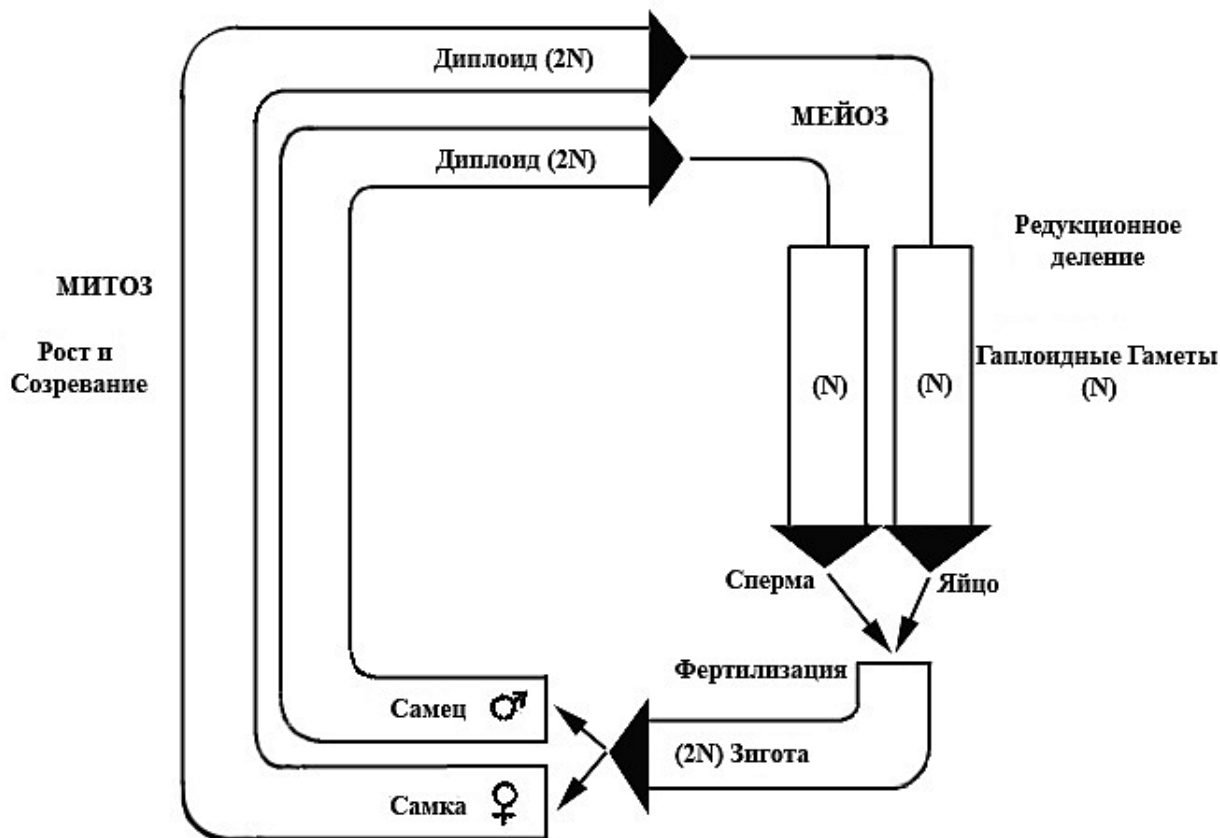
Значение тестирования потомства заключается в том, что оно определяет ценность племенной особи посредством генотипа, а не фенотипа.

В эпоху искусственного оплодотворения, это абсолютно необходимо, особенно, например, у крупного рогатого скота, где племенные самцы проверяются с помощью тестирования потомства, а не по родословной.

В основном все, на что направлено тестирование потомства - это установление ценности племенной особи перед его широким использованием в развитии поголовья. Нужно дать проверяемой особи возможность произвести несколько потомств от различных спариваний (в том числе с его собственными потомками), и это потомство должно быть оценено в отношении желательных качеств.

На этом раздел о биологических основ заканчивается. Это было попыткой заложить базу для того, что последует далее. Эти усилия могут быть успешными или потерпеть неудачу только в отношении вашего понимания материала, которое должно прийти. Если части этого раздела показались вам непонятными или бессвязными, то это лишь потому, что в стремлении к основам большое количество объединяющего материала было опущено. Поэтому предлагаю читателю продолжить, независимо от его усвоения этого раздела.

Биологические основы, полученные в этом разделе, особенно те части, которые посвящены **мейозу** и **механике хромосомы**, являются жизненно важным для базового понимания наследования голубя.

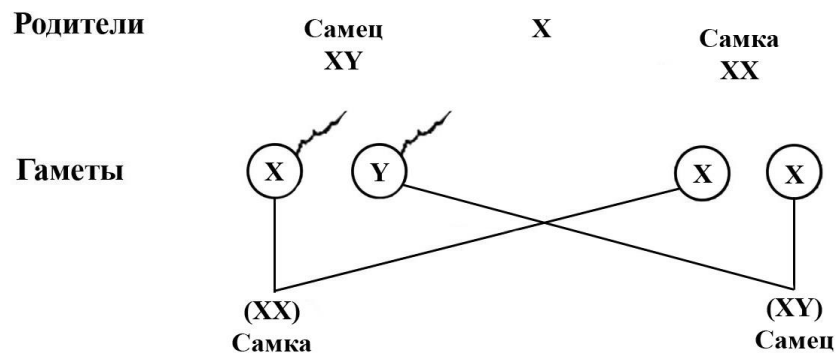


Определение пола голубя

Механизм определения пола голубя играет наиболее важную роль в искусстве племенного разведения. Базовое понимание этого механизма поможет вам в определении отношений сцепленности признаков с полом.

Теоретически мы могли бы начать с устройства организма человека. Женщина (все млекопитающие) имеет две идентичные половые хромосомы (XX), в то время как мужчина имеет два различных типа половых хромосом (XY). При формировании любой зиготы, (оплодотворении половых клеток), женщина вносит свой вклад одной X-хромосомой. Так как она имеет только один тип половых хромосом, чтобы обеспечить половую клетку, мы говорим о женщине (млекопитающих), как о **гомогаметном** поле, то есть с одним типом гамет. Далее мы обращаемся к мужчине, как **гетерогаметному** полу, потому что он производит равное количество различных гамет, одна половина которых несёт (X)-хромосому, а другая половина (Y).

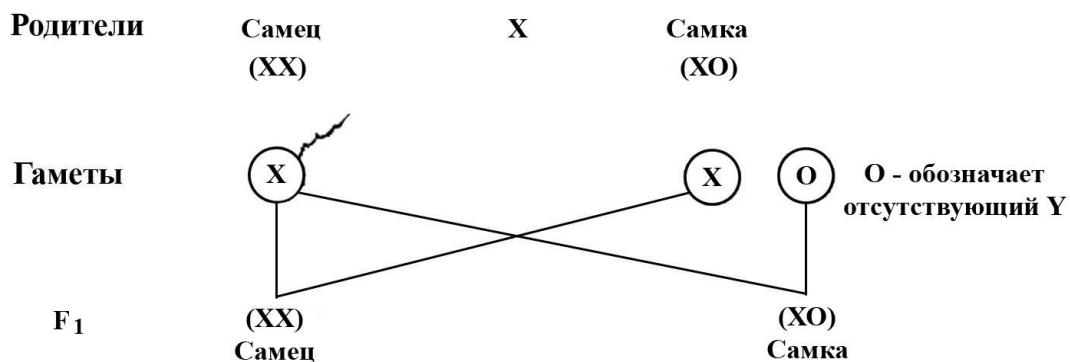
Очевидно, что когда он передаёт (X)-хромосому, чтобы объединиться с женским вкладом (X), то результатом будет (XX) или особь женского пола. Когда мужчина передаёт (Y)-хромосому в гамету, объединяющуюся с (X) женщины, то результатом будет зигота (XY), или мужское потомство. Наличие хромосомы (Y), таким образом предопределяет мужской пол. Хромосома (Y) известна несколькими установленными генами и, помимо распознавания пола, практически бесполезна в качестве генетического носителя.



При такой расстановке выводится примерно равное количество самцов и самок.

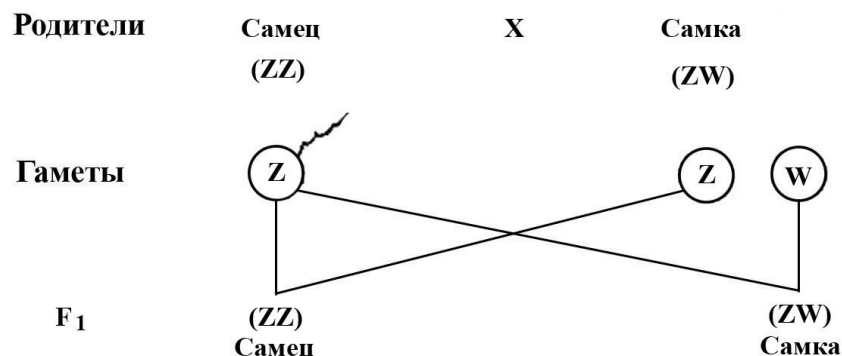
У тех видов, где самка по половому признаку гетерогаметна, часто существует схема по которой у самцов две хромосомы, а у самок лишь одна. В этом случае самка обуславливает пол передавая или не передавая ее половую хромосому гамете, а следовательно и полученной в результате зиготе.

Это часто выглядит так:



Эта диаграмма долгое время ассоциировалась с определением пола многих видов птиц. Она хорошо работает в качестве инструмента для понимания сцепленности с полом у голубей. Я часто использую именно ее, хотя хромосома несколько похожая на (Y)-хромосому самцов млекопитающих была обнаружена у голубей. Для научной ясности, хромосомы у голубей представлены как (ZZ) мужские и (ZW) женские, чтобы отделить их от группы, где X-хромосома является непарной. Как и Y-хромосома у самцов млекопитающих, W-хромосома у самок голубей содержит, вероятно, некоторые важные гены.

Правильное расположение у голубей отображается так:



Так немного проще понять и изучать голубей, если мы считаем, что самца имеющим две половые хромосомы (XX), а самку имеющей одну (XO). Серебристый самец будет

обозначаться как $d//d$, в то время как серебристая голубка будет обозначаться как d/\bullet , с точкой, символизирующей W-хромосому просто для того, чтобы напоминать нам, что мы действительно знаем о её наличии, даже если мы предпочитаем её игнорировать при изучении и разьяснении.

Дикий Тип



*Рис. 2

Происхождение домашних голубей играет важную роль в обосновании эволюционной теории, предложенной Чарльзом Дарвином. Поскольку Дарвин предположил Скального Голубя, **Columba Livia** в качестве прародителя всех домашних голубей и дал немало свидетельств для такого предположения, то практически закрепилось использование сизого поясного голубя в качестве Дикого Типа. Как таковой, он является стандартной ссылкой для сравнения всех мутантных генов. Мутировавший ген представляет собой **характеристику Голубя отличного от Скального**. Хохлатый голубь (cr), отличается от голубя с гладкой головой, и, следовательно, отличается от дикого типа. $(+)^{cr}$ ген дикого типа в настоящее время расшифровывается как локус хохлатости у гладкоголового голубя, и знак плюс (+) является ссылкой на точку отсчёта для всех генетических изменений, т.е. ссылкой на “дикий тип”. Описания “Сизого Скального голубя”, Скальной Горлицы или Скального Голубя несколько отличаются в деталях. *Columba Livia* является повсеместно признанным видом, широко распространенным во всём мире. Леви описывает его как сизого поясного голубя среднего размера, с общими характеристиками горлицы, особенно в отношении тонкости головы и шеи. Rock Pigeon (Скальный Голубь) повсеместно сосуществует и скрещивается с домашними породами голубей и в целом считается, что все домашние формы являются производными от него. Ввиду значительного потенциала для гибридизации в течение долгой истории культивирования голубей, сомнительно, что нынешний Rock Pigeon лишен примесей современных домашних голубей.

В работе изданной в 1913 году об Индийских Голубях и Горлицах, Стюарт Бейкер (E. C. Stuart Baker) описал восточного голубя, который возможно ближе по характеристикам к оригиналу, чем сизый голубь встречающийся в Америке.

(Все американские дикие (обычные) голуби произошли от потерявшихся домашних голубей, а не непосредственно от *Columba Livia*, который не встречался на этом континенте в диком состоянии.)

Columba Livia, описание взрослого самца:

Голова темная фиолетово-серая; затылок, шея по кругу, верхняя часть груди и крайняя верхняя часть межлопаточной области темно-серые глянцевые с металлическим фиолетовым и зеленым блеском, в зависимости от освещения, в котором он находится; Верхняя часть спины пепельно-серая с постепенным переходом в белый цвет на нижнюю часть спины ...; надхвостье и кроющие перья хвоста темно-серые, как правило, немного темнее, чем верхняя часть спины; хвост темно-серый, как и надхвостье, с широкой черной полосой поперек его конца, с остающейся лишь по краю узкой серой кромкой. Крайние рулевые перья, в области между основанием пера и черной концевой зоной, имеют на внешней их стороне светлую, переходящую в белую полосу. Кроющие перья крыла и внутренние вторичные перья серые, того же оттенка, что и спина, с двумя широкими черными полосами, первая образована черными основаниями больших кроющих перьев, а вторая на вторичных, которые в основном черные или черно-бурые, хотя и со скрытыми основаниями и серыми кончиками; маховые перья буровато-серые, бледнее на внутренних опахалах, кроме кончиков. Нижние части тела сланцево-серые, темнее на груди; внутренние кроющие перья крыла и подмышечные белые, бывают более или менее оттенены очень бледным серым цветом. Цвет наружной части радужной оболочки оранжево-красный; клюв серовато-чёрного цвета, переходящий к белому на восковице; ноги красные.

(Salvadori)

Описание Columba Livia. Взрослая самка: То же, что самец в большинстве аспектов, хотя несколько меньше, темнее и с менее блестящим оперением.

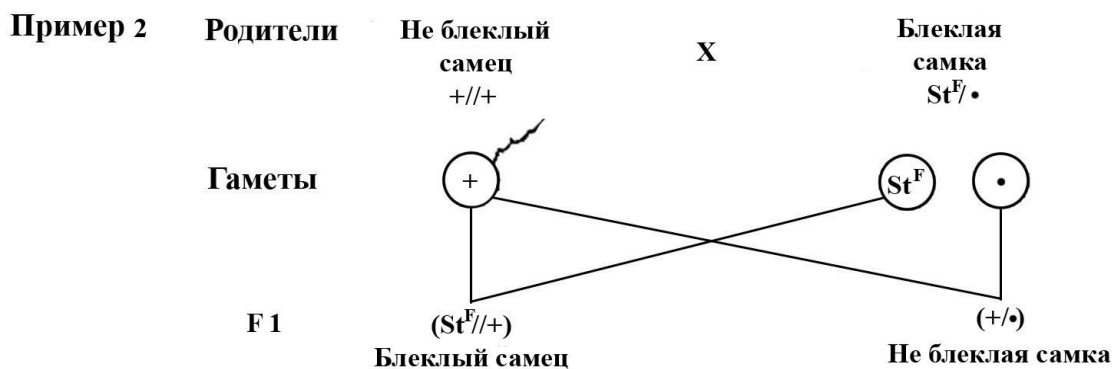
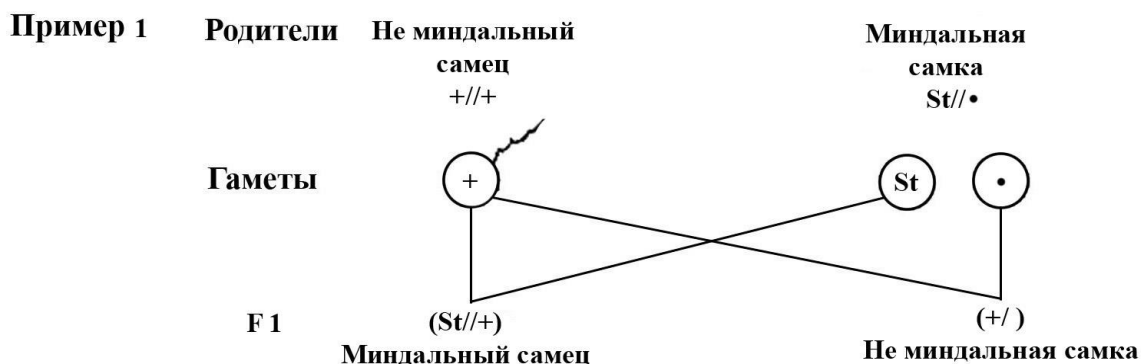
В нашем понимании, обычно, фенотип дикого типа напоминает **Columba Livia**. Синий поясый домашний голубь в пределах породы иногда позиционируется в качестве дикого типа. Это указывает на то, что спаривание с диким типом имеет несколько значений. Если мы сравниваем цвет мутантов в пределах одной породы, то спаривание с синим поясным представителем этой породы считается корректным в пределах этого определения. Если характеристика для тестирования является более сложной, например, с геном структуры, то спаривание с диким типом будет означать спаривание в разумных пределах до эквивалента Скального голубя. Общепринято, что в настоящее время в практике разведения синий поясый спортивный почтовый настолько приближен к истинному дикому типу, что это позволяет нам приблизиться к **Columba livia**.

Спаривания сцепленные с полом

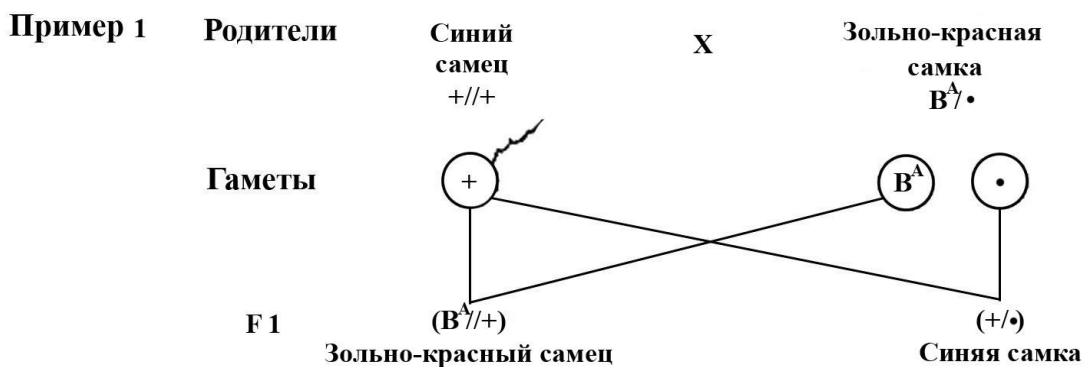
Любое спаривание, которое использует компоновку половых хромосом голубей для определения пола потомства по результату полученного фенотипа потомства, является спариванием сцепленным с полом. Самка имеет только **одну** из половых хромосом, **вносящую** или **не вносящую** свой вклад в генетическую структуру будущих птенцов.

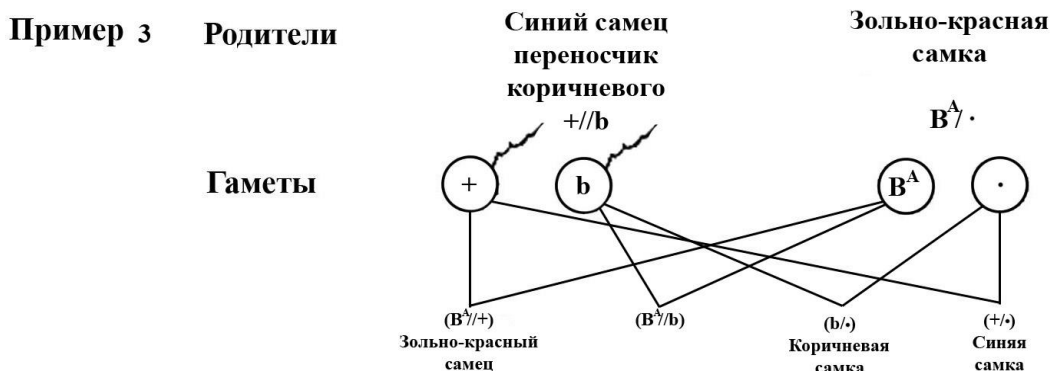
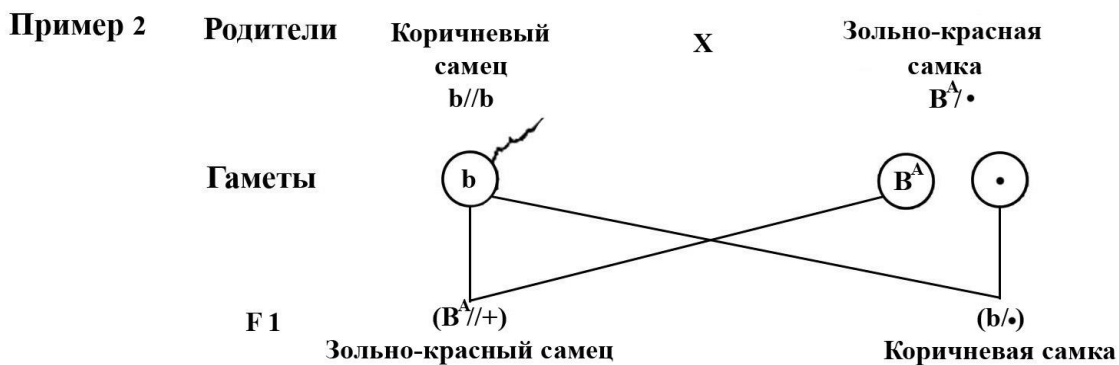
Если ее половая хромосома содержит доминирующий ген, по отношению к любой из возможных альтернатив (аллелей), присутствующих на двух половых хромосомах самца, то наследование происходит крест-накрест. То есть, все самцы будут похожи на голубку (♀), и все самки будут похожи на голубя (♂).

Очевидно, что любые миндальные или блеклые(**faded**) голубки (очень выразительные сцепленные с полом доминанты) в паре с любыми не-миндальными или не-блеклыми голубями будут производить миндальных или блеклых самцов и не-миндальных или не-блеклых самок.



Точно так же любой синий или коричневый самец в паре с пепельно-красной самкой создает аналогичную ситуацию.

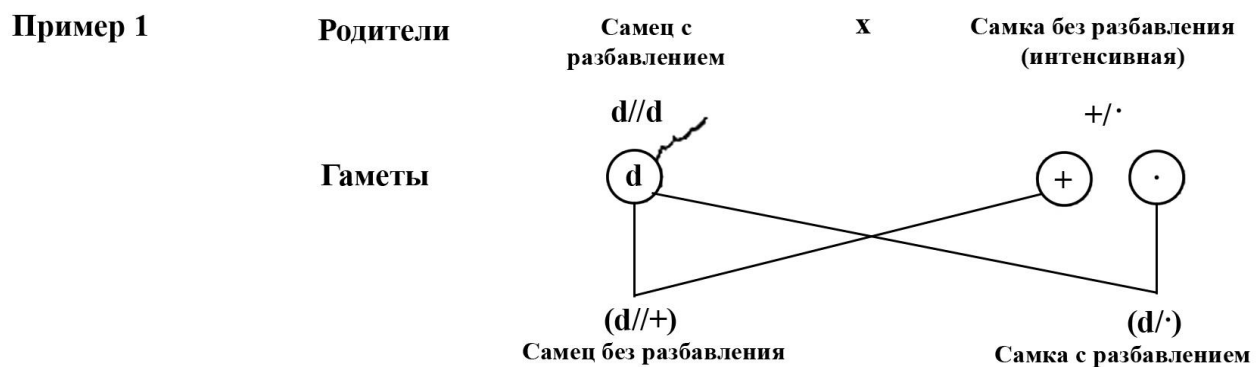




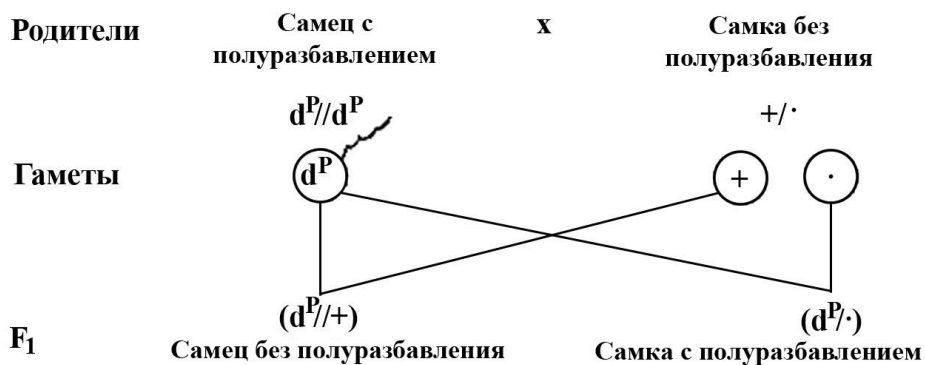
Следует отметить, что зольно-красные самцы, которые выводятся от носителя синего ($B^A//+$), будут иметь синий или черный флекинг(flecks)*, а от носителя коричневого ($B^A//b$) будут иметь коричневый флекинг.

* - Далее по тексту: "флекинг" - крапины-брызги или штрихи неравномерно распределённые по оперению голубя и отличающиеся по цвету от основной окраски птицы.

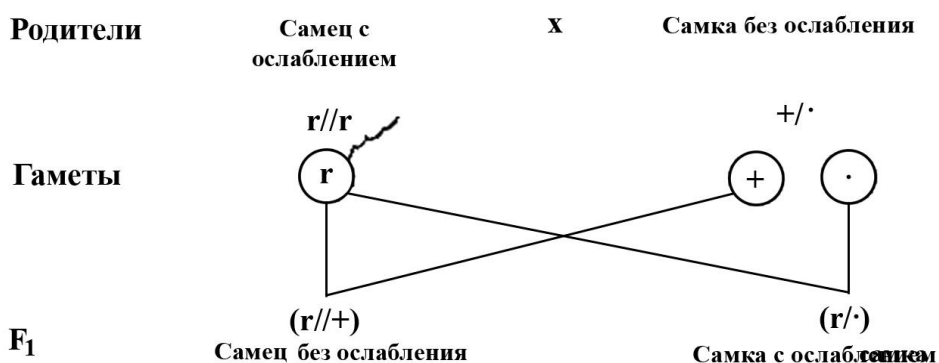
Следуя той же логике, любой с разбавлением(dilute), с полуразбавлением (pale) или с ослаблением(reduced) самец в паре с самкой дикого типа, также будет представлять тип спаривания сцепленного с полом.



Пример 2

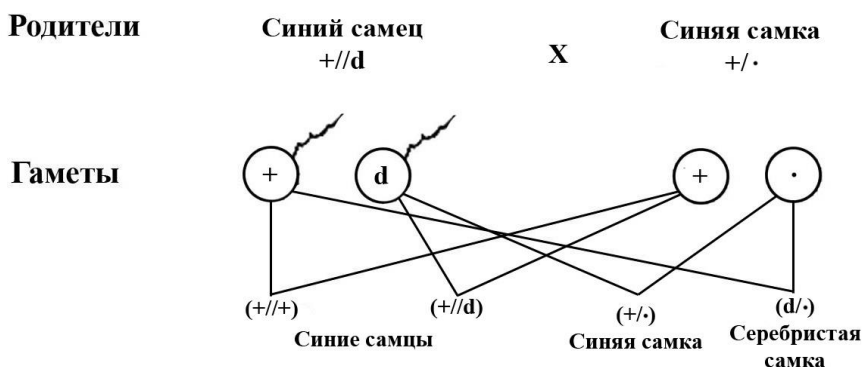


Пример 3

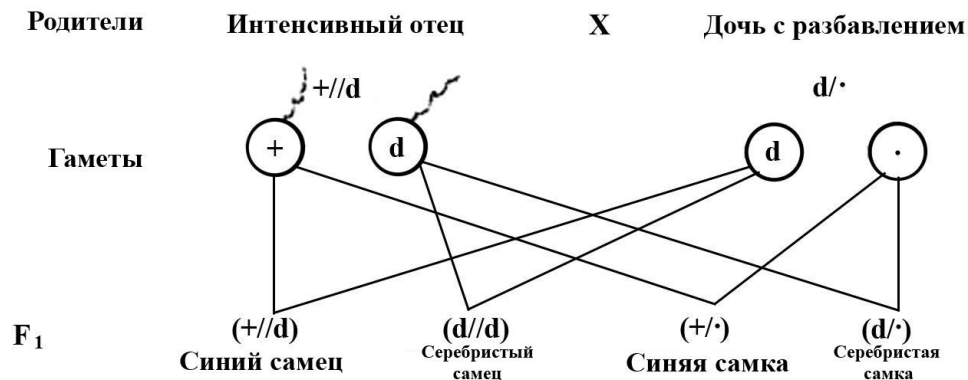


В случае сцепленности генов с полом, самка будет тем, что она есть, как фенотипически, так и генотипически. Любой желтый, серебристый или хаки птенец, который выводится от родителей без разбавления (интенсивно окрашенных), окажется самкой и её отец должен быть носителем разбавителя, в данном случае, разбавления (d).

Если пара синих выведет истинного серовато-коричневого серебристого с поясами, то это будет самка, а генотип самца автоматически становится известен как локус разбавления ($dilute$).

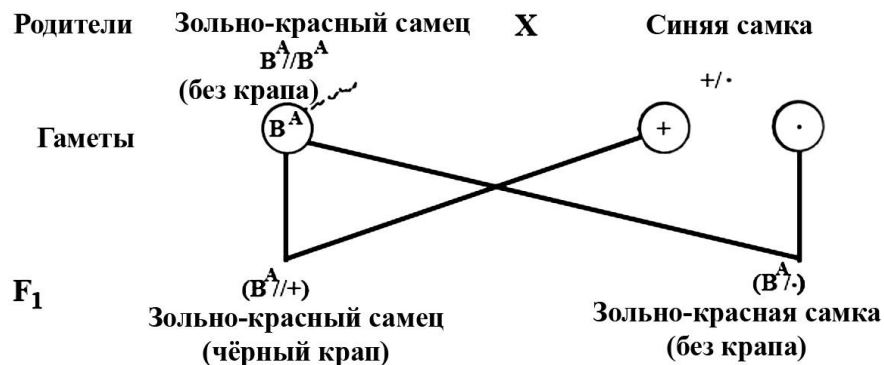


Мы также знаем, что половина из синих сыновей будут носителями разбавления, и что в будущих паровках этот самец должен давать в потомстве половину разбавленных и половину интенсивно окрашенных дочерей. Спаривание серебристой дочери с её отцом будет производить серебристых самцов и самок.

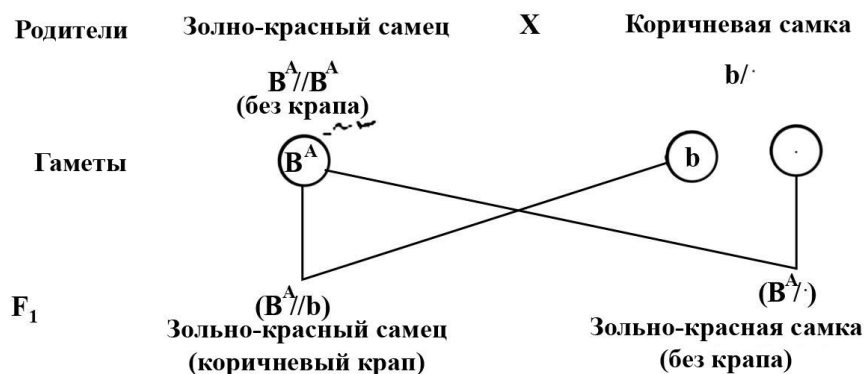


Определение пола, которое стало возможным благодаря этому явлению сцепленности с полом, не заканчивается нашими несколькими примерами. Для комбинаций сцепленных с полом генов, может быть легко разработан широкий спектр спариваний связанных с полом. Аспект флекинга у зольно-красных самцов добавляет еще одно направление к определению пола потомства от некоторых паровок. От паровок гомозиготных зольно-красных самцов B^A/B^A (без флекинга) с синими или коричневыми самками все потомство будет выводиться зольно-красным, но флекинг сделает возможным определение пола молодых птиц.

Пример 1

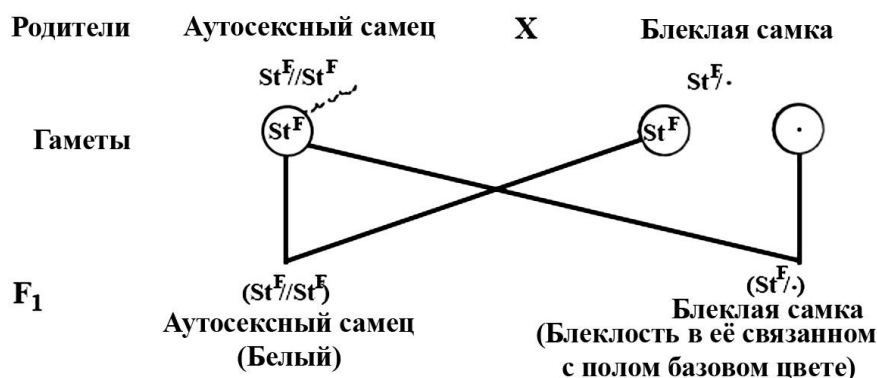


Пример 2



Следует отметить, что это не даёт полной гарантии от случайностей, потому что некоторые самки редко встречающихся линий спортивных почтовых имеют коричневый флекинг на хвосте. Хвост является наиболее вероятной областью обнаружения флекинга, а белохвостые птицы, такие как белоголовые, имеют больше шансов на ошибки в определения пола птенцов по этому методу. Флекинг у таких птиц малопонятен и варьируется от обильного до небольших участков. В этих маргинальных случаях существует возможная погрешность при первой линьке. С возрастом флекинг будет увеличиваться, но я уверен, что к этому времени всё уже будет известно по поведению.

Везде, где гомозиготный самец отличается от гемизиготной самки по гену сцепленному с полом, ситуация определения пола будет автоматическим результатом. Миндальный (St) и Блеклый (**faded**)(St^F) производят это условие. Миндаль (St) и Блеклый (St^F) являются аллелями и производят подобные эффекты для гомозиготного состояния. Гомозиготные миндальные самцы ($St//St$) чисто белые с редкими крапинками, в то время как St/\cdot самки типичные миндальные. Гомозиготные миндальные $St//St$ самцы почти всегда "болтуны" или пучеглазые и слепые, и по этой причине вряд ли подходят для разведения. Нет никаких заметных проблем со зрением или глазами, связанных с гомозиготными блеклыми самцами ($St^F//St^F$) и блеклость стала основой для создания аутосексных пород, таких как Тексаны. Оба, и миндальные и блеклые, охватываются в специальных разделах этого блокнота, но здесь я отмечу аутосексную схему.



В течение нескольких лет я использовал самцов с генотипом $St//St^F$, которых спаривал с самками цвета Кайт, чтобы получить половину миндальных, а половину блеклых(**faded**) обоего пола и самцов и самок. Комбинация этих двух аллелей производит эффект, подобный $St//St$ или $St^F//St^F$. Такие самцы «в искрах» почти белого цвета с некоторым небольшим флекингом.

Стенография научных терминов

Мы вкратце рассмотрели определенные биологические процессы воспроизводства. Существует еще один шаг необходимый для того, чтобы выработать достаточное понимание практического применения этих идей к разведению голубей. Мы просто должны развеять тайну, окружающую использование формул и символов.

В предыдущих разделах мы использовали символы генов и диаграммы гамет, производящих зиготы. Заводчики используют сокращения на каждой выставке и на каждом бланке для заявок. Сокращения О.С., О.Н., Y.C., Y.H. означают классы для каждой породы. Такие сокращения обозначений оправданы, поскольку это экономит драгоценное время для секретарей выставок и в точности передает необходимую информацию заводчиков и экспонентов.

В научных исследованиях голубей, по тем же причинам, мы прибегаем к использованию аббревиатур, символов и сокращений, чтобы сформулировать точную информацию кратчайшим способом, для упрощения учета и анализа информации о разведении.

В разделе, посвященном обозначениям в виде символов используются следующие аббревиатуры:

Гены сцепленные с полом

<i>St</i>	almond	миндальный
<i>S^F</i>	faded	блеклый
<i>B^A</i>	ash-red	зольно-красный
(+)	blue-black (wild type)	сине-чёрный(дикий тип)
<i>b</i>	brown	коричневый
<i>d</i>	dilution	разбавление
<i>d^p</i>	pale	полуразбавление
<i>r</i>	reduced	ослабление

Аутосомные гены рисунка

<i>C^T</i>	T-pattern checker	Т-образный чеканный рисунок
<i>C</i>	checker	чеканный
(+)	bar (wild type)	поясый(дикий тип)
<i>c</i>	barless	беспоясый

Аутосомные гены структуры оперения

<i>cr</i>	crest	хохлатый
<i>p</i>	porcupine	игольчатый
<i>n</i>	glandless	без сальной железы

Аутосомные гены эффектов окраски

<i>G</i>	grizzle	шиммель(гризлевый)
<i>S</i>	spread	распределение
<i>e</i>	recessive red	рецессивный красный
<i>o</i>	opal (recessive opal)	Опаловый (рецессивный опал)
<i>Od</i>	Dominant opal	Доминантный опаловый
<i>my</i>	milky	молочный
<i>sy</i>	smokey	дымчатый
<i>In</i>	indigo	индиго
<i>al</i>	albino	альбинос
<i>pd</i>	pink-eyed dilute	Розовоглазый с разбавлением
<i>g</i>	gazzi	газзи
<i>tr</i>	pearl eye	жемчужноглазый

Должно быть очевидно, что по большей части символы являются только инициалами для задействованного гена.

Разнообразные диаграммы представлены здесь, чтобы показать множество способов четкого указания необходимой информации для исследования или обучения.

Терминология-Символы-Обозначения

1. Названия генов отличаются от символов и записываются в нижнем регистре начальной буквой независимо от того, является ли мутант доминантным или рецессивным; зольно-красный, разбавление, рецессивный красный. **Ash-red** (Зольно-красный), заглавная "A" используется только там, где это продиктовано грамматикой, то есть в начале предложения.

2. Символы для генов обычно являются аббревиатурой названия, например, **my** для молочный, **r** для ослабления, **G** для гриззли. Начальная буква символа и название должны быть одинаковыми, если не исключены по другим правилам.

3. Рecessивные мутации обозначены маленькой начальной буквой, **cr** для хохолка, **p** для игольчатых, **o** для опала.

4. Доминантные мутации обозначены с использованием прописной буквы для их символа, т.е., **C^T** для чеканного с Т-образным рисунком, **B^A** для зольно-красного, **St** для миндального (Magnani).

5. Верхние символы используются для выявления оставшихся аллелей по приведённым выше правилам с первого по четвертое, поэтому аллели в коричневом локусе записаны как **B^A**, + и **b**, для зольно-красного (**B^A**), сине-черного (+) и коричневого (**b**). Аллели локуса рисунка записаны по тем же правилам: Т-образный рисунок (**C^T**), чеканный (**C**), поясы (+) и беспоясы (**c**).

6. Дикий тип обозначается символом (+). В предложении, дикий тип + определен контекстом. Если мы говорим о рецессивном красном (**e**) и попадаете +, то очевидно, что мы используем его для обозначения не-рецессивного красного; если речь идёт о разбавлении (**dilution**) и попадаете +, то очевидно, что мы используем его для обозначения не-разбавленного (т.е. с интенсивной окраской), или дикого типа в локусе разбавления. Символ локуса это, как правило, символ гена, который определяет локус используя верхний индекс +, т.е. **b⁺** = дикому типу в коричневом локусе или сине-черному; **c⁺** = дикому типу в локусе рисунка, т.е. поясу. Я обычно изменяю этому правилу ради включения обратных условных обозначений, которые я предпочитаю, и пишу соответственно +^C. Я часто, для ясности или печатая на машинке, использую копии в круглых скобках. Для дикого типа в коричневом локусе это будет выглядеть как (+)^b, а дикий тип в рецессивном красном локусе как (+)^e. В этом ноутбуке символы **b⁺**, +^b и (+)^b все они относятся к одному и тому же гену дикого типа, но (+)^b является предпочтительным символом дикого типа в коричневом локусе.

7. Мутациям аналогичного фенотипа, но на другом локусе даются разные названия и символы. Некоторую путаницу вызывают опал (**o**) и доминирующей опал (**Od**), из-за схожести обоих названий и фенотипа.

Когда речь идет только об опале (рецессивном опале) указывается символ *o*. Рецессивный опал связан как с локусом рисунка (**pattern**), так и с локусом распределения (**S - spread**), в то время как доминирующей опал (**Od**) находится на отдельной хромосоме.

8. В публикуемых статьях, в которых используются символы, они должны быть набраны курсивом.

9. Мы используем символы для формул генотипа и письменной стенографии. Простота является правилом. При использовании сокращений, печатании или написании предложения, я обычно записываю связанные гены в определенной последовательности; **Stb** - для коричневого миндального; **S C^T** - для Т-образного рисунка с распределением (черный) или для зольно-красного разбавленного (желтого); в то время, как если они не являются аллелями, я обычно показываю пробел между символами, т.е. **Stb G** для коричневого миндального гризли; **B^Ad Od** для зольно-красного разбавленного доминирующего опала. Конечно, при печати на клавиатуре эта область подвержена множеству ошибок, поэтому для ясности я в основном вернулся к запятой. Говоря о лаванде, слове, которое описывает несколько генотипов, я мог бы сопроводить слово лаванда следующим образом (**B^A, S, my my**) четко заявив, что я имею в виду только зольно-красного с распределением гомозиготного молочного, а не (+, **S, my my**) или (**B^A, S**). Символы не должны быть таинственными и, хотя в сокращенном виде (**B^A, S, my my**) второе **my** не нужно, я всегда включаю его в запись, если ген является гомозиготным. Если пара букв делает запись более ясной, то я их использую.

10. В общепринятом использовании косая линия / представляет собой хромосому и, следовательно, **tr//tr** будет представлять собой гомозиготную птицу с жемчужными глазами. При отсутствии других обозначений это предполагает дикий тип, то есть, синий пояс с жемчужными глазами, который не несет никаких других мутантов. На мой взгляд простота должна уступать ясности, поэтому я всегда пишу это **tr//tr**, чтобы показать обе хромосомы. Чернила для дополнительной / не дороги. Для отображения гетерогаметного пола (самки) я просто пишу **d/**. для разбавленной самки, а точка означает, что найти (**W**)-хромосому трудно.

11. При написании формул я обычно начинаю с половой хромосомы. Я вообще следую закону, что проще начинать с того, что вы знаете лучше всего и далее переходить к области сомнений. Доктор Холландер последовательно пишет формулы несколькими способами просто для того, чтобы удержать таких людей как я от установления раз и навсегда установленного порядка, который придется модернизировать тогда, когда будет доступно больше информации. Я полностью согласен с доктором Холландером по этому вопросу, но в книге, по крайней мере первоначально, последовательность полезна. Для меня проще написать это так, как я это говорю.

В моих формулах, половая хромосома сопровождается аутосомой, содержащей серии рисунков, затем каким-либо образом выходит остальная часть формулы. Я удостоверяюсь, что каждый комплект имеет его собственные две хромосомы //. Желтого с Т-образным рисунком гризли самца, несущего рецессивный красный и молочный, или самца, гомозиготного по зольно-красному, с разбавлением (**d**), гризли (**G**) и гетерозиготного по рецессивному красному (**e**) и молочному (**my**) я описал бы как **B^Ad//B^Ad C^T//C^T e//+ my//+ G//G**.

12. В письменном тексте порядок доминирования аллелей часто символизируется Т-образным рисунком, который является доминирующим по отношению к чеканному, который является доминирующим по отношению к поясам (+), который является доминирующим по отношению к беспоясам на локусе рисунка, таким образом:

C^T > C > + > c - это степень доминирования. Я редко использую этот механизм, потому что не уверен, что это утверждение верно. Я обнаружил, что **+//c** имеют более узкие пояса, чем обычно; что **C//-** имеют более открытые насечки, чем **C//C**; что **C^T//c**, как правило демонстрируют

больше насечек, чем $C^T//C^T$. Другими словами, я чувствую своего рода аспект наложения, который меня смущает. Так как я очень не хочу вас путать, я думаю, что C^T доминирует по отношению к дикому типу, C доминирует по отношению к дикому типу и c рецессивен по отношению к дикому типу, и оставляю открытым для обсуждения вопрос их взаимоотношений друг с другом. Когда-нибудь я попробую иные комбинации мутантных голубей и проверю, смогу ли я классифицировать следующие отдельные группы.

1.	$\frac{T}{C} \frac{T}{C}$	Гомозиготные с Т-образным рисунком.
2.	$C^T//$	С Т-образным рисунком гетерозиготные для менее выразительного аллеля.
3.	$C//C$	Гомозиготные чеканные.
4.	$C//$	Чеканные гетерозиготные для менее выразительного аллеля.
5.	$+/+$	Гомозиготные поясы (дикий тип).
6.	$+/c$	Поясы гетерозиготные для беспоясов.

Я уже с достаточной точностью отделил классы 3, 4, 5, 6, и в известной степени 1, 2. Ну что ж, классификация фенотипов требует определённой точности критериев и модификаторов влияющих на выраженность рисунка.

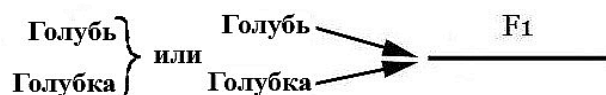
Мне потребуется тестовое поголовье, свободное от закопченности (Sooty) - (So), загрязнения ("Dirty" или "Verdunkel") - (V) и любых форм бронзовости. В селекционной практике, желательно считать, что Т-образный рисунок является доминирующим по отношению к чеканному, который является доминирующим по отношению к поясам (+), который является доминирующим по отношению к беспоясам на локусе рисунка и $C^T > C > + > c$ - это достаточно удобная в использовании поддержка для такого понимания.

13. Спаривания обычно обозначают символом X с гетерогаметным полом указанным первым. Я рекомендую, чтобы удобство имело приоритет.

Если бы я разводил скот, породная книга показывала бы сначала производительницу, потому что это было бы удобнее для записи коровы (которая у меня есть), а затем быка-производителя (которого я, вероятно, купил бы в банке спермы).

Я веду свои записи так, как я нахожу это более удобным, записывая самцов первыми:

Самец X Самка, или более подробно:



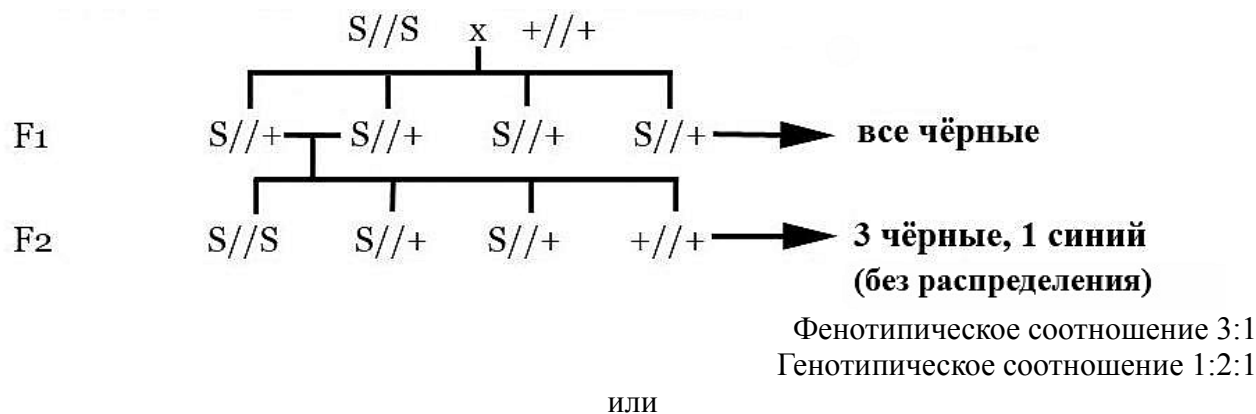
Очень часто на рисунке мы показываем родословную используя следующие символы:



В родословной мы можем каким-либо образом выделять символы, чтобы показывать самые разные вещи, но для простоты, чтобы показать возникновение изучаемого гена, как правило, записываются только выделенные символы.

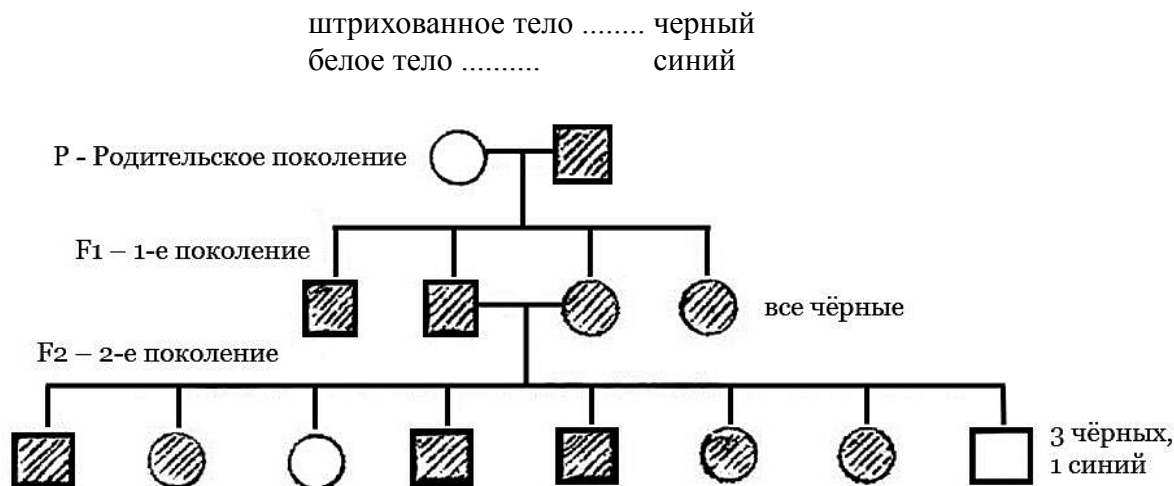
Пример А

Гомозиготный (*S*) с распределением (черный) голубь в паре с дикого типа (синей) голубкой (очевидно следует отметить, что (*S*) маскирует пояса или рисунок)



- 1 Гомозиготный с распределением (черный)
- 2 Гетерозиготный с распределением (черный)
- 1 Гомозиготный дикого типа (синий)

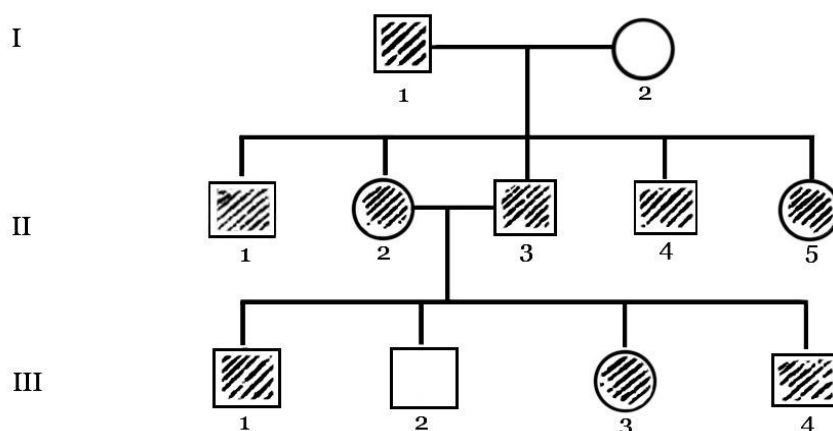
Пример В



Количество потомства увеличено до восьми, чтобы показать, какими получаются синие самцы и синие самки. Фактическая родословная покажет, что всё то, что получилось, не является идеальным. Данные диаграммы используются здесь в сугубо учебных целях.

Пример С

В процессе обучения мы иногда предпочитаем демонстрировать то, что происходит при скрещивании и возвращении к этому типу, графической иллюстрацией:



Римские цифры используются для обозначения поколений.

Родительские Особи в родословной все получают арабские цифры в пределах своего поколения.

I - Родители

II - F1

III - F2

I, 1 это наш оригинальный черный голубь II, 4 это черный голубь 4-й вылупившийся от этой пары;

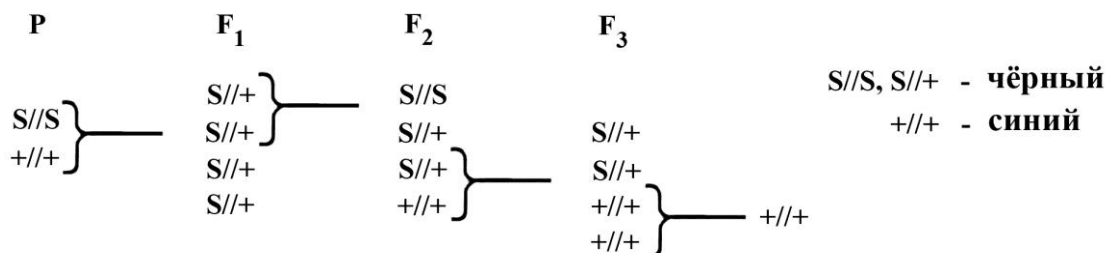
в поколении F1, III, 2 это синий голубь, второй вылупившиеся от спаривания II, 2 x II, 3 в поколении F2.

Мы часто используем символ в виде **ромба** для птиц неизвестного пола, а иногда и размещаем **указательный палец** или **стрелку** указывающие на некоторых ключевых особей в племенной диаграмме.

Я понимаю, что это все очень замечательно, но это творческий не научный подход. В символах приемлемо все, что получает достаточно точное описание на кольце птицы, должным образом идентифицируется в ходе исследования с помощью стрелок, чтобы описать всё то, что задействовано в многоуровневом спаривании. В символах приемлемо все, что объясняет итог скрещивания.

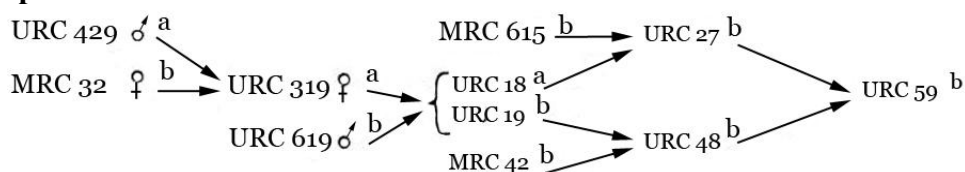
Практики генетики обычно упрощают все это применяя символ \rightarrow , чтобы указать на производительность, урожайность, результаты, и показывают родословную слева направо.

Пример D:



или достаточно точно, записывая номер кольца птицы должным образом идентифицируют её в ходе исследования с помощью стрелок, чтобы описать то, что задействовано в многоуровневом спаривании.

Пример Е

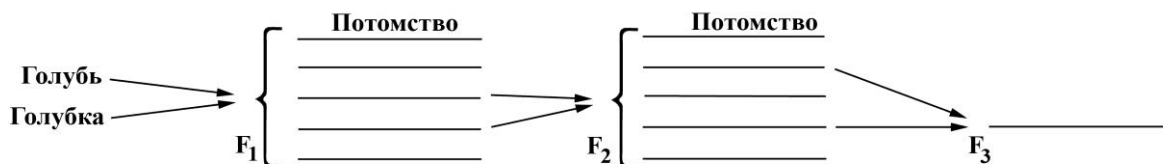


Определенные метисы могут быть помечены (закодированы, пронумерованы) *a*, *b*, *c*, *d*, и т.д. и добавлены к диаграмме; например *a* = дикий тип; *b* = беспоясый.

В дополнение к удобству, которое позволяет показывать разнообразные паровки, обратные скрещивания, подмеси и сыновние поколения на той же схеме, она становится рабочей историей семьи.

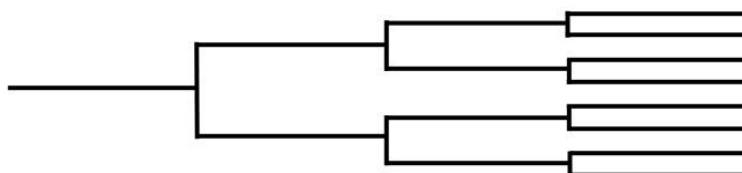
Не слишком напрягаясь можно показать на одном большом листе родословную целой голубятни. Линии со стрелками можно рисовать любым способом, $\sim>$ и такими длинными, чтобы они указывали на правильное потомство. При желании \rightarrow может быть направлена и от отца \rightarrow и от матери \rightarrow , чтобы получить еще более сложную рабочую родословную. Я использую слово "рабочую" как термин, потому что это делает более легким анализ многих генетических аспектов. Я обнаружил, что создание более сложных удобочитаемых графиков требует некоторых художественных способностей (по крайней мере размещение).

Пример F



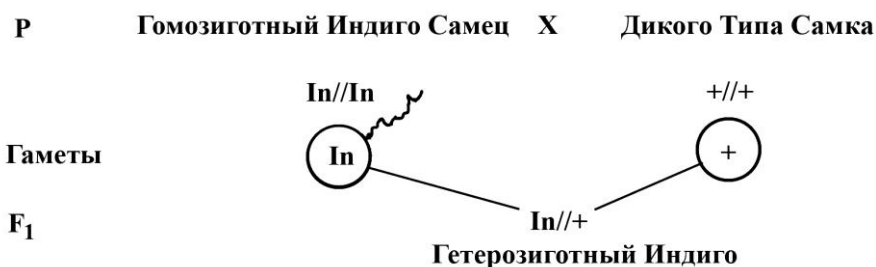
Те, кто заинтересован в записи выдающихся предков признали тип диаграммы справа налево более удобным. По крайней мере, большинство печатных форм представлены в этом порядке. Обратите внимание, что в предложенной форме можно проследить также других родственников и различных других потомков от данной пары родителей.

Пример G



Спаривания могут быть показаны как содержащие гаметы:

Пример Н



В примерах Н и I, участвует аутосомно-доминантный ген и гомозиготная индивидуальность узнаваема по фенотипу. В "клетках" Паннета это выглядит так:

Пример Н

		Женские Гаметы	
		Гомозиготный Дикий Тип	
		+	+
Мужские Гаметы Гомозиготный Индиго	In	$In//+$	$In//+$
	In	$In//+$	$In//+$

Все индиго гетерозиготные для дикого типа в этом локусе. (пол значения не имеет)

Если бы у нас было поколение, то оно было бы:

		$In//+$ x $In//+$	
		Женские Гаметы Гетерозиготный Индиго	
		In	+
Мужские Гаметы Гетерозиготный Индиго	In	$In//In$	$In//+$
	+	$In//+$	$+/+$

3 индиго; 1 дикий тип
Фенотипический коэффициент 3:1, но $In//In$ достаточно отличается окраской от $In//+$ и получается, что фенотипический коэффициент становится 1:2:1, что является генотипическим коэффициентом.

Пример I Гомозиготный Гриззли X Гетерозиготный Гриззли

$G//G$

$G//+$

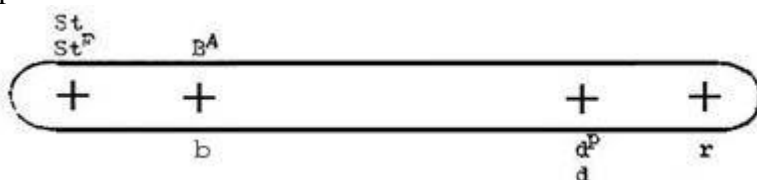
Это не типичная ситуация для доминантных генов, но она иллюстрирует измененные фенотипические коэффициенты на базовом уровне.

Мужские Гаметы =  или 
 Женские Гаметы =  или 

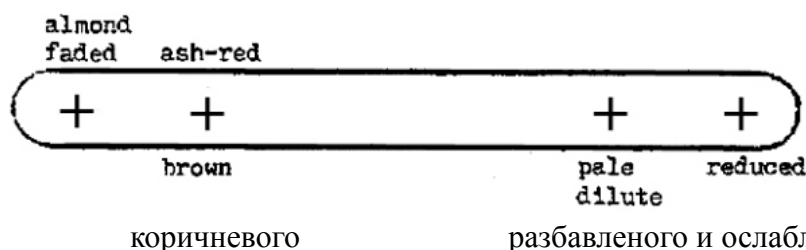
		Женские Гаметы Гетерозиготный Гриззли	
		<i>G</i>	+
Мужские Гаметы Гомозиготный Гриззли	<i>G</i>	<i>G</i> // <i>G</i>	<i>G</i> //+
	<i>G</i>	<i>G</i> // <i>G</i>	<i>G</i> //+

Все гриззли, но следует отметить, что фенотипы будут 1:1, потому что гриззли, похожие на индиго, как правило, могут быть классифицированы по фенотипу на основе генотипа. *G*//+ является типичным гриззли, а *G*//*G* почти белого цвета с плавными распределением на некоторых участках (концы маховых перьев и перьев хвоста), демонстрирует незначительную депигментацию и аистовый рисунок.

Мы делаем предположение, что половая хромосома расположена следующим образом:



где дикий тип (+) означает расположение слева направо локусов для генов: миндального



Конечно, мы еще не установили окончательное расположение; миндаль и коричневый тесно связаны между собой (возможны кроссоверы), а разбавление и ослабление аналогичным образом близки друг к другу, (возможны 7% кроссоверов). Определено, что эти точки на половой хромосоме довольно далеки от друг друга и была установлена довольно постоянная скорость кроссовера от 38 до 40% между коричневым локусом и локусом разбавления. Очевидно, что для того, чтобы уяснить иерархию (на карте) этой хромосомы нам нужен ген сцепленный с полом где-то между этими двумя наборами генов.

Если бы мы должны были записать возможные генотипы, характерные для одной половой хромосомы, мы могли бы начать с миндального локуса. Мутация миндального впервые имела место у сине-черного голубя и можно предположить, что более 99% существующих миндальных являются сине-черными миндальными (Magnani). Из генов на половой хромосоме я бы перечислил дикий тип (+) и зольно-красный (*B^A*), как очень часто и широко распространенные в мире домашних голубей. Разбавление (*d*), коричневый (*b*), миндальный (*St*) и блеклый (*St^F*) относительно распространенные мутанты, а полуразбавление (*d^P*) и ослабление (*r*) крайне редки. Я отметил значком *

комбинации, которые я не встречал. Идентичный набор можно сделать для блеклых (St^F), как это было сделано в цветном буклете Боба Кларка. Блеклый и миндальный являются аллеломорфами (аллелями) и по определению являются альтернативными формами генов, на том же локусе. При простой замене этого альтернативного (St^F) на (St) в генотипе набор возможностей для блеклых будет завершен

По следующей схеме 1, по правилу независимого расщепления наблюдается сегрегация двух не аллельных генов, расположенных на разных хромосомах. В этом случае беспоясого молочного спаривают с диким типом. Молочный и беспоясый являются простыми аутосомно-рецессивными и не располагаются на одной и той же хромосоме.

Фенотипы: 9- синий поясый; 3- синий беспоясый; 3- молочный поясый; 1- молочный беспоясый

Фенотипическое соотношение: 9:3:3:1

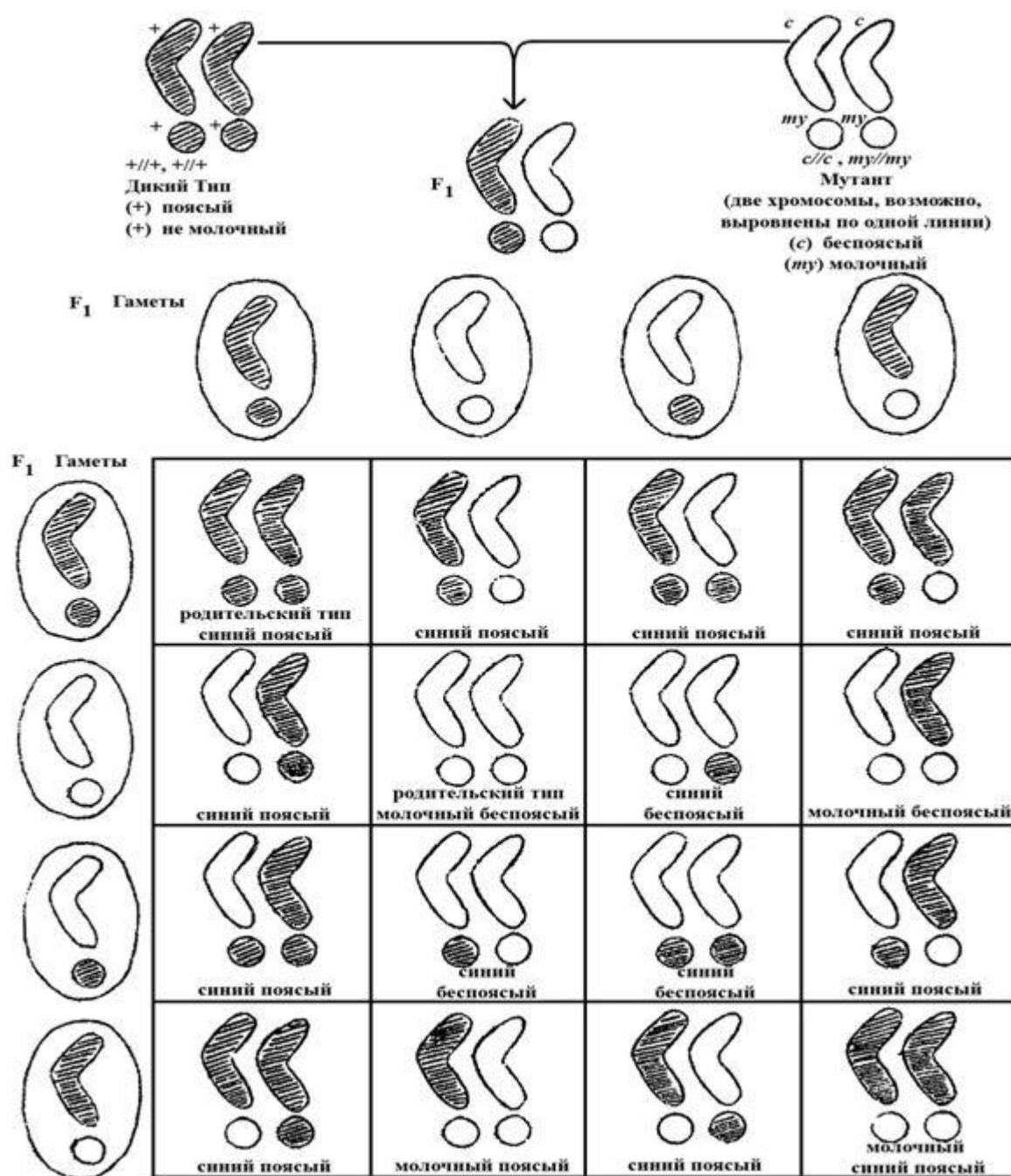


Схема 1

Возможная расстановка генов на одиночной половой хромосоме у голубей:

<i>St</i>	миндальный	
<i>St d^P</i>	с полуразбавлением миндальный	
<i>St d</i>	с разбавлением миндальный*	почти все миндальные дикого типа (+) (сине-черные миндальные
<i>St r</i>	с ослаблением миндальный	
<i>St d^P r</i>	с полуразбавлением с ослаблением миндальный *	
<i>St d r</i>	с разбавлением и ослаблением миндальный *	
<i>St B^A</i>	пепельно-красный миндальный	
<i>St B^A d^P</i>	с полуразбавлением зольно-красный миндальный *	(из-за тесной связи между (St) и (b) существует лишь небольшое количество зольно-красных миндальных.)
<i>St B^A d</i>	с разбавлением зольно-красный миндальный	
<i>St B^A r</i>	с ослаблением зольно-красный миндальный *	
<i>St B^A d^P r</i>	с полуразбавлением с ослаблением зольно- красный миндальный *	
<i>St B^A d r</i>	с разбавлением и ослаблением зольно-красный миндальный *	
<i>St b</i>	коричневом миндальный	
<i>St b d^P</i>	с полуразбавлением коричневый миндальный *	
<i>St b d</i>	с разбавлением коричневый миндальный	(из-за тесной связи между (St) и (b) существует лишь небольшое количество коричневых миндальных.)
<i>St b r</i>	с ослаблением коричневый миндальный *	
<i>St b d^P r</i>	с полуразбавлением с ослаблением коричневый миндальный *	
<i>St b d r</i>	с разбавлением и ослаблением коричневый миндальный *	

* фенотипы, которые я не обнаружил

У коричневого локуса (+)^b существуют три альтернативы; зольно-красный (B^A), дикий тип (+) и коричневый (b). Возможными генотипами для одиночной половой хромосомы являются:

B^A	зольно-красный	+	сине-чёрный, дикого типа	b	коричневый (шоколадный)
$B^A d^P$	с полуразбавлением зольно-красный	d^P	с полуразбавлением	bd^P	с полуразбавлением коричневый
$B^A d$	с разбавлением зольно-красный (зольно- жёлтый)	d	с разбавлением (серебристый, серовато- коричневый)	bd	с разбавлением коричневый (хаки)
$B^A r$	с ослаблением зольно-красный	r	с ослаблением	br	с ослаблением коричневый
$B^A d^P r$	полуразбавленный с ослаблением зольно- красный *	$d^P r$	с полуразбавлением с ослаблением *	$bd^P r$	с полуразбавлением с ослаблением коричневый *
$B^A dr$	с разбавлением с ослаблением зольно- красный	dr	с разбавлением с ослаблением	bdr	с разбавлением с ослаблением коричневый

Запись символами и условными знаками - - это степень сложности для сцепленных с полом генов в настоящее время. Гемизиготная самка может быть описана с помощью любого из перечисленных генотипов и самцы могут быть описаны с помощью любых двух из перечисленных генотипов. Все домашние голуби имеют ген для зольно-красных, сине-черных или коричневых у самок и комбинацию любых двух у всех самцов. Эти три цвета могут быть изменены путем уменьшения количества и размера пигментных гранул, т.е. путем (d) разбавления, (d^P) полуразбавления и (r) ослабления или изменены путём «наложения поверх» (St) миндальных и (St^F) блеклых мутаций "ориентированных на крапчатость".

Окрасы голубей сцепленные с полом

Базовые цвета голубей обычно ограничиваются рассмотрением трех сцепленных с полом генов создающих цвета. Зольно-красный, сине-черный и коричневый, вероятно, очень древние мутации. Наша нынешняя информация описывает четыре точки мутации на половой хромосоме голубя:

"Известные Мутации на половой хромосоме"

Локус 1	Локус 2	Локус 3	Локус 4
(St) миндальный (B^A) зольно-красный (d) разбавление			(r) ослабление
(St^F) блеклость (b) коричневый		(d^P) полуразбавление	

Для известных мутаций, сложившихся в результате генных изменений, установлены соответствующие данному дикому типу альтернативы. Широкий спектр окрасов, который мы находим у домашних голубей, указывает на то, что мы изучаем очень сложную тему. Фактически изменения (мутации) дикого типа довольно редки и несколько десятков мутантов будут представлять собой достаточно полное исследование известных отличий от дикого типа.

Окрасы голубей определяемые генами на половой хромосоме

Сине-черные окрасы:

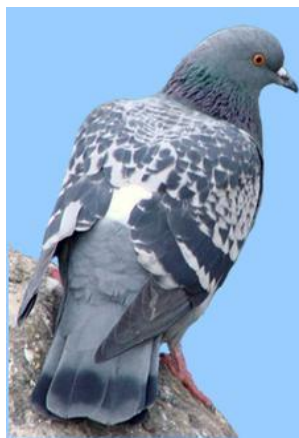
(+)//(+)

C//-

C^T//-



***Рис. 3**



***Рис. 4**



***Рис. 5**

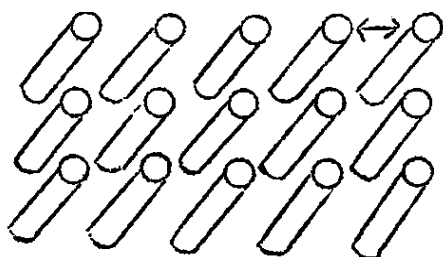
Дикий тип **Columba livia** синева-серый и с сине-черным металлическими оттенками на голове, шее и плавным зональным распространением (концы разлётов и хвоста). Это основа для всех сравнений, стандарт, по отношению к которому соизмеряют изменения и поэтому являющийся базовым тестом при спариваниях для получения неизвестных окрасов.

Термин сине-чёрный, как правило, используется вместо синего, чтобы внести ясность в проблемы распределения пигментации.

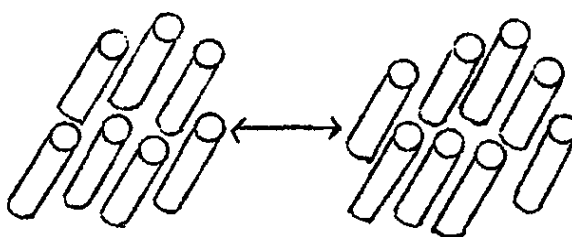
Распределение пигментации

Меланин - чёрные гранулы в форме стержней расположены очень точно. Если микроскопические гранулы располагаются по принципу распределения (рассеивания — А.К.), то цвет будет выглядеть черным. Гранулы у сине-чёрных обычно в форме стержней и размещаются параллельно длинной оси бородачок (barbule) пера.

Принцип распределения Чёрный



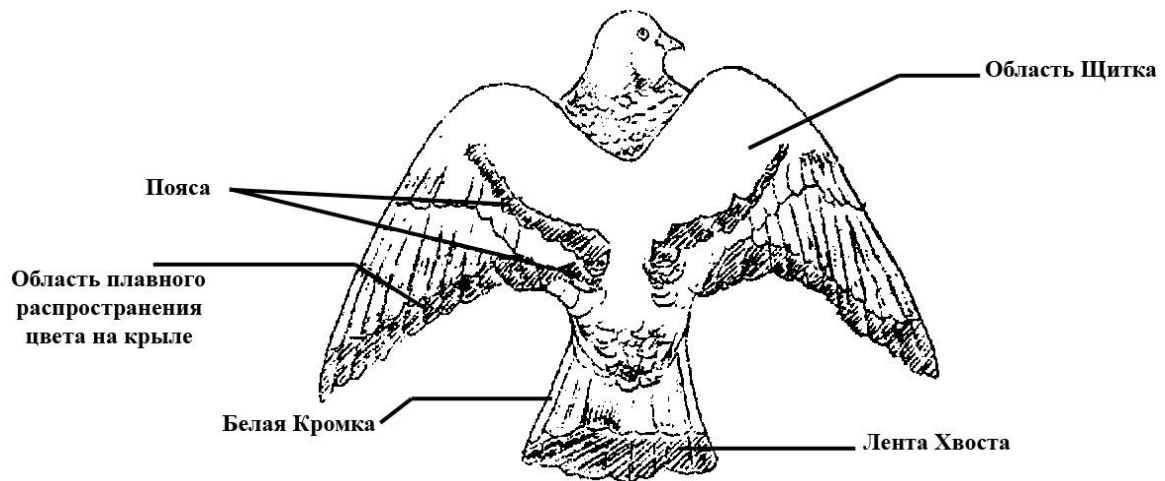
Принцип группировки Синий



(\longleftrightarrow относительное расстояние)

Если гранулы располагаются по принципу группировки, то свет отражается по-разному и то, что мы видим кажется нам серо-голубым цветом. Механизм пигментации для зольно-красных, сине-черных и коричневых голубей одинаков, но геометрия расположения гранул у красных и коричневых изменяется.

Синий поясый



Синие голуби имеют широкую черную полосу, проходящую поперек конца хвоста. Можно сказать, что хвост, независимо от присутствия других мутантов, является хорошим ориентиром относительно основного генотипа птицы, поскольку многие цветные мутанты не затрагивают области гладкого (плавного) распространения пигментации (концы маховых перьев и хвоста). Бронзовая Модена, Гиацинт или Ледяной Голубь с блёстками окрашены очень ярко, но демонстрируют довольно обычный синий хвост и генетически они дикого типа.

Синие голуби как правило:

1. Темнокожие и с густым пухом в гнезде.
2. С оранжево-красными глазами.
3. Имеют клюв и когти рогового цвета.
4. Заметно светлее во взрослой оперением, самцов определять легче, чем самок.
5. Имеют белые полосы на внешних кромках самых крайних перьев хвоста.

Синие голуби бывают со всеми вариантами рисунков:

1. Синие с Т-образным рисунком (C^T), часто называются синехвостыми черными или черными бархатными, когда в генотипах присутствуют также и другие обогащающие модификаторы, такие как бронза или грязный.
 2. Синие чеканные с аккуратными "остроконечными стрелками" или стреловидными участками выделенными черным на синей области щитка.
 3. Синие поясые - дикий тип.
 4. Синие беспоясые того же цвета, что у поясых, но без черного пигмента в области щитка.
- Градации у синих с добавлением факторов можно продолжать бесконечно. Синие, как и другие окрасы, различаются по интенсивности и оттенкам из-за модификаторов. Хорошие насыщенные синие настолько же сложная задача как и любой другой цвет. Обычные или дикие голуби в основном сине-черные дикого типа.

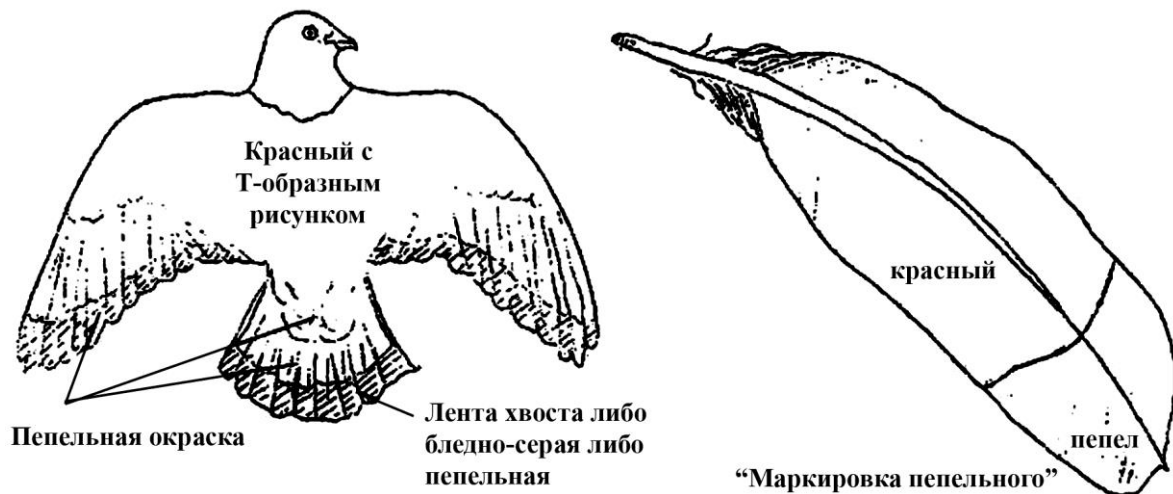
Зольно-Красный окрас

(B^A)

Зольно-красный является доминирующей мутацией, то есть ген производящий сине-черный изменяется некоторым образом, чтобы создать новый эффект. Поскольку ген дикого типа был изменен, то новая мутация (зольно-красный) занимает на хромосоме такое же место, что и сине-черный. После того, как это произошло и зольно-красный становится альтернативой сине-черному, мы называем такие альтернативные гены аллелями. При спариваниях с сине-черными новая мутация (B^A) демонстрирует доминирование в отношении сине-черного.

Гранулы пигментации у красного это тот же базовый меланин, но отличающиеся по форме. Я часто заявляю, что это выглядит так, будто типичные гранулы пигмента были сжаты, чтобы сформировать неправильной формы шары. Эти более крупные возникающие гранулы называются феомеланин, в то время как нормальные, подобные стержням гранулы называются эумеланин. Эумеланин выглядит синим или черным в зависимости от расположения, в то время как феомеланин может выглядеть цветами от коричневого до красного в зависимости от расположения пигмента.

Первоначально для этого фактора использовался термин доминирующий красный, но W. F. Hollander благоразумно выбрал название зольно-красный, из-за характерного для него связанного с геном вымывания "зольной» или пепельной окраски. Зольно-красный цвет вымывается до серого (пепельного) к хвосту и концам маховых перьев. Это так называемое "клеймо пепельного" является надежным ключом для его идентификации.



Зольно-красные представляют собой редкое состояние, где мутант выглядит совершеннее по сравнению с диким типом. Как правило мучнистые и красные чеканные очень плотно оперены, качество перьев несколько выше по сравнению с синими дикого типа.

Зольно-Красный поясый



***Рис. 6**

Мучнистые или ошибочно называемые "серебристые с красными поясами", как правило, с красно-коричневыми головой и шеей, щитки светло-серые с двумя красно-коричневыми поясами.

Лента хвоста отсутствует из-за вымывающего эффекта мутации. Когда цвет хвоста становится более насыщенным от стержня пера к его краю, это обычное явление. Темные стержни перьев хвоста с пепельными, не совсем белыми опахалами являются типичными для зольно-красных всех разновидностей рисунка.

Поясы и чеканные зольно-красные, как правило, менее четкие (грязные), чем примеры таких же рисунков у сине-черного или коричневого. Групповое или растянуто распределённое расположение пигмента идентично такому-же у сине-черных.

Рисунки у зольно-красных, когда задействовано распределение пигмента, такие же, как у сине-черных. Зольно-красные: мучнистые, красные чеканные и красные с Т-образным (стреловидным — А.К.) рисунком (или бархатные), распространены во многих породах.

Коричневые окрасы

(b)



*Рис. 7

Коричневый является рецессивной мутацией дикого типа. При этой мутации ген производящий сине-черный цвет изменяется иным образом, создавая новый эффект. Возникновение черного и коричневого, в качестве альтернативы (аллелей), также встречается у многих других высших животных, помимо голубей. Образом подобным тому, что был отмечен у зольно-красных, похожие на стержни гранулы эумеланина изменяют форму, чтобы сформировать феомеланин, продуцируя коричнево-красные гранулы. Следует понимать, что в обоих случаях для эумеланина (сине-черный цвет) и для феомеланина (красно-коричневый цвет), базовый пигмент всё тот же меланин (черный); изменение внешнего вида представляет собой оптический эффект, а не изменение основного пигмента.

Коричневых голубей часто путают с голубями серовато-коричневого цвета (Dun). Серовато-коричневый является результатом разбавления на чёрном и птенцы при этом имеют укороченную длину пуха, в то время как у коричневых птенцов пух нормальной длины.

Коричневые имеют те же самые рисунки обусловленные группировкой и распространением пигмента, которые встречаются у синих. Рисунок у коричневых окрасов такой же чистый и чёткий, как у синих.

Оттенки коричневого цвета варьируются, но в большинстве фенотипов приближены к шоколадному цвету, тогда как серовато-коричневый цвет в большинстве фенотипов приближен к цвету оружейного металла (синеvато-коричневый). В целом коричневые голуби существенно более блеклые (**fade**), если рассматривать их при открытом солнечном свете. Это вопрос степени изменений, потому что отбеливающий эффект солнца известен у большинства окрасок голубей. Коричневые голуби редко имеют оранжевые глаза (дикий тип), потому что мутация затрагивает определенные аспекты пигментации радужной оболочки глаза, создавая кремово-белую "подобную жемчужной" окраску. Этот так называемый "ложный жемчужный глаз" является хорошим ключом для идентификации коричневых.

Обзор Основных Окрасов

Ген дикого типа производящий сине-черный цвет имеет две мутации. В одном случае производит доминирующую альтернативу сине-черному цвету, которую мы называем зольно-красным, и во втором производит рецессивную альтернативу сине-черному цвету, которую мы называем коричневым. Поскольку эти альтернативы могут быть установлены лишь в одном месте (локусе) на половой хромосоме, то только одна из них может присутствовать на любой одиночной половой хромосоме. У голубей самки имеют только одну половую хромосому, и она будет нести лишь одну из этих альтернатив, производящих только три типа самок. Все голубки либо зольно-красные, либо сине-черные или коричневые. Они не могут нести другой основной скрытый ген цвета, потому что у них нет другой половой хромосомы, чтобы его нести. Самцы, конечно же, имеют две половые хромосомы и поэтому могут иметь два из альтернативных основных сцепленных с полом гена цвета только потому, что у них есть две половых хромосомы.

Для голубок существуют только три основных генотипа цвета: зольно-красный (B^A/\bullet), сине-черный ($+/\bullet$) и коричневый (b/\bullet).

Самцы могут быть только:

Запись	Генотип	Фенотип (Внешность)
B^A/B^A	Гомозиготный зольно-красный	Зольно-красный (без крапин)
$B^A/+$	Зольно-красный, носитель сине-чёрного	Зольно-красный (чёрный крап)
B^A/b	Зольно-красный, носитель коричневого	Зольно-красный (коричневый крап)
$+/+$	Гомозиготный сине-чёрный (дикий тип)	Сине-чёрный
$+/b$	Сине-чёрный, носитель коричневого	Идентичный $+/+$
b/b	Гомозиготный коричневый	коричневый, шоколадный

Сцепленные с полом разбавления

Разбавление

(d)

На некотором расстоянии от коричневого локуса (+)^b, мутирует другой ген, производя уменьшение как размера так и числа гранул пигмента приблизительно до 1/3 от нормальной (интенсивной) окраски. Мы называем это новое изменение (мутацию) разбавлением, и обозначаем его символом (*d*). Это рецессивный сцепленный с полом ген, разбавление (*d*), в присутствии нормального (интенсивный) гена, полностью скрыт. У самцов две хромосомы и синий самец несущий разбавление на одной хромосоме выглядит нормальным синим (+//*d*). Для того чтобы самец, демонстрировал разбавление, он должен быть гомозиготным по этому рецессивному гену (*d*//*d*). У гомозиготной самки, с одной хромосомой, если там имеется в наличии (*d*), не может быть никакой другой альтернативы кроме как, также и выглядеть, поэтому (*d*/•) представляет собой самку с разбавлением. Поскольку самка не может быть носителем другой альтернативы любого из сцепленных с полом генов, "она является тем, что она есть", и этим объясняется большое количество разбавленных голубок по сравнению с меньшим количеством разбавленных самцов.

Эффект разбавления создаёт "полутоновую" копию оригинальной окраски. Типичный синий с поясами становится настоящим серебристым. Разбавление по зольно-красным чеканным производит пепельно-желтых чеканных, а в сочетании с коричневым производит хаки или тускло-коричневых. Разбавление это очень подходящее название если представить себе черного бархатного с разбавлением пигмента на 1/3 и представить себе бархатного серовато-коричневого. Разбавление является реальной альтернативой обычной (интенсивной) окраске, и значительно добавляет разнообразия к красоте домашних голубей.

Полуразбавление

(d^P)

В той же самой точке (локусе), в которой нормальный (интенсивный) ген мутирует производя разбавление, в другой раз вновь происходит мутация производящая другую альтернативу, чтобы расположиться в этом же пространстве на половой хромосоме. Это новое изменение также рецессивное по отношению к дикому типу (интенсивному) и производит промежуточный эффект между диким типом и разбавлением. Полуразбавление является очень редким геном, с несколькими примерами в голубином мире. Разница между Темной и Светлой Бронзой у Архангелов - это лишь разница состоящая в замене в диком типе полуразбавления на разбавление (+)^d в этом месте. Светлая Бронза у Архангелов являются гомозиготной бледностью (*d*^P//*d*^P) у самцов и гемизиготной бледностью (*d*^P/•) у самок. Полуразбавление довольно красиво в сочетании с пепельно-красным и производит "оранжевых". В различных рисунках, полуразбавление и пепельно-красный создают поразительные сочетания. В сочетании с коричневым (*b*) и диким типом (+)^b, эффект довольно обычный. Полуразбавление является хорошим выбором для названия; полуразбавление синих и коричневых это только то, что представляют из себя немного осветлённые синие и коричневые.

Обзор

Серия альтернатив на локусе разбавления включает в себя дикий тип $(+)^d$, полуразбавление (d^P) и ослабление (r). Все голубки будут иметь одну из альтернатив на ее единственной половой хромосоме, а все самцы будут иметь любую комбинацию из двух генов разбавителей. Все голубки либо интенсивные $(+)^d$, либо с полуразбавлением (d^P), либо с разбавлением (d). Существуют только три типа самок по отношению к этому локусу: $(+/\bullet)$, (d^P/\bullet) , (d/\bullet) .

Самцы могут быть только:

Запись	Генотип	Фенотип (Внешность)
$+/+$	Гомозиготный дикого типа (интенсивный)	Обычный
$+/d$	Интенсивный, носитель разбавления	Такой же, как $+/+$
$+/d^P$	Интенсивный, носитель полуразбавления	Такой же, как $+/+$
d/d	Гомозиготный с разбавлением	Зольно-желтый, серебристый, хаки
d/d^P	С разбавлением, носитель полуразбавления	Похожий на d^P/d^P
d^P/d^P	Гомозиготный с полуразбавлением	Оранжевый, голубой или коричневый

Ослабление

(r)

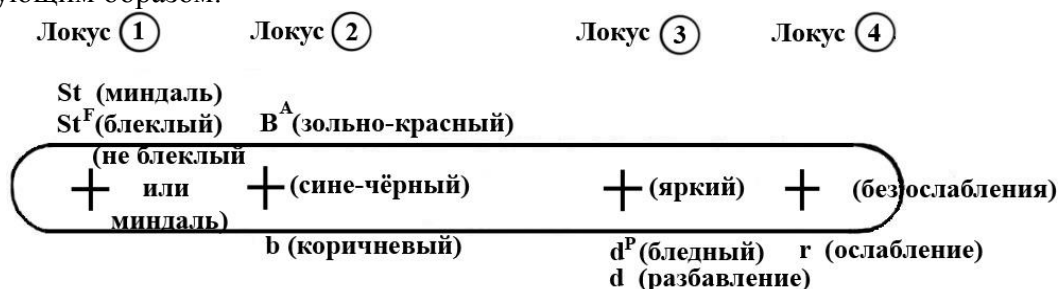
Ослабление (r) является сцепленной с полом рецессивной мутацией обнаруженной Карлом Грефе. Она представляет собой изменение от нормального места расположения на место близкое к серии разбавлений. Поскольку в данной точке известна только одна мутация, то как альтернативу мы имеем или не имеем ослабление, которое соответствует этому местоположению на половой хромосоме. Поскольку ослабление имеет переменный эффект разбавления, который производит целый ряд поразительных пастельных розовых и темно-желтых окрасок, он будет обсуждаться в отдельном разделе.

Все голубки в этом локусе на их единственной половой хромосоме будут либо с ослаблением, либо без ослабления. В отношении этого локуса, существуют только два вида самок; дикого типа $(+/\bullet)$ и с ослаблением (r/\bullet) .

Самцы могут быть только:

Запись	Генотип	Фенотип (Внешность)
$+/+$	Гомозиготный без ослабления (дикого типа)	Обычный
$+/r$	Дикий тип, носитель ослабления	Такой же, как $+/+$
r/r	Гомозиготный с ослаблением	Разнообразные красивые фенотипы

В этом крупном разделе мы собрали воедино **ориентировочную карту** половых хромосом голубей. На основании свидетельств, мы знаем, что из тысяч генов вдоль их длины, четыре гена мутируют производя альтернативы (аллели) в соответствии с их расположением (локусом). Эти четыре группы аллелей были ориентировочно отображены следующим образом:



* d^P(бледный) - полуразбавление

Локус 1	миндальный (St), обесцвечивание (St^F), без обесцвечивания или не миндальный (+) дикого типа.
Локус 2	зольно-красный (B^A), сине-чёрный (+) дикого типа, коричневый (b).
Локус 3	интенсивный (+) дикий тип, полуразбавление (d^P), разбавление (d).
Локус 4	без ослабления (+) дикий тип, ослабление (g).

На протяжении всего курса ноутбука мы будем называть это **рекомендуемой картой** половой хромосомы голубя. Для простоты, мы имеем три базовых сцепленных с полом цвета голубей. Эти три цвета могут быть затронуты двумя мутациями, которые называются блеклость и миндаль. Эти два фактора имеют эффект «печати поверх», "ориентированное на крапчатость" влияние на основные цвета.

Основные цвета могут находиться под влиянием двух факторов разбавления (разбавление и полуразбавление), которые снижают размер и количество пигмента производя "полутонные" копии и, наконец, ослабление производит переменный эффект разбавления для производства пастельных вариантов этих основных цветов.

Каждый голубь имеет ген в каждом из таких мест, сайтов мутации, называемых локусами.

Мы назвали эти места:

1. Миндальный локус	(+)St
2. Коричневый локус	(+)^b
3. Локус разбавления	(+)^d
4. Локус ослабления	(+)^g

Используя механизм кроссинговера, имеющим возможность сцепления с половыми факторами у самцов, которые имеют две половые хромосомы, может быть создан голубь способный нести любые комбинации альтернатив в этих четырех местах (локусах). Разбавленный с ослаблением коричневый миндальный возможен, но пока не получен. Существуют тысячи сложных задач, оставленных для предстоящей разработки с использованием природного механизма для изменений и вариаций.

Все основные цвета могут комбинироваться с другими мутантными генами на той же самой (половой) хромосоме. Как известно, на этой хромосоме существуют три других

набора аллелей. Первый набор, расположенный очень близко к набору генов основного цвета, это миндальный, блеклый и не-миндальный набор. В другом месте, очень отдаленном от этих двух наборов, есть еще два набора аллелей. Ослабление и без ослабления формируют один набор, а интенсивный (дикий тип), разбавление и бледность составляют другой.

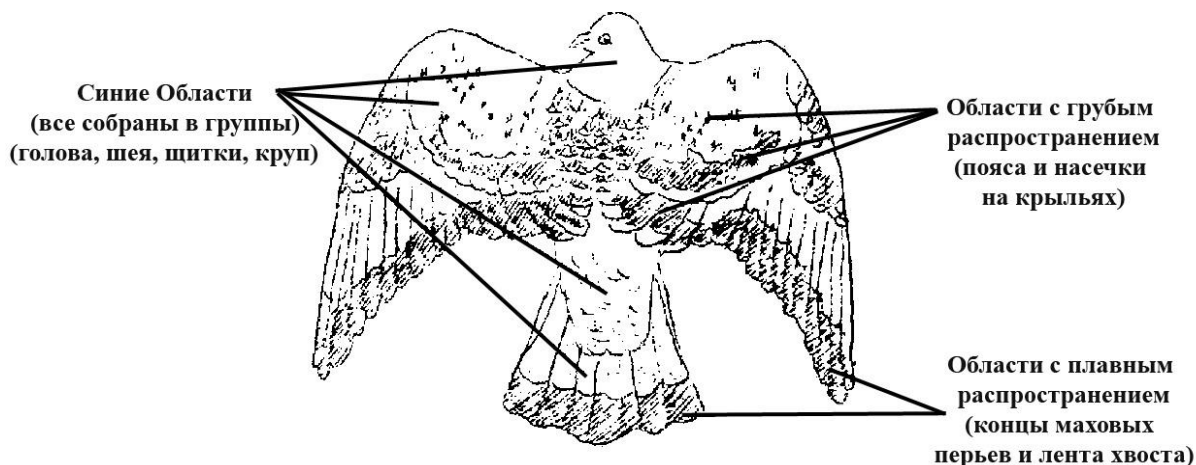
Миндальный, блеклый наборы будут рассмотрены в отдельных разделах.

Эти мутации "печати поверх" или "крапчатости" могут возникать в сочетании с зольно-красным, сине-черным и коричневым. Бросив беглый взгляд на гены сцепленные с полом, теперь необходимо более тщательно изучить другие 40 пар хромосом и известных генов, которые они содержат.

Области пигментации

Мы используем термин **гладкое** (плавное) распространение, чтобы описать в значительной степени пигментированные концы маховых перьев (разлёты) и ленту хвоста. Именно доктор Холландер был первым, кто описал специфический путь, которым некоторые мутации влияют на различные области распространения пигмента, такие как область **синего**, области **гладкого** (плавного) и **грубого** распространения.

Под микроскопом во всех этих зонах есть небольшие различия, кроме ранее описанных различий между областями **синего** распространения и областями **грубого и гладкого** распространения.. Очевидный факт, что избирательность действия мутаций влияет на эти области по-разному. Описание доктора Холландера представляет собой ценное и легко поддающееся изучению руководство по идентификации многих мутантных генов.



Пример 1: У Бронзовых Моден (**K^M**) воздействие, прежде всего, оказывается на области **грубого распространения**. Насыщенные бронзовые с Т-образным рисунком, трехцветные (чеканные) и бронзовые поясы (дикого типа) все демонстрируют такое изменение цвета на щитках крыльев. Исключение составляет незначительная гриззлевость вблизи стержней маховых перьев, остальные же участки синего и с плавным распространением, мало подвержены влиянию и выглядят нормальными для базовой окраски птицы.

Пример 2: Гриззлевость (**G**) воздействует на области **грубого распространения** пигмента, с сильной тенденцией также повлиять на синие области, создавая неравномерную белую крапчатость в оперении головы и шеи и щитков крыльев. Выступая в качестве частично доминирующей, **G/+** является типичной гриззлевою у Драгунов.

У гомозиготных гризлевых $G//G$, синие и грубые области распространения депигментированы в сторону белого, но гладкие области распространения остаются близки к норме создавая близкую к белой с черными краями окраску на маховых перьях и черную ленту на хвосте, т. е. гриззли с "аистовым рисунком".

Пример 3: Бронза у Архангелов (K^A) влияет в первую очередь на синие (сгруппированные) области пигментации. Богатая блестящая бронза головы, шеи, груди и нижних частей тела имеет металлический блеск. У Светлых Бронзовых Архангелов медная окраска в тех же областях вырабатывается сцепленным с полом фактором полуразбавлением, но мутация (K^A) демонстрирует слабое влияние и на грубые и на гладкие области распространения.

Пример 4: Шикли Ахмар (красные Ливанские) (k^l) генетически выглядят зольно-красными (B^A). Т-паттерн (K^T) и модификаторы это то, что создаёт насыщенный Т-образный рисунок или красный бархат. Эта мутация Ливанских отбеливает гладкие области распространения от пепельного до белого и создаёт голубя богатого красного цвета с крыльями и хвостом, обрамленными белым.

Обзор

Некоторыми мутациями области пигментации затрагиваются по-другому. Некоторые мутанты, такие как разбавление (d), затрагивают все области, тем же образом, что аналогичен производству 'полутонных' копий.

Пример 1, Бронзовые Модены, затрагивается прежде всего пигментация областей грубого распространения,

Пример 2, Гриззли (G), затрагивается пигментация областей грубого распространения, но также и затрагиваются в заметной степени и синие области.

Пример 3, у Бронзовых Архангелов затрагиваются прежде всего синие области.

В примере 4 у Шикли Ахмар красная мутация, затрагивает прежде всего пигментацию гладких областей распространения.

Примечание:

Скобки () в символах (K^M), (K^A), и (k^l) указывают на то, что точная генетическая природа этих мутаций бронзы пока ещё не разработана.

Основные рисунки пигментации

В дополнение к основным сцепленным с полом окраскам, все голуби имеют специфический рисунок оперения для группового и с распространением расположения пигмента. Генетические определения рисунка могут быть замаскированы или изменяться другими генами, но генотип рисунка у таких птиц остается неизменным. Сплошной Рецессивный красный не показывает рисунок, потому что рецессивный красный это эпистатический ген для рисунка (ген маскирующий рисунок), так же, как истинный Т-образный рисунок, чеканный, поясы или беспоясы, когда эти рисунки выражены в фенотипе.

В этом разделе для объяснения спариваний мы будем использовать метод квадрата Паннета (в шахматном порядке), чтобы дать читателю практику чтения в использовании этого ценного инструмента искусства селекции. Локус рисунка имеет четыре варианта (аллели) для местоположения пигмента в области грубого распространения. Грубые области распространения пигмента это тёмные области поясов и насечек, которые возникают на щитках крыла голубя.

Я использую термин **щиток**, который включает вторичные и кроющих перья крыла, область пигментации у щитковых голубей и турбитов или области белого у белобоких турманов.



Рис. 8

Иерархия аллельного набора генов рисунков как правило, установлена следующим образом: $CT > C > +^c > c$, или Т-образный рисунок является доминирующим по отношению к чеканному, который является доминирующим к поясам, который является доминирующим к беспоясому.

Мы начнем с рецессивного гена формирующего беспоясый рисунок оперения (с), и перейдем вверх по шкале доминирования генов рисунков. При отсутствии других условных обозначений, дикий тип предполагается во всех формулах. Таким образом, все схемы в данном разделе, относятся к сине-черным.

Беспоясый

(с)

Беспоясость является рецессивной аутосомной мутацией (не сцепленной с полом), которая исключает любое **грубое** распространение пигмента в области щитка крыла. Как следует из названия, беспоясым является типичный синий без двух отличительных черных поясов на крыльях. Как и аллель поясов $(+)^c$, он является альтернативой поясам в этой же точке (локусе) на этой хромосоме. Все беспоясые голуби имеют генотип c/c .



***Рис. 9**

Спаривание беспясового с беспясым

		Самки	
Гаметы		с	с
		с	с
Самцы	с	с//с	с//с
	с	с//с	с//с

Пара беспясовых не может производить ничего, кроме беспясового потомства, кроме крайне редких случаев мутации. Любой потомство с другим рисунком от такой пары можно считать логически неправильным.

Поясы

(+)^c



***Рис. 10**

Поясость является диким типом в этом локусе. Она занимает доминирующее положение по отношению к беспясым, (+)^c > с, и рецессивность по отношению к чеканным и Т-образному рисунку.

Спаривание поясных с беспясыми:

Это часто называют тестовым скрещиванием, определяющим является ли поясная птица носителем беспясовости. Поясная птица имеет два возможных генотипа +//+ и +//с, а беспясовая может иметь только один генотип с//с.

Если гомозиготный поясый $+/+$, то $+/+ \times c/c$ даст:

		Гомозиготные беспоясые	
Гаметы		c	c
Гомозиготные с поясами	+	$+/c$	$+/c$
	+	$+/c$	$+/c$

Все с поясами
гетерозиготные для
беспоясых $+/c$

Все потомки полученные путём скрещивания любого рисунка с беспоясым будет носителем беспоясости.

Если $+/c$, то $+/c \times c/c$ будет давать:

		Беспоясые	
Гаметы		c	c
Поясые носители беспоясости	+	$+/c$	$+/c$
	c	c/c	c/c

2 с поясами
2 беспоясые
Фенотипическое
соотношений
1:1

Как и следовало ожидать, при тестовом скрещивании с гомозиготной рецессивной птицей, когда птица проходит испытания на ношение скрытой рецессивности, результат будет представлять собой соотношение потомства доминантного и рецессивного типов 1:1.

Пара поясых птиц может в редких случаях производить беспоясое потомство при спаривании двух переносчиков: $+/c \times +/c$.

Спаривание поясых с поясыми

Поясая птица может иметь два генотипа; гомозиготный поясый $+/+$, и поясый носитель беспоясости $+/c$. Любые потомки, без поясов, от такого спаривания, будут беспоясыми и полностью генотипичны родителям, с известным после этого локусом.

Поясые Гаметы - 2 возможных генотипа

A

		Гомозиготные с поясами	
Гаметы		+	+
Гомозиготные с поясами	+	$+/+$	$+/+$
	+	$+/+$	$+/+$

B

		Поясые, носители беспоясого	
		+	c
Гомозиготные с поясами	+	$+/+$	$+/c$
	+	$+/+$	$+/c$

C

		Гомозиготные с поясами	
		+	+
Поясые носители беспоясости	+	+//+	+//+
	c	c//+	c//+

D

		Поясые, носители беспоясого	
		+	c
Поясые носители беспоясости	+	+//+	+//c
	c	c//+	c//c

Таблица А - оба родителя +//+, могут производить только +//+, все гомозиготные поясые.

Таблица В - все потомки поясые; c является рецессивным по отношению к (+)^c

Таблица С - та же расстановка, как в секции В - все потомки поясые; c является рецессивным по отношению к (+)^c

Таблице D - Один единственный беспоясый, полученный из четырех потомков, ясно указывает на то, что оба родителя должны быть c//+, и мы можем ожидать, что эта пара продолжит производить 3 поясых и 1 беспоясого. Соотношение 3:1 ожидаемо для разделения простого рецессивного фактора, в данном случае беспоясости (c).

Все чеканное или с Т-образным рисунком потомство от поясой пары можно считать логически неправильным.

A

		Беспоясый c//c	
Родительские Гаметы		c	c
Чеканный C//C	C	C//c	C//c
	C	C//c	C//c

Все чеканные
C//c
(все носители
беспоясости)

B

		Беспоясый c//c	
Родительские Гаметы		c	c
Чеканный носитель поясости C//+	C	C//c	C//c
	+	+//c	+//c

1/2 чеканные,
1/2 поясые
(все носители
беспоясости)

Родительские Гаметы	Беспоясый с/с			
	с	с		
Чеканный носитель беспоясости C//c	C	C//c	C//c	1/2 чеканные, 1/2 поясые (Все потомки либо беспоясые либо носители беспоясости)
	c	c//c	c//c	

Таблица А - указывает на то, что чеканный является гомозиготным **С//С**, поскольку ни беспоясые, ни поясые не производятся.

Таблица В - указывает на то, что чеканный является гетерозиготным для поясого **С//+**.

Таблица С - указывает на то, что чеканный является переносчиком беспоясого **С//с**.

Беспоясость в примерах В и С представляет собой тестовое скрещивание, то есть, гомозиготные рецессивные и, как и ожидалось, в соотношении 1:1, и позволяющий идентифицировать ген рисунка для случайного чеканного по формуле **С//?**.

Спаривание чеканных с поясыми

Мы будем объединять графики для трех возможных генотипов чеканных с двумя возможными генотипами поясых.

В этом случае **С//? X +/-?**, указывает на то, что мы не знаем другого аллеля в каждой паре. В **С//?, (?)** может быть **С, +, с**, но в **+//?, (?)** может быть только **+** или **с**.

Родительские Гаметы Поясый

Родительские Гаметы	А Гомозиготный поясый +//+	
	+	+
Гомозиготный чеканный беспоясый С//С	С	С//+
	С	С//+

Родительские Гаметы		В Поясый, носитель беспоясого +//с	
		+	с
Гомозиготный чеканный беспоясый C//C	C	C//+	C//с
	C	C//+	C//с

		С	
		Гомозиготный поясый $+/+$	
Родительские Гаметы		+	+
Чеканный носитель поясости $C//+$	С	$C//+$	$C//+$
	+	$+/+$	$+/+$

		D	
		Поясый, носитель беспоясого $+/c$	
Родительские Гаметы		+	c
Чеканный носитель поясости $C//+$	С	$C//+$	$C//c$
	+	$+/+$	$+/c$

		E	
		Гомозиготный поясый $+/+$	
Родительские Гаметы		+	+
Чеканный носитель беспоясости $C//c$	С	$C//+$	$C//+$
	c	$c//+$	$c//+$

		F	
		Поясый, носитель беспоясого $+/c$	
Родительские Гаметы		+	+
Чеканный носитель беспоясости $C//c$	С	$C//+$	$C//c$
	c	$c//+$	$c//c$

Примеры А и В - указывают на то, что чеканный является гомозиготным $C//C$, поскольку никаких поясых или беспоясых не производятся.

Примеры С, D и E - указывают на то, что чеканный является гетерозиготным, но не говорят о том, является ли (?) в $C//?$ + или c. Во всех трёх примерах производятся 1/2 (пополам) чеканные и поясые.

Пример F - производятся 1/2 чеканные, 1/2 не-чеканные, указывает на то, что чеканный должны иметь генотип $C//c$, поскольку было произведено беспоясое потомство и, следовательно, беспоясый родитель, по той же причине, должен иметь генотип $+/c$. Любое беспоясое потомство указывает на то, что оба родителя являются носителями рецессивной альтернативы (c). В таком случае спаривание $C//? \times +//?$ становится $C//c \times +//c$, о чем свидетельствует единственный беспоясый потомок, $c//c$.

Спаривание чеканных с чеканными

Мы объединим графики трех возможных генотипов для каждого родителя. Шахматная доска

становится больше, но основном это то же самое четырёх-клеточное расположение для спаривания каждого из возможных генотипов, $C//? \times C//?$.

A

Гаметы		Чеканный $C//C$	
		C	C
Чеканный $C//C$	C	$C//C$	$C//C$
	C	$C//C$	$C//C$

B

Гаметы		Чеканный $C//+$	
		C	+
Чеканный $C//C$	C	$C//C$	$C//+$
	C	$C//C$	$C//+$

C

Гаметы		Чеканный $C//c$	
		C	c
Чеканный $C//C$	C	$C//C$	$C//c$
	C	$C//C$	$C//c$

D

Гаметы		Чеканный $C//C$	
		C	C
Чеканный $C//+$	C	$C//C$	$C//C$
	+	$+//C$	$+//C$

E

Гаметы		Чеканный $C//+$	
		C	+
Чеканный $C//+$	C	$C//C$	$C//+$
	+	$+//C$	$+//+$

F

Гаметы		Чеканный $C//c$	
		C	c
Чеканный $C//+$	C	$C//C$	$C//c$
	+	$+//C$	$+//c$

G

Гаметы		Чеканный $C//C$	
		C	C
Чеканный $C//c$	C	$C//C$	$C//C$
	c	$c//C$	$c//C$

Гаметы		Чеканный $C//+$	
		C	+
Чеканный $C//c$	C	$C//C$	$C//+$
	c	$c//C$	$c//+$

H

I

Гаметы		Чеканный C//c	
		C	c
Чеканный C//c	C	C//C	C//c
	c	c//C	c//c

Примеры A, B, C, D, G - указывают на то, что один или оба из родителей гомозиготные чеканные, потому что никакие не-чеканные не были произведены.

Примеры E и F - произведены 3 чеканные и 1 поясый, и мы знаем, что оба гетерозиготы, и по меньшей мере один из них имеет генотип C//+.

Пример I - мы уверены относительно генотипов родителей, C//c X C//c.

При любом спаривании двух чеканных, мы ожидаем преобладания в потомстве чеканных.

Любые случаи не-чеканных, производимых от такого спаривания, указывают на то, что оба чеканные родителя - гетерозиготные, но оставляет нас в неуверенности относительно того, является ли их генотип генотипом C//+ или C//c, кроме случая с беспоясым c//c полученным в примере I.

Т-образный чеканный рисунок C^T

Т-образный чеканный рисунок является доминирующей альтернативой по отношению к дикому типу (поясым) в локусе рисунка. В порядке доминирования, (C^T) является наивысшим из этого ряда аллелей. Грубое распространение пигмента почти покрывает щиток, доводя его до состояния близкого к черному. Т-образный рисунок назван так по кружевному рисунку в форме буквы Y на синих перьях щитка. Этот синий Т-образный рисунок часто заполняет перо внутри и сине-хвостый становится черным. Мы часто называем таких птиц насыщенными с Т-образным рисунком или бархатными.

Существуют четыре возможных генотипа для Т-образного рисунка:

1. C^T//C^T Гомозиготные Т-образные - все потомство этого генотипа будучи C^T будет с Т-образным рисунком .
2. C^T//C Т-образные, носители чеканного.
3. C^T//+ Т-образные, носители поясного.
4. C^T//c Т-образные, носители беспоясного.

Существует 16 возможных разрядов любых данных Т-образных с различными генотипами. Каждая половая клетка (гамета) будет нести только один из множества в равных количествах; таким образом, половина гамет из числа четырех будут иметь ген Т-образного рисунка, а другая половина будет иметь ген беспоясности.

При спаривании Т-образных, мы можем ожидать преобладания в потомстве Т-образных.

Спаривание Т-образных с беспоясыми

Тестовое скрещивание будет четко подтверждать генотип Т-образных. Спаривание C^T//? X c//c будет быстро идентифицировать (?) в формуле C^T//?. Поскольку беспоясность является наиболее рецессивным из этой серии альтернативных форм генов рисунка, беспоясый голубь может иметь только один генотип c//c для одного беспоясного фенотипа.

Гаметы		Беспоясый	
		c	c
Гомозиготный Т-образный C ^T //C ^T	C ^T	C ^T //c	C ^T //c
	C ^T	C ^T //c	C ^T //c

		С	
Родительские Гаметы		Гомозиготный поясый +/+	
		+	+
Чеканный носитель поясости С//+	С	С//+	С//+
	+	+//+	+//+

В

		Беспоясый	
Гаметы		с	с
Т-образный носитель чеканности СТ//С	СТ	СТ//с	СТ//с
	С	С//с	С//с

С

		Беспоясый	
Гаметы		с	с
Т-образный носитель поясости СТ//+	СТ	СТ//с	СТ//с
	+	+//с	+//с

Д

		Беспоясый	
Гаметы		с	с
Т-образный носитель беспоясости СТ//с	СТ	СТ//с	СТ//с
	с	с//с	с//с

Пример А ----- всё Т-образное потомство идентифицирует гомозиготность Т-образных по фенотипу родителей;

Пример В ----- половина Т-образного потомства и половина чеканного подтверждают, что гетерозиготные Т-образные по фенотипу родители являются носителями чеканности;

Пример С ----- половина Т-образного потомства и половина поясного подтверждают, что гетерозиготные Т-образные по фенотипу родители являются носителями поясости;

Пример Д ----- половина Т-образного потомства и половина беспоясого подтверждают, что гетерозиготные Т-образные по фенотипу родители являются носителями беспоясости;

Все потомство при спаривании с беспоясыми будет носителем беспоясости.

Все потомство получает один из наборов аллелей от каждого родителя, и беспоясые родители имеют только (с) аллель, чтобы передать его в образуемую зиготу.

Тестовое скрещивание с беспоясым быстро определяет скрытый ген рисунка партнера по рисунку наблюдаемому в полученном потомстве.

Спаривание Т-образных с поясыми

Четыре возможных генотипа для Т-образного рисунка, в сочетании с двумя возможными генотипами поясых, создают при спаривании восемь возможных схем.

A

		Поясый +//+	
Гаметы		+	+
Т-образный C ^T //C ^T	C ^T	C ^T //+	C ^T //+
	C ^T	C ^T //+	C ^T //+

B

		Поясый +//c	
Гаметы		+	c
Т-образный C ^T //C	C ^T	C ^T //c	C ^T //c
	C ^T	C//c	C//c

C

		Поясый +//+	
Гаметы		+	+
Т-образный C ^T //C	C ^T	C ^T //+	C ^T //+
	C	C//+	C//+

D

		Поясый +//c	
Гаметы		+	c
Т-образный C ^T //C	C ^T	C ^T //+	C ^T //c
	C	C//+	C//c

E

		Поясый +//+	
Гаметы		+	+
Т-образный C ^T //+	C ^T	C ^T //+	C ^T //+
	+	+//+	+//+

F

		Поясый +//c	
Гаметы		+	c
Т-образный C ^T //+	C ^T	C ^T //+	C ^T //c
	+	+//+	+//c

G

		Поясый +//+	
Гаметы		+	+
Т-образный C ^T //c	C ^T	C ^T //+	C ^T //+
	c	c//+	c//+

H

Поясый +//c

Гаметы		+	c
Т-образный $C^T//c$	C^T	$C^T//+$	$C^T//c$
	c	$+//+$	$c//c$

Примеры А и В - указывают на гомозиготность Т-образного рисунка, где никакие другие рисунки не производятся.

Примеры С, D, E, F, G - полученные один с Т-образным рисунком к одному без Т-образного рисунка, указывают на то, что Т-образный рисунок является гетерозиготным для гена менее выраженного рисунка.

Пример Н - ясно указывает на генотипы обоих родителей как $C^T//c$ \times $+//c$.

Если бы мы были абсолютно уверены, что поясый родитель был $+//+$, то для демонстрации возможных спариваний нам бы понадобились только примеры (А, С, Е, G). Во многих породах, где беспоясость неизвестна, спаривание с диким типом $+//+$, также считается тестовым скрещиванием и будет определителем всех генов рисунков имеющихся у родителей по рисункам полученного потомства.

Спаривание Т-образных с чеканными

Существуют четыре возможных генотипа для одного фенотипа Т-образного рисунка (C^T), но только три генотипа для одного чеканного фенотипа. Это позволяет заполнить клетки наших объединенных диаграмм двенадцатью возможными схемами спариваний данного Т-образного $C^T//?$ с данным чеканным $C//?$.

		А	
		Чеканный $C//C$	
Гаметы		C	C
Т-образный $C^T//C^T$	C^T	$C^T//C$	$C^T//C$
	C^T	$C^T//C$	$C^T//C$
		В	
		Чеканный $C//+$	
Гаметы		C	+
Т-образный $C^T//C^T$	C^T	$C^T//C$	$C^T//+$
	C^T	$C^T//C$	$C//+$
		С	
		Чеканный $C//c$	
Гаметы		C	c
Т-образный $C^T//C^T$	C^T	$C^T//C$	$C^T//c$
	C^T	$C^T//C$	$C//c$

D

		Чеканный C//C	
Гаметы		C	C
Т-образный C ^T //C	C ^T	C ^T //C	C ^T //C
	C	C//C	C//C

E

		Чеканный C//+	
Гаметы		C	+
Т-образный C ^T //C	C ^T	C ^T //C	C ^T //+
	C	C//C	C//+

F

		Чеканный C//c	
Гаметы		C	c
Т-образный C ^T //C	C ^T	C ^T //C	C ^T //c
	C	C//C	C//c

G

		Чеканный C//C	
Гаметы		C	C
Т-образный C ^T //+	C ^T	C ^T //C	C ^T //C
	+	+//C	+//C

H

		Чеканный C//+	
Гаметы		C	+
Т-образный C ^T //+	C ^T	C ^T //C	C ^T //+
	+	+//C	+//+

		Чеканный $C//c$	
Гаметы		C	c
Т-образный $C^T//+$	C^T	$C^T//C$	$C^T//c$
	+	$+//C$	$+//c$

I

		Чеканный $C//C$	
Гаметы		C	C
Т-образный $C^T//c$	C^T	$C^T//C$	$C^T//C$
	c	$c//C$	$c//C$

J

		Чеканный $C//+$	
Гаметы		C	+
Т-образный $C^T//c$	C^T	$C^T//C$	$C^T//+$
	c	$c//C$	$c//+$

K

		Чеканный $C//c$	
Гаметы		C	c
Т-образный $C^T//c$	C^T	$C^T//C$	$C^T//c$
	c	$c//C$	$c//c$

L

Примеры A, B, C - указывают на гомозиготного родителя с Т-образным рисунком, потому что потомство без Т-образного рисунка не производится.

Примеры D, E, F, G, H, I, J, K - указывают на типичное соотношение 1:1, (один с Т-образным рисунком к одному без Т-образного рисунка) которое говорит нам о том, что вовлечен только один ген Т-образного рисунка.

Примеры H, I, K, L - указывают на то, что оба родителя, как с Т-образным рисунком, так и чеканный являются гетерозиготными.

Примеры H, I, K - демонстрируют разделение на 2 с Т-образным рисунком, 1 чеканного и 1 поясного, указывая на то, что оба родителя гетерозиготы и по меньшей мере один из них переносчик поясности.

Пример L - ясно показывает генотипы обоих родителей. Оба должны нести беспоясность (c), таким образом по генотипу Т-образный может быть только $C^T//c$, а чеканный может быть только $C//c$.

Спаривание Т-образных с Т-образными

We should naturally expect that a mating of two T-patterns, each with four possible genotypes, will make 16 mating arrangements possible. Each mating arrangement has its own four-celled checkerboard and the combined sections will show the 64 offspring. It requires 16 matings to include all the possibilities for a given pair of T-patterns $C^T//?$.

A			
Т-образный $C^T//C^T$			
Гаметы		C^T	C^T
Т-образный $C^T//C^T$	C^T	$C^T//C^T$	$C^T//C^T$
	C^T	$C^T//C^T$	$C^T//C^T$
B			
Т-образный $C^T//C$			
Гаметы		C^T	C
Т-образный $C^T//C^T$	C^T	$C^T//C^T$	$C^T//C$
	C^T	$C^T//C^T$	$C^T//C$
C			
Т-образный $C^T//+$			
Гаметы		C^T	$+$
Т-образный $C^T//C^T$	C^T	$C^T//C^T$	$C^T//+$
	C^T	$C^T//C^T$	$C^T//+$
D			
Т-образный $C^T//c$			
Гаметы		C^T	c
Т-образный $C^T//C^T$	C^T	$C^T//C^T$	$C^T//c$
	C^T	$C^T//C^T$	$C^T//c$

E

		Т-образный сТ//сТ	
Гаметы		сТ	сТ
Т-образный сТ//с	сТ	сТ//сТ	сТ//сТ
	с	с//сТ	с//сТ

F

		Т-образный сТ//с	
Гаметы		сТ	с
Т-образный сТ//с	сТ	сТ//сТ	сТ//с
	с	с//сТ	с//с

G

		Т-образный сТ//+	
Гаметы		сТ	+
Т-образный сТ//с	сТ	сТ//сТ	сТ//+
	с	с//сТ	с//+

H

		Т-образный сТ//с	
Гаметы		сТ	с
Т-образный сТ//с	сТ	сТ//сТ	сТ//с
	с	с//сТ	с//с

I

		Т-образный сТ//сТ	
Гаметы		сТ	сТ
Т-образный сТ//+	сТ	сТ//сТ	сТ//сТ
	+	+//сТ	+//сТ

J

Т-образный
C^T//C

Гаметы		C ^T	C
Т-образный C ^T //+	C ^T	C ^T //C ^T	C ^T //C
	+	+//C ^T	+//C ^T

K

Т-образный
C^T//+

Гаметы		C ^T	+
Т-образный C ^T //+	C ^T	C ^T //C ^T	C ^T //+
	+	+//C ^T	+//+

L

Т-образный
C^T//c

Гаметы		C ^T	c
Т-образный C ^T //+	C ^T	C ^T //C ^T	C ^T //c
	+	+//C ^T	+//c

M

Т-образный
C^T//C^T

Гаметы		C ^T	C ^T
Т-образный C ^T //c	C ^T	C ^T //C ^T	C ^T //C ^T
	c	c//C ^T	c//C ^T

N

Т-образный
C^T//C

Гаметы		C ^T	C
Т-образный C ^T //c	C ^T	C ^T //C ^T	C ^T //C
	c	c//C ^T	c//C

		Т-образный $C^T//+$	
		C^T	+
Гаметы	Т-образный $C^T//c$	C^T	$C^T//C^T$ $C^T//+$
		c	$c//C^T$ $c//+$

Р

		Т-образный $C^T//c$	
		C^T	c
Гаметы	Т-образный $C^T//c$	C^T	$C^T//C^T$ $C^T//c$
		c	$c//C^T$ $c//c$

Хотя мы уверены относительно генотипа только одной птицы из шестидесяти четырех потомков от этих спариваний, есть несколько других ключей к разгадке генотипов обоих родителей и потомства. В пределах одной и той же семьи изменения в рисунке ограничены процессом селекции, но если в запасе есть несколько свободных бронзовых или закопченных, мы можем сделать надежные предположения относительно генотипов после следующих советов, данных на странице 28.

Обзор рисунков

Мы рассмотрели четыре основных механизма пигментации, которые называют рисунками.

Наиболее рецессивный генотип, бесоясность $c//c$, создаёт грубое распространение пигмента в небольшой степени и щиток почти полностью состоит из собранного в группу (синего) пигмента. Наиболее доминантный аллель из набора, $C^T//+$, почти полностью создает в этой области схему распространения пигмента (черного цвета).

Четыре аллели рисунка представляют собой иерархию доминирования: $C^T > C > + > c$, с поясом, представляющим дикий тип. Гены (C^T), (C), и $(+)^c$ очень распространены, но (c) очень редко встречается в популяциях голубей.

Все голуби имеют два гена из этих четырех альтернатив - по одному от каждого родителя. Спаривания с беспоясыми представляют собой, что тестовые кроссы(скрещивания) и все потомки помогают определить генотип тестируемых родителей.

Пример: Чеканный X Беспоясый
 $C//?$ $c//c$

Все чеканные потомки указывают на генотип $C//C$ у чеканного родителя.

Половина чеканных и половина поясых указывает на генотип $C//+$.

Половина чеканных и половина беспоясых указывает на генотип $C//c$.

Применяя квадраты Паннета, мы редко используем в наших объединенных диаграммах больше, чем одну единственную четырехклеточную секцию.

Спаривание чеканных, гетерозиготных по отношению к поясам, будет выглядеть так:

		$C//+$ x $C//+$		
		Женские Гаметы		
		C	+	
Мужские Гаметы	C	$C//C$	$C//+$	3 чеканных 1 поясый Фенотипическое Соотношение 3:1
	+	$+//C$	$+//+$	

- 1 Гомозиготные чеканные
- 2 Чеканные переносчики поясов
- 1 Гомозиготные поясы (дикий тип)
- Генотипическое соотношение 1:2:1

Ожидаемые фенотипические соотношения дают хорошие шансы на получении конкретного фенотипа рисунка путём данного спаривания.

Примечание:

Я намеренно пренебрег включением двух генов рисунка недавно выявленных доктором Холландером.

Он выделил в этой серии два чеканных рисунка, (C^D) темный чеканный и (C^L) светлый чеканный. Эти вновь выявленные гены в порядке доминирования размещаются следующим образом: $C^T > C^D > C > C^L > +^c > c$

Эти два гена рисунка считаются в настоящее время довольно редкими, и их не следует путать с терминами селекционеров "темный чеканный", который относится к Т-образному рисунку (C^T) и "светлый чеканный", который селекционеры используют для описания открытого чеканного рисунка, который демонстрирует в рисунке много синего цвета.

Эти "светлые чеканные", как правило, имеют генотипы $C//+$ или $C//c$. Когда эти вновь выявленные гены станут более распространенными, то у читателя могут возникнуть некоторые трудности при включении их в число генов рисунка его голубятни или породы.

Генофонд

Прежде чем взглянуть на другие мутантные гены, было бы целесообразно использовать гены рисунка для демонстрации очень важного аспекта науки, связанного с популяциями голубей. Понятие генофонда помогает ответить на многие вопросы о доминантных и рецессивных генах. Слова доминантный и рецессивный имеют отношение только к сравнению с диким типом. Более правильно было бы констатировать, что ген не является доминантным признаком, он является доминирующим по отношению к дикому типу в какой-либо точке на определенной хромосоме.

Начинающий студент должен иметь минимальный опыт подхода к решению определенных идей связанных с популяциями. Генофонды голубятни или породы оба представлены, как потенциальные возможности и проблемы искусства селекции. Я хотел бы изложить несколько идей, которые помогают объяснить, почему доминирующие гены не обязательно встречаются более часто без какой-либо формы селекции.

Нынешние теории популяции аналогичны последним теориям населения. Все нынешние исследования, как правило, поддерживают концепцию о которой впервые сообщили Харди и Вайнберг в 1908 году. Это уникальная идея, которая продолжит удерживать свои позиции в данном

промежутке научного прогресса без базовых изменений. Я думаю, что её математическая простота поощряет всех заводчиков лучше ознакомиться с понятиями генофонда. Итак приступим ... популяция существует во времени, она как автомобильный парк, с функционирующими половыми клетками, как транспортными средствами.

Давайте предположим, что мы совершенствуем новую популяцию голубей из 60 чистокровных синих поясых и 40 чистокровных (гомозиготных) чеканных. Мы все знаем, что (C) является доминирующим мутантом, но было бы ошибкой думать, что это будет влиять на увеличение его частоты в группе вследствие этого доминирования.

Спаривание наугад будет производить следующее:

Поясый X Поясый = Поясый ; Чеканный X Чеканный = Чеканный, но Чеканный X Поясый :

		C//C		
Гаметы		C	C	
Дикий тип поясый +//+	+	+//C	+//C	
	+	+//C	+//C	Все чеканные гетерозиготные для поясых.

Давайте посмотрим на эту случайную процедуру спаривания только с точки зрения участвующих в ней гамет. Каждая гамета будет содержать один ген рисунка.

Гаметы:				Зиготы	
Яйцеклетка ♀		Сперматозоид ♂		F1	
Ген	Частота	Ген	Частота	Гены	Частота
C	0.40	C	0.40	C//C	0.16 (0.40 X 0.40)
C	0.40	+	0.60	C//+	0.24 (0.40 X 0.60)
+	0.60	C	0.40	+//C	0.24 (0.60 X 0.40)
+	0.60	+	0.60	+//+	0.36 (0.60 X 0.60)

Другими словами, 16% популяции будут гомозиготными чеканными C//C; 48% будут чеканными гетерозиготными для поясых C//+, а 36% будут гомозиготными поясыми +//+.

Если бы мы должны были остановиться прямо здесь, то создалось бы впечатление, что увеличение количества чеканных развилось. Однако учитывая наше определение популяции, с точки зрения половых клеток, взгляд на имеющиеся гены следующего поколения покажет истинную ситуацию. Разделение гамет в F1 приведет к следующему:

C гаметы = 0,16 плюс 1/2 (48 C//+) или 0,24 = 0,40 или 40% гамет переносчиков C.

+ гаметы = 0,36 плюс 1/2 (48 C//+) или 0,24 = 0,60 или 60% гамет переносчиков (+)C.

Должно быть очевидно, что это та же самая доля генов, которые присутствуют в исходной популяции. Тот факт, что чеканный (C) является доминирующим по отношению к поясому (+)C не влияет на соотношение этих генов в группе. Доминантные гены обычно не имеют тенденции к замене рецессивных в популяции. Вы когда-нибудь задумывались над тем, почему не встречается больше зольно-красных, миндальных и т.д., в диких популяциях? Отбор, естественный или направляемый селекционером, является средством изменения частоты данного гена в группе.

Рецессивный Опал

Opal (Recessive) - (o)



****Рис. 10 а**

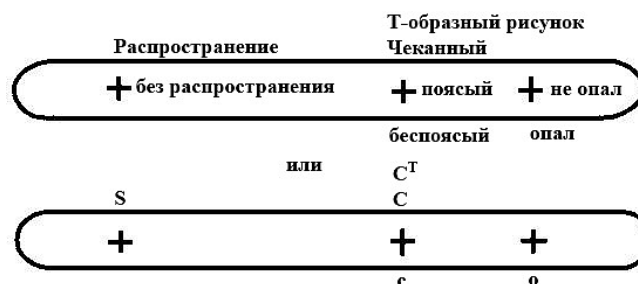


****Рис. 10б**

Опал является аутосомно-рецессивным геном, который довольно распространен у гоночных Хомеров. Тестирование показало, что опал располагается на одной хромосоме с локусом рисунка (+)^c и распределения (S). Опаловых Хомеров часто называют "мозаики". Рецессивный опал (o) производит переменный эффект, начинающийся от почти нормальной интенсивной окраски. Кружевной узор на маховых перьях, пастельные розовые и нежные красные цвета часто находят свое выражение на щитках крыльев. Как правило, в областях гладкого распространения происходит некоторое смывание, часто создающее на перьях окантовку с более темной пигментацией. Мутант редко встречается в других породах, помимо спортивных Хомеров

Было подсчитано, что в большинстве линий спортивных, гомозиготные опаловые o/o составляют между 1-2% , а от 15 до 20% спортивных несут фактор o/+, что предполагает присутствие опала на очень ранних стадиях создания спортивного Хомера.

Хромосома рисунка постулирована доктором В.Ф. Холландером как:



Мы определяем сцепленность, как тенденцию для генов, которые переходят вместе при мейозе (при образовании половых клеток), так как они присутствуют на той же хромосоме. Как "перемещаются" хромосомы, так перемещаются и гены. Механизм кроссинговера обеспечивает средство для перетасовки генов на одной и той же хромосоме. Мы показали что, чем дальше гены разделены на хромосоме, тем более вероятно они должны стать переставленными. Первый подозрение о сцепленности появляются, когда мы наблюдаем неожиданные фенотипические соотношения в потомстве.

Скажем так, у нас был опаловый с синими поясами и его спарили с гомозиготной синей чеканной. Если мы предположим независимый асортимент для опала и чеканного, то:

		Дикий тип (не опал)	
Гаметы Родителей		+	+
Опал	о	о//+	о//+
	о	о//+	о//+

Все потомки не опаловые

F1:

		Поясый	
Гаметы Родителей		+	+
Чеканный	С	С//+	С//+
	С	С//+	С//+

Все потомки чеканные

В поколении F2:

Гаметы Родителей		о	+
	о	о//о	о//+
	+	+//о	+//+

3 не опаловые (синие);
1 опал

F2:

Гаметы Родителей		С	+
	С	С//С	С//+
	+	+//С	+//+

3 чеканные;
1 поясый

Мы можем ожидать, что 1/4 потомства будут опалы **о//о**.

Мы можем ожидать потомки будут чеканные **С//С** или **С//+**.

Тогда мы должны ожидать, что 3/16 потомков будут опаловые чеканные **о//о**, **С//-**.
(1/4 шанса X 3/4 шанса = 3/16 шанса)

Однако, на самом деле произойдет так, что мы получим 1/4 опалов. Мы также получим 3/4 чеканных, но мы вряд ли когда-нибудь получим опаловых чеканных; опаловые, которые производятся - поясные птицы. Опаловый цвет и поясый рисунок остаются вместе начиная с первоначального спаривания.. Следовательно опал (**о**) и пояса (+)^С располагаются на одной хромосоме (т.е. сцеплены).

Примечание:

Использование слова мозаик заводчиками Хомеров для опаловых **о//о** птиц не следует путать с истинным мозаиком, который является генетическим казусом. Птица чеканная с одного бока и пояса с другого - пример мозаицизма.

Распределение

Spread

Распределение (*S*) является аутосомной мутацией, которая производит равномерное распределение пигмента. У дикого типа результатом является сплошной черный цвет.

Слово «распределение» вызывает много путаницы. Мы называем черные области поясов и чеканки крыла у синего голубя областями распространения или распределения (по определению областями грубого распространения пигмента), но они микроскопически мало отличаются от других областей распространения пигмента. Мутация распределения (*S*) распределяет все гранулы пигмента в порядке, который обычно можно найти только в поясах, насечках и ленте хвоста синего голубя. Это двойное использование слова распространение / распределение смущает многих учащихся.

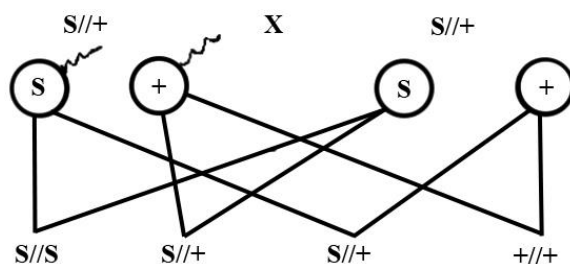
Очень часто заводчики попытаются включить распределение (*S*) черного цвета в рисунки из серий Т-образных рисунков, чеканных, поясных и беспоясных потому, что сплошной окрас кажется логически вписывается после интенсивных Т-образных рисунков (синехвостые черные). Ученые, которые первыми изучали рисунки, думали так же и до тестирования включали его в эти серии.

Распределение это не аллель C^T , C , $+$, c . Ген (*S*) находится не в локусе рисунка, и для всех практических целей его следует рассматривать, как совершенно другую «лошадь». Распределение, как простой доминантный ген, взаимодействует как положено при спаривании:

Гаметы Родителей		Дикий тип (без распределения)	
		+	+
Гомозиготный с распределением	<i>S</i>	<i>S</i> //+	<i>S</i> //+
	<i>S</i>	<i>S</i> //+	<i>S</i> //+

Все потомки
чёрные

В поколении F-2:



3 с распределением ; 1 без распределения)

Гомозиготное распределение, *S*//*S*, не отличается от гетерозиготы, *S*//+, и все три потомка имеют (*S*) - черные. Возможно более удобно при разведении черных птиц иметь поголовье с генотипом *S*//*S*, но нет никаких доказательств, что *S*//*S* являются "более черными", чем *S*//+. Мы можем ориентировочно определить черного голубя как *S*//? или *S*//+ потому что без тестирования нет никакого смысла говорить о полном генотипе. *S*//? или *S*//+ указывает на недостаточность наших знаний. В этом спаривании, давайте обратим внимание на одного полученного потомка без распределения. Этот потомок без распределения будет либо синим с Т-образным рисунком, либо чеканным, либо поясным либо беспоясным, в зависимости от генотипов родителей по генам рисунков.

Возможно прояснить эти вопросы демонстрацией, как были разработаны доказательства свидетельствующие о том, что (*S*) не является аллелем (альтернативой) в локусе рисунка .

Предположим, на мгновение, что (*S*) находится в ряду рисунков и гомозиготный черный *S//S* будет чистым для этого рисунка. Он не мог бы тогда иметь никаких других генов рисунков.

В серии паровок таких *S//S* черных с гомозиготным поясым *+//+*, мы будем получать в поколении

F1:

		Предположенный <i>S</i> - рисунок		Все чёрные носители поясых
Гаметы		<i>S</i>	<i>S</i>	
Поясы рисунок	+	<i>+//S</i>	<i>+//S</i>	
	+	<i>+//S</i>	<i>+//S</i>	

Поколение F2 будет:

S//+ x *S//+*

Самка

Гаметы		<i>S</i>	+	Должны выводиться 3 чёрных, 1 поясых
Самец	<i>S</i>	<i>S//S</i>	<i>S//+</i>	
	+	<i>+//S</i>	<i>+//+</i>	

У многих пар таких птиц, в отдельных гнёздах, в потомстве продолжают неожиданно появляться чеканные и Т-образные. Пара, как предполагается, может произвести только два вида потомства - поясых и с распространением, и когда появляется этот третий тип потомства - чеканные, то мы знаем, что *S* не может быть альтернативой (аллелем) в локусе рисунка. Хромосомы парные, только две аллели можно перенести парными хромосомами. Чеканный (*C*), должно быть, был скрыт (замаскирован) в исходном черном *S//S*. Спаривание с синим и поколение **F2** всего лишь демаскировали ген чеканного рисунка.

В этот момент должно стать очевидным, что все черные голуби имеют один из тех же основных рисунков (Т-образный, чеканный, поясых или беспоясых), что и все голуби.

Рисунки не возможно увидеть, потому что (*S*) влияет на распространение всего пигмента, который в ином случае был бы собран в группы, образуя у голубя синие участки. Мне, порой, кажется, что (*S*) выступает в качестве фактора анти-слипания (фактора противодействия группировке пигмента). Он просто останавливает развитие синего цвета и, вне зависимости от рисунка птицы, все перья будут цвета терминальной полосы хвоста у синего голубя. Ранее мы сообщили, что количество черного пигмента является одинаковым и в синих, и в черных областях, но, что синие области имеют гранулы пигмента собранные в группы, оптически производящие эффект серо-голубого цвета. Эта мутация просто противодействует группировке этих гранул пигмента (или более правильно, предотвращает их естественное слипание) таким образом, что вся птица становится одноцветной или сплошной черной.

Мы можем сказать, что (*S*) черный цвет не рисунок, но маскировка всех основных рисунков. Мы называем этот маскирующий эффект эпистаз; когда ген, который не является аллелем, скрывает или маскирует выражение других генов. Гены рисунка являются гипостатическими по отношению к распределению (замаскированы).

Очень часто на черном со слабой насыщенностью цвета можно увидеть пояса или чеканку, проступающие через маску.

Насыщенность сплошной черной окраски может быть повышена с помощью "бархата" (Т-образного рисунка), некоторых бронзовых и других затемняющих факторов, таких как грязный (**V**) и закопченный (**so**) при спариваниях с черными. Птицы с грязным фактором это те, у которых распределение (**S**), обычно, более темное в области кроющего оперения хвоста и под крыльями.

Смоки - дымчатый (**sy**), аутосомно-рецессивный, в сочетании с черным осветлит клюв и цвет кожи до светлого. Большинство (а возможно и все) светлоклювые черные это гомозиготные дымчатые с фактором **sy/sy**.

Распределение в сочетании с коричневым действует так же, как с синим. Оно скрывает все рисунки, распространяет гранулы пигмента и производит одноцветных или сплошных коричневых голубей.

По причинам, не очень хорошо понятным, распределение в сочетании с зольно-красным, создает целый ряд новых осложнений. Так же, как у синих и коричневых, это маскирует все рисунки, но механизм депигментации по направлению к хвосту и концам маховых находится, по-видимому, в своего рода конфликте с механизмом распределения сгруппированного пигмента.

Доктор Холландр однажды описал мутацию, как наличие эффекта "sand-in-the-gears" ("песка в шестерёнках"), влияющего на пигментацию. В этой комбинации у нас есть сцепленная с полом доминанта, зольно-красный (**B^A**), и аутосомная доминанта, распределение (**S**), обе оперативно осуществляющие распределение пигмента. Что ж - это действительно много "песка в механизмах передачи", когда в конечном результате получаем бесконечный ряд цветов от темного красного дерева до самой светлой лаванды.

Как если в непрерывном спектре цвета, где примерно по 5% на обоих концах шкалы зольно-красных с распределением, расположить окрасы красного дерева и лаванды, являющихся весьма привлекательными фенотипами, то оставшиеся 90%, будут наименее приятными из всех окрасок голубей. Это всевозможные тёмные, грязные и обесцвеченные коричневые. К счастью, (**S**) отделяется чисто и эти птицы могут производить потомков не связанных с распределением, зольно-красных расцветок, типичных для зольно-красного родительского стада.

Шкала вариаций для комбинаций зольно-красного (**B^A**) и распределения (**S**).



Поскольку очень часто комбинации производится путем скрещивания черных с зольно-красными, самцы с генотипом **B^A//+** получают в сочетании с распределением.

Крапчатость, связанная с этим генотипом, при очень уж неудачной попытке добавляет в распределение зольно-красных беспорядочные черные пятна. Имея немного вспомогательных свидетельств, я предположил, что темные фенотипы цвета красного дерева это, по всей вероятности, Т-образные, а лавандовые фенотипы, весьма вероятно, поясы птицы. Я основывал эти предположения на высокой частоте, с которой красные бархатные производят более темную разновидность (красное дерево), а мучнистые производят более светлый окрас (лавандовый) в комбинациях распределения.

Распределение находится на одной и той же хромосоме (аутосоме) с рецессивным опалом (**o**) и локусом рисунка.

Хромосома предполагает следующее:



Сцепленность для генов определяется как тенденция совместного перемещения при спариваниях в качестве блоков, поскольку они находятся на одной хромосоме.

Кроссинговеры происходят пропорционально расстоянию генов друг от друга. Такой кроссинговер мерил места (**S**) на большом расстоянии от локуса рисунка (+)^C, который, в свою очередь, расположен очень близко к локусу опала (+)^o.

За исключением половых хромосом, это - единственная другая хромосома, где у голубей была продемонстрирована сцепленность. Таким образом, в формуле для характеристики черной птицы с данным рисунком, скажем гомозиготной чеканной, можно записать (**S C**), тем самым подчёркивая наличие сцеплённости между **S** и **C** на этой хромосоме.

Любопытно, что (**S**), в сочетании с зольно-красным (**B^A**), в отдельных случаях создаёт лавандовую окраску (серебристо-серую).

Распределение в сочетании с гомозиготным молочным, **my/my**, создает лавандовую окраску в обоих случаях, у сине-черного и зольно-красного. Таким образом, "лавандовые" могут иметь три генотипа: (**B^A, S**), (+, **S, my my**), (**B^A, S, my my**).

Распределение маскирует рисунок, а также **маскирует крайние беловатые (белесые) полосы** на внешних хвостовых перьях синего голубя.

Птицы с фактором дымчатый, **sy//sy**, обладают похожим эффектом, но пигментация областей белесых полосок в синий или коричневый в этой части хвоста идёт при этом не путём гладкого распространения, а по механизму группировки. У зольно-красных обычно так мало пигмента в хвосте, что оценить присутствие Смоки, **sy//sy**, исходя из этого идентификационного знака более сложно. Распределение является эпистатиком у большинства бронзовых, так что Чистые? (schietti) черные Модены не проявляют никаких следов бронзы, характерной для этой породы, и такие черные обычно имеют богатый цвет. Было отмечено, что большинство бронзовых усиливают пигментацию и являются ценным активом при разведении насыщенных черных. Бронзовая трафаретная печать (toy stencil бронза) (**K^S**) обладает эффектом проявления замаскированного распределением рисунка у сплошного черного. В известной степени ослабление (**r**), которое влияет на области пигментации избирательно (заглатывает области грубого и гладкого распространения больше, чем синие), также покажет фенотипические различия у голубя с распределением, согласно скрытого под маской рисунка. Так называемые "Синие Кружевные" это голуби с ослаблением и распределением. Среди них самыми светлыми птицами являются те, у которых замаскирован Т-образный рисунок, а не чеканка или пояса.

Эта уникальная составляющая, toy stencil (**K^S**), влияет на голубей с распределением таким образом, что сделало возможным создание некоторых из наших наиболее удивительно окрашенных голубей. "Мраморный" (чеканный) черный Скворец, белопоясый черный Бременский Дутиш и Серебристая Модена, все в их числе.

Одни из самых распространенных предметов путаницы среди заводчиков относятся к зольно-красному (**B^A**) и распределению (**S**). В том небольшом проценте светлых серебристых лавандовых (**B^A, S**), производимых этим сочетанием, много примеров таких, которые выглядят как мучнистые без поясов.

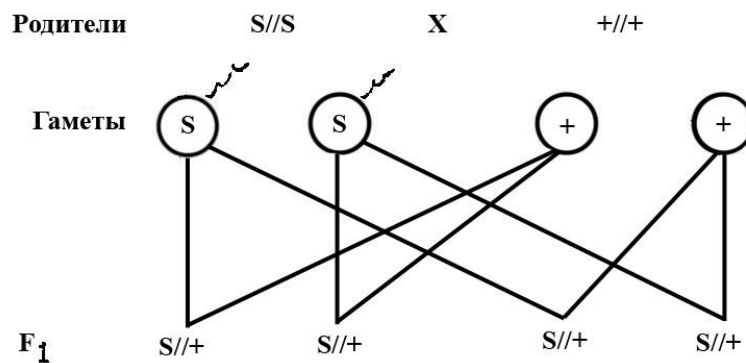
Распределение маскирует рисунок. Заводчики часто называют таких птиц "беспоясые мучнистые" и тем самым путают два генетических термина, **беспоясый** и **мучнистый** (поясый зольно-красный). Эти птицы не-беспоясые голуби (*c/c*), а только лишь часть большой запутанной истории, известной как распределение зольно-красного.

Предполагаемая классификация фенотипа

Теперь мы готовы кратко сформулировать ожидания от некоторых спариваний относительно фенотипа потомства. Ожидания от классификации фенотипа помогают идентифицировать природу вовлеченных генов. Спаривание доминантного с рецессивным производит все потомство с доминирующим типом.

Пример 1.

Чёрный	X	Синий
(Гомозиготный с распределением)		(Гомозиготный без распределения или дикого типа на локусе распределения).



Распределение является простым доминирующим фактором.
Все потомки чёрные

Поклоение **F1** спаренное вместе, производя второе поколение (**F2**) позволит рецессивному гену (+)^S (без распределения или дикого типа) сегрегировать (отделиться).

Подобная сегрегация происходит в пределах нормы ожидаемого фенотипического соотношения, предполагая доминирование альтернатив (аллелей) одного родителя из этой пары.

		Самка		F ₂
Гаметы		S	+	
Самец	S	S//S	S//+	<u>Фенотипическое соотношение 3:1</u> 3 черные 1 синий (без распределения)
	+	+//S	+//+	
		<u>Генотипическое соотношение 1:2:1</u> 1 гомозиготный с распределением S//S 2 гетерозиготных с распределением S//+ 1 гомозиготный без распределения синий +//+		

Не сложно выяснить, какие фенотипы следует ожидать, когда спаривания включает в себя более одной пары аллелей разделяющихся одновременно независимо друг от друга. Ожидание, предполагающее доминирование, увеличивается в геометрической прогрессии.

<u>№ пар аллелей</u>	<u>Генетический Ассортимент</u>	<u>Фенотипическое Соотношение</u>
1.	(3 и 1)	3:1
2.	(3 и 1) (3 и 1)	9:3:3:1
3.	(3 и 1) (3 и 1) (3 и 1)	27:9:9:9:3:3:1

Сначала это выглядит довольно сложным, но вероятность совместного перехода для этих генов, это просто продукт возможностей их перехода по отдельности. Самый простой способ вычислить это - умножение.

Допустим у нас есть пара в которой оба родителя чеканные гетерозиготные по поясам *C*//+ и оба гетерозиготные по молочным *my*//+. У этой пары мы имеем 2 пары аллелей разделяющихся независимо.

$$C//+ \text{ } my//+ \text{ } \times \text{ } C//+ \text{ } my//+$$

Мы можем создать нашу шахматную доску, как мы делали в предыдущих разделах. Каждый родитель имеет четыре возможных гаметы, поэтому наша шахматная доска будет иметь 16 квадратов. Я считаю, что будет проще просто сложить и умножить коэффициенты:

$$\begin{array}{l}
 \text{X} \quad \frac{\text{3 чеканных} \quad \text{плюс} \quad \text{1 поясь}}{\text{3 не молочный} \quad \text{плюс} \quad \text{1 молочный}} \quad \frac{\text{3:1}}{\text{3:1}} = \underline{\underline{\text{9:3:3:1}}} \\
 \begin{array}{l}
 \text{9 не молочные чеканные (синие чеканные)} \\
 \text{3 не молочные поясы (синие поясы)} \\
 \text{3 молочные чеканные} \\
 \text{1 молочный поясь}
 \end{array}
 \end{array}$$

Перемножение выполняется поэтапно:

I	II	III	IV
$\begin{array}{r} \uparrow 3:1 \\ \underline{3:1} \\ 9 \end{array}$	$\begin{array}{r} 3:1 \\ \underline{3:1} \\ 3 \end{array}$	$\begin{array}{r} \swarrow 3:1 \\ \underline{3:1} \\ 3 \end{array}$	$\begin{array}{r} 3:1 \\ \underline{3:1} \\ 1 \end{array}$

Небольшая практика сделает это упражнение развлечением. Такое скрещивание гетерозигот для 2 пар аллелей называется "two mixture cross", или то, что генетики называют ди-гибридным скрещиванием.

Пример 2. Ди-гибридное скрещивание с участием индиго и хохлатого.

$In//+ cr//+ \times In//+ cr//+$

$\begin{array}{l} 3 \text{ индиго} \quad \text{плюс} \quad 1 \text{ не индиго} \quad \underline{3:1} \\ \quad \quad \quad \times \quad \quad \quad \times \quad = \underline{9:3:3:1} \\ \underline{3 \text{ гладкоголовых} \text{ плюс}} \quad \underline{1 \text{ хохлатый}} \quad \underline{3:1} \end{array}$

9 гладкоголовых индиго
 3 гладкоголовых не индиго
 3 хохлатые индиго
 1 хохлатые не индиго

Ожидаемая классификация фенотипа у голубей редко бывает более сложной, чем эти примеры.

Обзор

В этом основном разделе, мы рассмотрели другую хромосому, о которых у нас есть некоторые знания. Среди тысяч генов на всём её протяжении только три гена, как известно, мутировали создавая альтернативы дикому типу в этой точке.

Локус 1

Распределение (S)
 без распределения (дикий тип) $(+)^S$

Локус 2

Т-образный рисунок (C^T)
 Чеканный (C)
 Поясый (дикий тип) $(+)^C$
 Беспоясый (c)

Локус 3

Не опал $(+)^O$
 Опал (o)

Локус рисунка $(+)^C$ и локус опала $(+)^O$ находятся близко друг к другу (сцеплены), а локус распределения $(+)^S$ расположен довольно далеко от этих локусов. Когда я заявляю, что голубь имеет 40 пар хромосом (плюс-минус 2 или 3 пары, в зависимости от того, кто считает), это должно дать ученику некоторое представление о целой вселенной проблем оставшихся для решения. Существует, возможно, несколько других сцепленных генов, но их исследования не проводились. В этом разделе мы представили вам несколько идей, которые считаются ценными в разведении голубей. **Квадрат Паннега** и **области пигментации** являются ценными помощниками в понимании вопроса. Понятия «генофонда» и «ожидания при классификации фенотипа» являются основой для дальнейшего изучения. Можно предположить, что все мутации, описанные в последующих разделах, будут происходить на хромосоме без других известных генов. Поэтому они, предположительно, разделяются самостоятельно, то есть, в соответствии с фенотипическими соотношениями для не-сцепленных генов.

Гриззли

Grizzle (G)



Гетерозиготный гриззли, G//+

Гриззли является аутосомно-доминантным геном, который производит переменную депигментацию в окраске оперения. Аспект осветления вызван неравномерным размещением связанных с этим геном гранул пигмента, которое воздействует на типичное синее оперение создавая пятнистые, крапчатые сине-черно-белые смешанные окраски.

Для получения типичных гриззлевых, обычный спаривают гриззли с синим поясом. Типичная гриззлевая окраска та же, что из гриззлевых Драгунов, которые демонстрируют резкий эффект из мельчайших черных, белых и синих крапин на голове и шее, создающий "морозный" внешний вид. Типичный шоу гриззли это гетерозигот, G//+, в формуле.

Спаривание типичного гриззли с синим:

Родительские Гаметы		Дикий тип	
		+	+
Гриззли	G	G//+	G//+
	+	+//+	+//+

1/2 гриззли
(и самцы и самки)

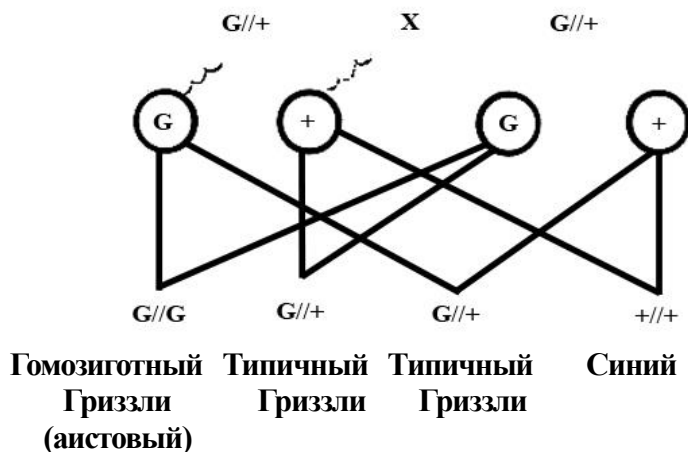
1/2 синие
(и самцы и самки)

Спаривание двух типичных гриззлевых G//+ создаёт три фенотипа.

Родители

Гаметы

F₁



Гомозиготный гриззли, **G//G** в паре с синим будут производить всех типичных гриззлевых.

		Дикий тип		
Родительские Гаметы		+	+	
Гомозиготный Гриззли (аистовый рисунок)	G	G//+	G//+	Все гетерозиготные типичные гриззли
	G	G//+	G//+	

Должно быть очевидно, что для получения гриззлевых, это наиболее практичное спаривание. Гомозиготный гриззли, **G//G**, как правило, узнаваем как почти белый голубь с окраской заметной только на голове, шее и на концах маховых и рулевых перьев (гладких участках распространения).

Это ожидаемо, потому что эффект гриззли (**G**) влияет в первую очередь на грубое распространение и участки синего цвета. Типичный гриззли имеет почти нормальную ленту хвоста и окраска на концах маховых перьев также близка к норме для синего. Разовая доза гриззли обесцвечивает и перестраивает пигмент в направлении белого. Двойная доза гриззли, **G//G**, почти завершает этот процесс, но гладкие участки распространения затрагивает лишь немного и результатом может быть красивый белый голубь с крыльями и хвостом окаймленными черным. (Аистовый гриззли.)

Почти все белые голуби с окрашенными глазами (жемчужными или оранжевыми) это зольно-красные (**B^A**) гомозиготные гриззлевые. Мутируя зольно-красный обесцвечивает гладкие области распространения, размывает их до пепельного или белого цвета. Логично, что комбинации (**B^A**) и (**G**) будет, как правило, создавать близкие к белым фенотипы. Зоны на которые влияет гриззли, как минимум являются зонами наиболее подверженными влиянию мутаций зольно-красного. Поскольку этот тип белого цвета создается гриззли, **G//G**, и пепельно-красным, (**B^A**), а не пегими факторами, которые имеют взаимосвязь с темными глазами (бычьи глаза), то получить белых с цветными глазами, не только возможно, но и довольно легко. При работе над такого типа сплошными белыми внутри породы следует отметить, что многие молодые птицы имеют немного окраски в области шеи (зона колоколо-образного выреза) до ювенальной линьки, а некоторые взрослые будут иметь одно или два «неправильных» цветных пера.

У гриззли сгруппированные зоны пигментации светлее, чем зоны пигментации с распространением, из-за увеличения расстояний между гранулами пигмента. Это легко обнаружить, что эффект осветления у гриззли будет ослабляться вместе с нарастанием распространения пигмента. По этой причине чеканные и с Т-образным рисунком гриззли демонстрируют меньшую выраженность (**G**), и далеко не так привлекательны, как поясье.

Оба, рецессивный красный (**e**) и распределение (**S**) подавляют эффекты гриззли, как и большинство из бронз. Этот эффект весьма очевиден у черных и красных крапчатых, которые являются генетически с распределением (черные) и рецессивными красными гриззли.

Гриззли в сочетании с коричневым (**b**) на самом деле похож на того, что был отмечен при описании синих, но с "приглушенной" выраженностью.

Существует большая вероятность того, что не все гриззли одинаковы. У "тигровых" типплеров, которых часто называют "Tippler light-print" ("Типплер со светлым принтом"), эффект гриззли действует нетипично во многих отношениях. Возможно этот вариант создает комбинация типплера с бронзой (красный типплер), но имеющиеся в настоящее время свидетельства предполагают, по крайней мере, две формы гриззли: "типичная", как у Драгуна и «светлый принт», как у Типплера и выставочных Роллеров. Некоторые гриззли темнеют вместе с первой линькой, а другие светлеют, особенно сочетание с рецессивным красным.

Тестирование может показать целый ряд генов, которые создают этот эффект и, вполне вероятно,

что некоторые из них будут альтернативами в данном локусе, т.е. аллелями. Если данные разведения указывают на это, то нам, возможно, придется добавить к нашим символам (G^L) для гриззли "светлого принта" и (G^M) для различных разновидностей Маузеров из немецких карликовых пород. В этом случае бронзовые с игрушечным трафаретом (toy stencil bronzes) из этих немецких пород вполне могут придать новый взгляд нашей хорошо устоявшейся мутации под названием гриззли (G).

Доминантный опал

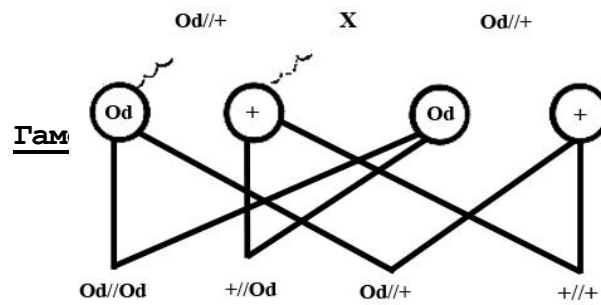
Dominant Opal (Od)



****Рис. 11;12**

Доминантный опал (**Od**) является аутосомной мутацией, которая создаёт рисунок белых поясов у Штрассеров и нескольких других пород. Эта мутация создаёт сильно варьируемые фенотипы и похожа как на опал (**o**), так и на ослабление (**r**) в некоторых комбинациях. Бело поясы и бело чеканные Роллеры создавались в генотипе **Od//+**. Пояса и насечки не чисто белые, а розоватые или желтовато-коричневые, близкие к белым - это более точное описание доминирующего выражения опала. Бронзовый трафарет (toy stencil) (**K^S**) создаёт чистый белый цвет поясов и насечек у Бременских дутышей и Немецких цветных голубей, таких как ласточки. У большинства немецких декоративных пород с белыми поясами присутствуют оба гена (**Od** и **K^S**), что делает идентификацию (**Od**) без тестирования затруднительной. Доминантный опал производит депигментацию в грубых областях распространения и некоторое вымывание в гладких областях распространения. Я часто предполагал, что доминирующий опал, возможно, является летальным или суб-летальным фактором. Я подкреплял это заявление тем наблюдением, что я никогда не тестировал птицу с генотипом **Od//Od**, или не создавал другой фенотип от спаривания двух гетерозигот, **Od//+ X Od//+**.

Пара белопоясых синих Роллеров будет производить:



1/4 гомозиготный доминирующий опал

1/2 гетерозиготный доминирующий опал

1/4 синий поясый

Od//Od

Od//+ (белые пояса)

$(+)^{Od} // (+)^{Od}$

Мы можем ожидать:

Фактическое количество означают, что имеется недостающий процент потомства т. е. что гомозиготный доминирующий опал *Od//Od* погибает на ранней стадии эмбрионального развития. На этом этапе, доказательство в отношении этого летального аспекта доминирующего опала не является убедительным, но отсутствие одного генотипа, безусловно, предполагает такую возможность. В комбинации с каждым из базовых окрасов и рисунков, с помощью (*Od*), могут быть созданы красивые фенотипы. Один из наиболее поразительных голубей, которых я когда-либо видел, был разбавленный с Т-образным рисунком доминирующий опаловый, *d//d, CT//-, Od//+*. Эта мутация в последние годы была внедрена в многочисленные породы ради красивых фенотипов, создаваемых в сочетании с другими мутациями.

Индиго

Indigo (In)

Гетерозиготные индиго *In//+* :

без поясов *c//c*

и поясы *+//+*



**Рис. 13;14

Индиго, это обнаруженная Уэнделлом Леви доминирующая аутосомная мутация, которая в гомозиготном виде создаёт "имитацию" зольно-красного окраса, на базе синего голубя :

In/In; C^T/C^T



**** Рис. 15;16**

Индиго затрагивает прежде всего зоны грубого и плавного распространения пигмента, изменяя типичные черные пояса синего голубя на ржаво-красные. Гомозиготный индиго, **In/In**, создаёт ржаво-красное выражение на голове, шее и груди, усиливая этот "имитирующий" эффект. За исключением синевато-стальной серости надхвостья и перьев хвоста, и отсутствия размытой 'маркировки зольно-красного', гомозиготный синий индиго может сойти за зольно-красного голубя.

Индиго производит металлическую иссиня-черную (пушечная бронза) окраску, в комбинации с распределением (*S*). Так называемый 'андалузский синий цвет' достиг большой популярности среди домашних голубей:

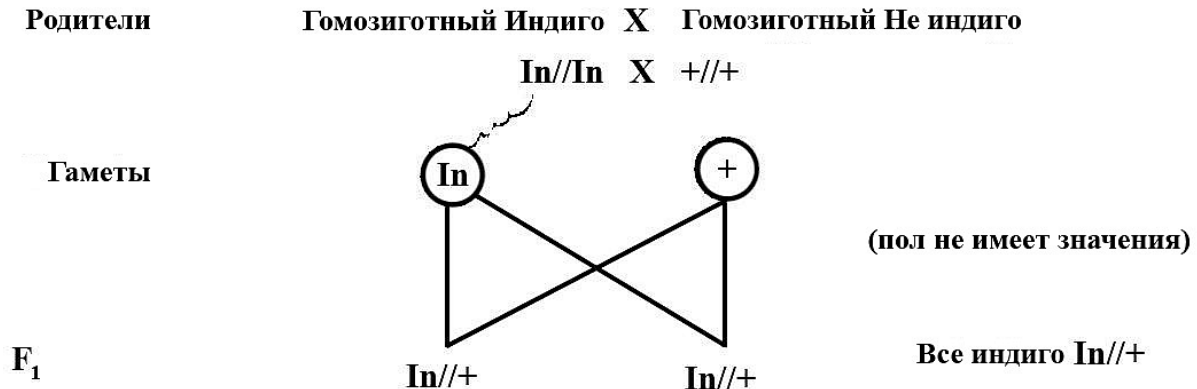
Андалузский



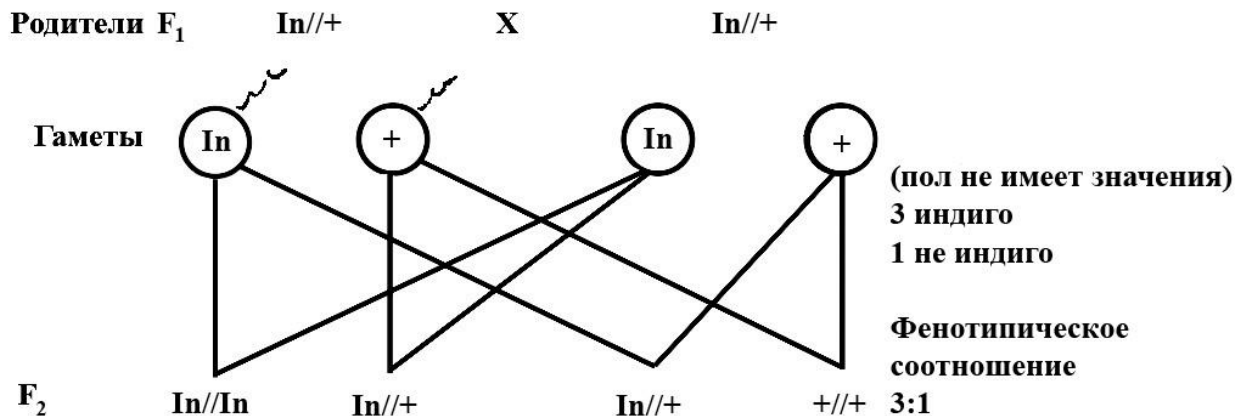
Гетерозиготный индиго (In/+) в комбинации с распределением (*S*) на базе сине-чёрного

Действуя как неполный доминантный признак, индиго (**In**) действует генетически подобно гриззли (**G**), в этом, гомозиготный индиго **In/In** отличается по фенотипу от гетерозиготного индиго **In/+**.

Спаривание гомозиготного индиго с диким типом даёт:



Пара из их поколения F₁ будет давать:



(Фенотипическое соотношение, (3:1), становится 1:2:1 т.к. $In//In$, в отличие от $In//+$, создаёт третий фенотип.)

Генотипическое соотношение 1:2:1

	Генотип		Фенотип
1	Гомозиготный индиго	$In//In$ похожий на зольно-красного
2	Гетерозиготные индиго	$In//+$ некоторая краснота, с металлическим стальным серым цветом заметном на разлётах, надхвостье и хвосте.
1	Не индиго	$(+)In //(+)In$ норма по рисунку и цвету

"Андалузский синий", который был назван так из-за его сходства с фенотипом андалузской курицы, создаётся путем комбинирования индиго (In) с черным (+) b , S . У домашних птиц подобная неполная доминирующая аутосомная мутация ($B1$), в паре с черным, производит гетерозиготное состояние "Андалузский синий". У кур и голубей эта серо-стальная, черновато-синяя окраска встречается только у птиц гетерозиготных по доминирующей мутации. Андалузский синие голуби дикого типа (+) b , с распределением (S) и гетерозиготные по индиго, $In//+$. Пары гомозиготных Индиго с гомозиготными с распределением (чёрными) будут производить всех потомков Андалузских синих.

Пара Андалузских даст следующее:

Родители $In//+, S//-$ X $In//+, S//-$

1 Гомозиготный индиго

2 Андалузские синие

1 Чёрный, если все потомки имеют (S)

Мы можем сказать, что половина потомков от спаривания Андалузских синих будут Андалузскими синими. Следует отметить, что (S) будет разделяться независимо от (*In*), и чтобы получились Андалузские синие потребуется у обоих родителей генотип *S//S* для всех гетерозиготных Индиго, *In//+*. Попробуем наше умножение для ди-гибридного кросса, считая что оба родителя имеют генотип *In//+*, *S//+*. Такая пара будет давать:

1 Гомозиготный индиго <i>In//In</i>	2 Гетерозиготные индиго <i>In//+</i>	1 Не индиго (+) ^{<i>In</i>} //(+) ^{<i>In</i>}
	<u>3 с распределением</u> (<i>S//S</i> или <i>S//+</i>)	<u>1 без распределения</u> <i>+^S // +^S</i>
	3 с распределением гомозиготные индиго <i>In//In</i> , <i>S//-</i> 6 с распределением гетерозиготные индиго <i>In//+</i> , <i>S//-</i> (андалузские синие)	
1:2:1	3 без распределения не индиго <i>S//+</i> (чёрные)	
<u>3:1</u>	1 без распределения гомозиготный индиго <i>In//In</i> 2 без распределения гетерозиготные индиго <i>In//+</i>	
<u>3:6:3:1:2:1</u>	1 без распределения не индиго <i>+^S//+^S</i> , <i>+^{In}//+^{In}</i> (дикий тип)	

Мы могли бы также дорисовать квадраты Паннета из 16 клеток и показать комбинации для четырех возможных гамет каждого родителя.

Тип 1	Гаметы	<i>In</i> , <i>S</i>	носитель индиго и распределения
Тип 2	Гаметы	<i>In</i> , (+) ^{<i>S</i>}	носитель индиго и без распределения
Тип 3	Гаметы	(+) ^{<i>In</i>} , <i>S</i>	носитель не индиго и распределения
Тип 4	Гаметы	(+) ^{<i>In</i>} , (+) ^{<i>S</i>}	носитель не индиго и без распределения

Ожидаемое фенотипическое соотношение, 9:3:3:1, это модификация того факта, что индиго производит 3 фенотипа вместо двух при данном спаривании. (6 + 3) = 9 Индиго с распределением,

3 не-Индиго с распределением, (1 + 2) = 3 Индиго без распределения и 1 дикий тип, или результат в модифицированном виде действительно 9:3:3:1.

Популярность "Андалузского синего" среди заводчиков стала стимулом, необходимым для обеспечения развития этой окраски во многих породах. Ржаво-красный цвет будучи связанным с этой мутацией становится проблемой в комбинациях с распространением, поскольку многие Андалузские синие голуби имеют ржавые каёмки на перьях щитка, которые считаются нежелательными. Эти каёмки имеют тенденцию к исчезновению в последующие линьки. Окраска Индиго на щитках у птиц с Т-образным рисунком выглядит очень бронзовой, напоминающей окраску бронзовой Модены.

Обзор

Мы рассмотрели три аутосомных доминанты, которые влияют на окрашивание голубя. В данный момент я хотел бы предложить общую идею, которую я считаю полезной для понимания цвета мутантов, в отношении красноватой пигментации.

Цвет мутантов, как правило, имеет направленность действия от сине-черного к красному и до белого.

Среди имеющихся мутаций мы изучили зольно-красную (B^A), коричневую (b), рецессивный опал (o), доминантный опал (Od) и Индиго (In), как мне кажется, стимулирующие производство феомеланина (красно-коричневого пигмента). В гомозиготном виде миндаль St/St , блеклость St^F/St^F и гриззли G/G создают близкие к белому фенотипы. Дальнейшие комбинации обесцвечивающих (лишающих пигментации) генов имеют тенденцию приближаться к белому цвету.

Направленность Действия Выраженности Мутаций

1. Некоторые мутации, как правило, влияют на процесс развития пигмента и/или на рассредоточение пигмента.

2. Любое нарушение процесса ведет к созданию гранул нестандартной формы, которые выглядят как красный или красноватый цвет.

3. Любое дальнейшее нарушение процесса, как правило, прекращает пигментацию, продуцируя белый цвет.

Зонами, о которых идёт речь будут те же области, на которые мутант обычно влияет. Спаривание Той трафарета (*toy stencil* - с белыми поясами) с диким типом (черные пояса) в поколении F1 создает бронзу (красные пояса); направление мутаций от черного к красному до белого, с добавлением генов влияющих на цвета.

Рецессивный красный

Recessive Red (e)

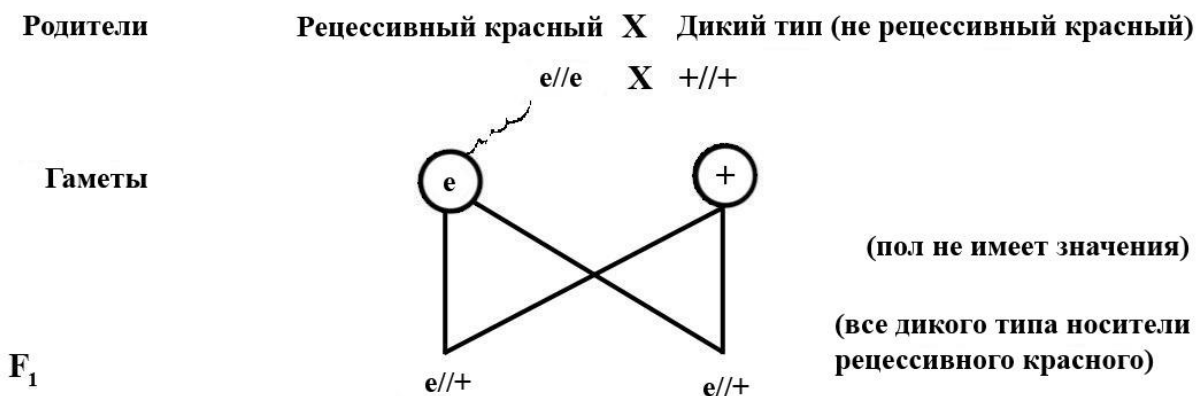


***Рис. 17**

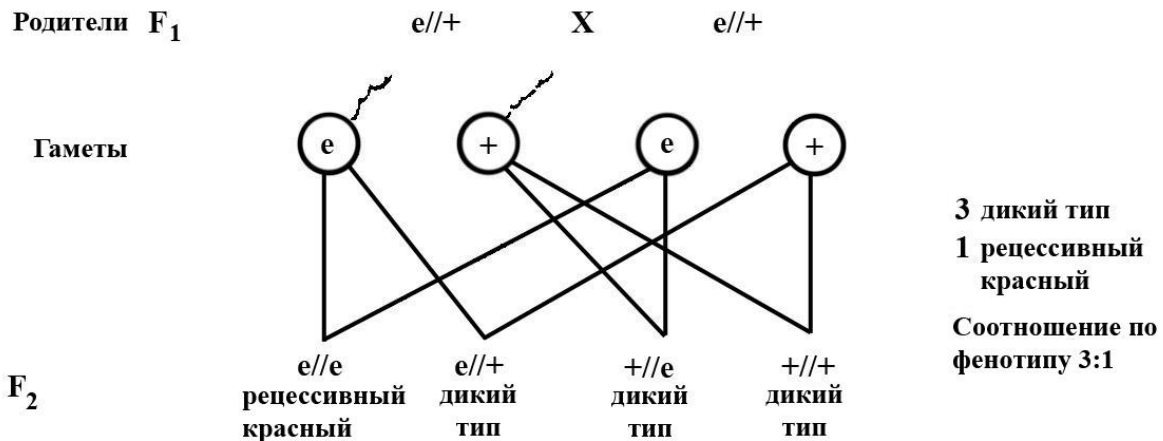
Рецессивный красный является аутосомной мутацией, которая создает равномерное распределение пигмента феомеланина. Термин красный сбивает с толку, потому что у голубей красный цвет принадлежит к группе коричнево-красных оттенков цвета. Такую пигментацию производят многие мутации. Вся семья бронзовых это красноватые, так же как и сцепленные с полом доминирующие мутации зольно-красного (B^A). Теперь введем еще один, совершенно иной вид красного, производимый аутосомно-рецессивным геном (e).

"Зольная маркировка" достаточно четко идентифицируется (B^A), но относительно нескольких красных все еще имеется путаница. Рецессивный красный не демонстрирует вымывания зольности в маховых или хвосте. Ближе к концам перья красные. Можно предположить, что любой голубь с красным хвостом это рецессивный красный, $e//e$. Всякий раз, когда пара не-рецессивных красных производит рецессивных красных, генотип родителей будет, как известно, $+//e$. Такая пара будет продолжать производить 1/4 часть рецессивного красного потомства. Поскольку рецессивный красный цвет не имеет других аллелей, за исключением не-рецессивного красного (дикого типа в этом локусе), все потомство рецессивных красных, $e//e$, будет нести рецессивный красный, потому что все гаметы будут нести (e) в отношении этого локуса.

Спаривание рецессивного красного, $e//e$, с диким типом дает следующее:



Поклоение F₂ даёт следующее:



Рецессивный красный является идеальным предметом для изучения эпистазиса. Рецессивный красный, *e//e*, маскирует все основные цвета. Зольно-красные (*B^A*), сине-черные (+)*b* и коричневые (*b*) голуби, неся две дозы этих генов, *e//e*, покажут идентичные рецессивно красные фенотипы. Рецессивный красный это эпистатик для рисунка. Он маскирует Т-образный рисунок (*CT*), чеканный (*C*), поясьи (+)*c* и беспоясьи (*c*). Как упоминалось ранее, распределение (*S*) также маскирует рисунок, но рецессивный красный маскирует распределение. У нас может быть шестьдесят генотипов для рецессивной красной голубки, применительно к основному цвету, рисунку и распределению, и вдвое большее количество для голубя, потому что он имеет две половые хромосомы. Когда заводчик спрашивает: "Что я получу, если я буду спаривать этого рецессивного красного с синим поясьем?", то ответ, "Что угодно!". Если включить сюда ещё и бронзу, которую рецессивный красный также маскирует, то генетические возможности рецессивного красного становятся астрономическими.

Рецессивный красный действует как простой рецессивный, но его эффекты достаточно сложны. Рецессивный красный маскирует мощные сцепленные с полом наложенные поверх мутации блеклости (*St^F*) и миндаля (*St*), создавая близкий к красному цвет, но в случае с миндалем, происходит некоторая депигментация и рецессивный красный миндальный (*De Roy*), хотя и изменчивый, выглядит несколько промежуточным между рецессивным красным и его разбавлением, рецессивным желтым. С возрастом начинает появляться типичная крапчатость, связанная с миндальным мутантом, и развивается несколько красноватый миндальный фенотип. Создание насыщенных красных является для заводчика сложной задачей. Зольно-красный, закопченный и отчасти бронзовый будут способствовать усилению цвета рецессивных красных. Я обнаружил, что коричневый, распределение и грязный также увеличивают интенсивность цвета красных, а добавление «смазки перьев» к макияжу добавляет богатого блеска оперению. Теперь, когда читатель был впечатлен маскирующими качествами рецессивного красного, пришла пора заявить, что рецессивный красный обычно оказывает довольно слабое воздействие по маскировке основных цветов. Весьма трудно получить однородную красную пигментацию по всему оперению. Рецессивные красные, маскирующие сине-черный цвет, обычно демонстрируют синеватую окраску (цвета сливы) на надхвостье и в анальной области. Хвост особенно подвержен размыванию цвета или обесцвечиванию. Сплошной рецессивный красный с однородной пигментацией на протяжении всего оперения является достижением, которым можно гордиться в искусстве разведения.

Поскольку Рецессивный красный это скорее слабая маска для основных цветов, то его аллель дикого типа имеет подобные же проблемы. Птица с генотипом $+//e$ не должна иметь свидетельств присутствия этой рецессивности, но, увы, это не всегда так. Миндальные, бронзовые, зольно-красные и многие других фенотипы более богаты в цвете, если в генотипе присутствует (e). Черные полученные от спаривания $e//e$, часто демонстрируют красные кромки(кружево) на перьях. У турманов эта "заиндевелость красного"(*frostiness*) серьезно портит внешний вид черных и нежелательна с точки зрения селекционера.

Разбавление ($d, e//e$) рецессивного красного это рецессивный желтый. Бледный ($d^P, e//e$) рецессивный красный это красивый фенотип, который называется "золотой". Ослабление ($r, e//e$) рецессивно красного это бледно-желтый цвет, заслуживающий большего внимания. Рецессивный красный имеет больше проблем, маскируя молочный, $my//my$, и результатом является розовый фенотип. В сочетании с гриззли, рецессивный красный подавляет выраженность (G), однако не маскирует его, и результатом является рецессивным красный или желтый с крапинами.

Эта мутация, которая имеет так много выражений, по-видимому имеет разрушительное воздействие на производство феомеланина или транспортировку гранул в развивающиеся бородки перьев. Эта пигментационная слабость делает возможным естественное или искусственное возвращение к белому. Тигровые Ласточки, с чередующимися красными и белыми маховыми перьями, создаются искусственным, по несколько раз, выщипыванием перьев, что истощает пигментные резервуары, и с этих пор перья линяют в белом цвете. То же самое будет происходить и в других окрасах, но только с более серьёзным выщипыванием.

Что может быть сделано методом выщипывания, то происходит также и естественным образом, путём воздействия мутанта(ов), ответственного за белобокость у красных и желтых Турманов и Трубачей. Эти птицы - полностью красные в гнезде, но с первой линькой перья их щитков возвращаются к белому цвету. Эта естественная тенденция возврата к белому - особенность, связанная с рецессивной краснотой. Сплошные рецессивные красные очень склонны к перелиниванию в белый цвет перьев, поскольку с возрастом у сплошных красных появляются розетки на крыльях или только пестрины.

Рецессивная краснота, возможно, связана с фактором, который производит лысый (пегий, белоголовый) рисунок. Все (?) красные лысые являются пепельно-красными, не рецессивными красными. В породах, где лысый рисунок распространен, рецессивная краснота встречается тоже, но хотя рецессивная краснота встречается у бородунов, кокардных и сорок (пегих), она никогда не по-видимому, не встречается у лысых. Этот вопрос, безусловно, заслуживает изучения. Возможно читатель примет вызов? Я надеюсь, что я передал читателю монументальные сведения для получения насыщенного красного $e//e$ голубя с равномерной окраской.

Молочный

Milky (my)

Молочный является аутосомной рецессивной мутацией изменяющей цвет. Ген создаёт осветляющий эффект, похожий на Гриззли, но без пятен белых, которые мы связываем с (G). Серебряная пастель влияя на синий цвет создаёт так называемый окрас «припудренный серебристый» у Павлинов.

Как описательный термин я всегда предпочитал "молочный", а не "припудренный серебристый", из-за путаницы, которую вызывает слово серебристый (разбавленный синий), когда оно используется в этой ошибочной манере. Припудренные серебристые Павлины не разбавление (d), а лишь гомозиготные молочные, $my//my$ синие голуби. Доктор Холландер, написав "замоченный-в-молоке", довольно красочно описывает это прекрасное дополнение к основным модификаторам цвета.

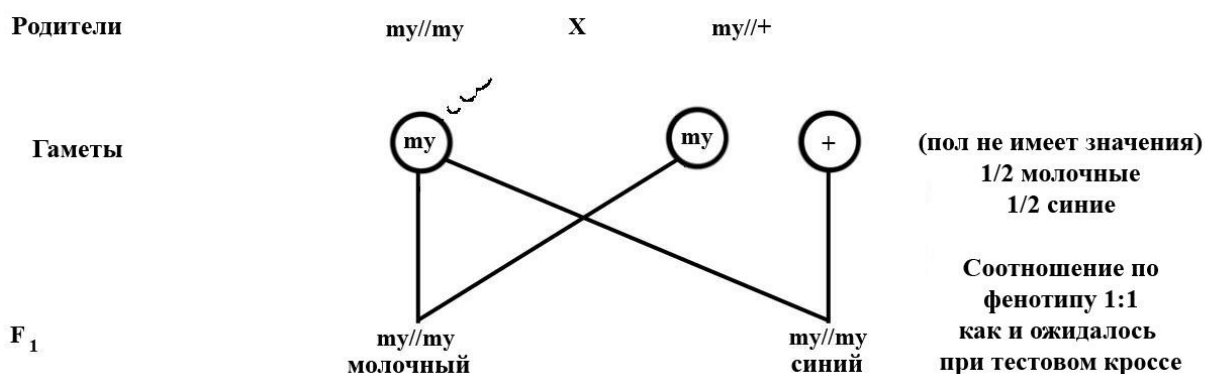
Спаривание молочного синего **my/my** с неизвестным по генотипу синим будет проверкой для этого неизвестного на молочный (**my**). Если весь выводок синий, то неизвестного синего можно считать **(+)my/(+)my** дикий тип в молочном локусе.



Молочный с коричневым Т-образным рисунком

***Рис. 18**

Если проверяемая птица будет носителем молочного, то спаривание даст:



Рецессивный ген, чтобы быть выраженным, должен быть гомозиготным. Отсюда следует, что в фенотипах рецессивных мутантов, рецессивный родитель имеет только один тип гена для этого локуса, чтобы обеспечить гамету и в результате зиготу. Тогда в соответствии с логикой, все потомки молочного, рецессивного красного, беспясого, дымчатого или газзи(gazzi) голубя будут носителями рецессивного фактора, предусмотренного в этих родителях.

Молочные рецессивные красные **my/my, e/e**, выглядят, как розовый фенотип. В сочетании с распределением (**S**), в обоих случаях и с зольно-красными (**BA**) и с сине-черными **(+)b** голубями, гомозиготный молочный, **my/my**, создает лавандовую окраску (серебристо-серый цвет). Лавандовые Лахоры и Модены довольно необычные выражения молочного (**my**).

Дымчатый

Smokey (sy)

Дымчатый на коричневом



и на синем



****Рис. 19;20**

Дымчатый (sy), как аутомный рецессивный ген, назван удачно. Внешний вид дымчатого на диком типе имеет эффект мягкого размытия. В целом это потемнение синих участков, а также незначительный эффект вымывания в поясах или насечках. Представьте себе, что вы рассматриваете обычного синего через дымный туман. Дымчатый имеет тенденцию к осветлению клюва, век и мягких частей тела. Белокожие и светлоклювые черные в генотипе почти всегда sy//sy. Беловатые (белесые) полосы имеющиеся на внешних перьях хвоста у синих птиц исчезают у дымчатых, и эти области заливаются сгруппированным пигментом (синим). Имеет место также потемнение надхвостья и осветление кончиков рулевых (перьев хвоста). Это странный ген, который затемняет одну область, осветляет другие. Грубые зоны распространения (пояса и насечки на крыльях) осветляются или размываются. Синие кончики хвоста светлеют до более отчетливого синего цвета, но гладкие области распространения (концы маховых перьев и лента хвоста) заметно темнеют, а белесые участки надхвостья, под крыльями и белёсые полосы на внешних перьях хвоста, становятся более синеваыми, чем у типичного дикого типа.

Из-за этих особенностей дымчатого, его часто ошибочно принимают за закопченный или грязный факторы. Дымчатый имеет только один фенотипический признак общий с не очень хорошо понятным (видимо доминирующим) геном (генами) называемым грязный. Оба они, и грязные и дымчатые, затемняют кроющие перья под крыльями; на этом их сходство заканчивается. Дымчатый в чеканном рисунке несколько смывает этот рисунок и создает птицу внешне похожую на закопченную синюю поясу. Закопченный по видимому подбрасывает "немного песка" в механизм слипания(группировки) пигментных гранул, создавая некоторое распространение (черного) пигмента на синих участках. У закопченных птиц, небольшие вкрапления распространения пигмента происходят в области щита в различных количествах. Немного размытые насечки, создаваемые дымчатым sy//sy, и "забрызганность" из черных пятен в области щитка, создаваемые закопченным, очевидно выглядят похожими друг на друга для неопытного наблюдателя. Беловатые полосы у птиц с закопченным и грязным факторами будут обычными синими у дымчатых птиц. Подчеркнуто синие кончики перьев хвоста делают выявление дымчатых легче. Закопченный и грязный являются частью "грязно-закопченной" путаницы, которую мы имеем пока, за счет отсутствия надлежащего тестирования, , идентифицирующее эти гены или тип их наследования. Оба они, и грязные и закопченные, имеют темные клювы, восковицу и кожу. Сходство этих факторов с дымчатым очень незначительно, а различия столь заметны, что не должно быть большой проблемы в определении дымчатых.

Закопченный

Sooty

Закопченность на синем



и на коричневом



****Рис. 21;22**

Закопченность (без символа), является аутосомным геном (или генами), который в наших очень ограниченных исследованиях, кажется, действует как доминантный. Он имеет изменчивую выраженность которая выражается в том, что добавляет небольшие пятнышки (мазки) распространения пигмента в областях, которые обычном виде были бы синими. Эти маленькие черные пятнышки не имеют характерного рисунка, и не следует их путать с насечками чеканного рисунка. Чеканный рисунок (из серий рисунков) формируется достаточно чёткими синими и черными участками, в то время как закопченные птицы с поясами демонстрируют замазанные участки распространения пигмента, которые могут на первый взгляд, выглядеть как насечки чеканных.

Закопченность у поясов коричневых и зольно-красных создаёт то же самое. Мучнистый (зольно-красный поясый) носитель закопченности будет иметь красные крапинки (крошечные вкрапления), а коричневый поясый будет иметь коричневые крапинки в области щитка.

Загрязнение Dirty

Сравнительное фото эффекта загрязнения с нормальным сизым:



**** Рис. 23**

Загрязнение (без символа) заметно затемняет пигментацию синего голубя. Загрязнение вполне соответствует названию. Из-за того, что мы мало знаем об этих факторах наследования, можно предположить, что он встречается редко. На самом деле, он широко распространен в мире голубей. Опыт показывает, что он действует как простая аутосомная доминанта. Это моему глубокому убеждению, при выборе из многих обогащающих модификаторов цвета в большинстве пород, заводчики проводили случайный отбор по факторам закопченности и загрязнения. Удивительно то, что эти факторы, которые очень непривлекательны сами по себе, в некоторых сочетаниях, могут отвечать за дополнительный эффект, который мы считаем красивым.

Ледяной

Ice (Ic)



Ледяной является аутосомным частично доминирующим фактором, который в настоящее время изучается. Я условно обозначил его символом лед, (Ic). Ледяной фактор или факторы создают очень нежную "лазурную" синюю окраску на диком типе. Мутант(ы) создают кремовую белоголубую окраску в синих областях, но в то же время потемнение внутренних, скрытых из виду частей перьев, (кроющие участки оперения). Эта окраска встречается у нескольких не связанных между собой пород голубей. Я предполагаю, что синие ледяные Польские и Русские высоколётные, Ледяные Голуби, Дамаскины, Tung-Koon-Paak (китайские) и Moos-Sulli (Сирийские бойные — Такла), имеют одинаковые генетические факторы, так как их фенотипические описания очень похожи. Для них характерны светло-синяя голова и шея покрытые серебристой переливающейся мантией (обледенение), (*наиболее близким по смыслу термином будет «изморозь» - А.К.*), которая служит прекрасным дополнением светло-голубой части щитка и нижних частей тела.

Ледяной влияет на все рисунки аналогично, и особенно привлекателен в беспоясом рисунке.

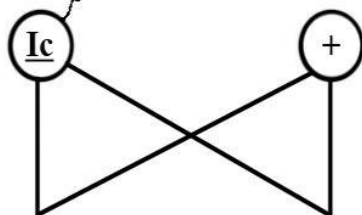
Форелевые Голуби это красивые чеканные с морозно-льдисто-синий головой, шеей и нижними частями тела. Ледяные фенотипы встречаются среди белопоясых (Ледяные Голуби) и чернопоясых (Дамаскины). Фактор (ы), участвующие в изменении цвета поясов, появляются в настоящее время, чтобы стать еще одним выражением бронзового Той-рисунка (K^S), который так распространен среди немецких декоративных породах. Типичный ледяной Дамаскин имеет черные, как черное дерево, пояса, с глубокой пигментацией, которые на контрасте красиво сочетаются с «Лазурными» синими щитками.

При спаривании ледяных с диким типом, получают промежуточных светло-синих. В зависимости от наличия некоторых других факторов (загрязнение или закопченность), потомство **F1** является промежуточным, как правило по окраске ближе к ледяным, чем к дикому типу.

Родители

Ic/Ic X $+/+$

Гаметы



(пол не имеет значения)

F₁

$Ic/+$

$Ic/+$

Все потомки **F₁** являются промежуточными ледяными, и если бы для Павлинов не использовалось слово "припудренный", я бы назвал ледяных гетерозиготными, $Ic/+$, "припудренными синими". При скрещивании ледяных голубей с диким типом, белопоясость с её подведенными черными краями исчезает, и потомство **F₁** демонстрирует разнообразные бронзовые пояса, связанные с бронзовым Той-рисунком (K^S). Я уверен, что фактор белопоясости у Ледяных голубей идентичен тому же, что у птиц с Той-рисунком (K^S), потому что скрещивания Ледяных голубей с белопоясыми (не ледяными) породами с Той-рисунком дают типичных промежуточных ледяных, $Ic/+$, но белые пояса остаются явно таким же, как в родительских породах, предполагая идентичность генотипов для факторов, связанных с белыми поясами.

Поколение даёт некоторое количество гомозиготных ледяных, Ic/Ic , но количество потомков, полученных при этих тестах еще не достаточно велико, чтобы оправдать окончательное заявление о доминировании или присвоение символа, Ледяной, (Ic), это рабочий символ, (_), который означает его предварительное состояние.

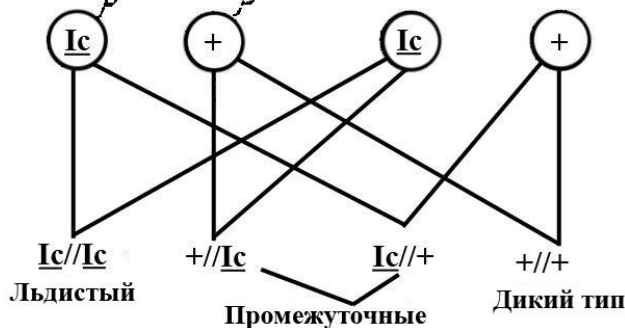
Там нет никаких свидетельств для того, чтобы предполагать сцепленность с полом, и фактор или факторы создающие это состояние явно аутосомны по своей природе.

Родители F₁

$Ic/+$

$Ic/+$

Гаметы



Соотношение по фенотипу 3:1

Изменения в соотношении по генотипу 1:2:1, поскольку Ic/Ic узнаваем, создаёт третий фенотип.

Как и в случае с гризли (G) и индиго (In), наличие третьего узнаваемого фенотипа изменяет фенотипическое соотношение, которое становится идентичным генотипическому соотношению, 1:2:1. В результатах таких спариваний, есть заметная нехватка потомства с диким типом. 1/4 предположений не оправдывается, потому что только редкие потомки незначительно светлее, чем родители дикого типа. Дикий тип идентифицируют по отсутствию своеобразного темного подпёрка, связанного с этим фактором.

В наше время, все еще существуют некоторые проблемы, которые должны быть разработаны в отношении ледяных. Главная трудность заключается в получении серебристой ледяной мантии головы и шеи. Этот аспект реагирует на селективный отбор, но слишком сильно варьируется, и промежуточные из поколения **F₁** обычно демонстрируют только «следы» этого привлекательного переливающегося дополнения к ледяному.

Несмотря на эти сложности, характерная для светло-синих (Ic) доминантность, сделала возможным успешно передавать и "продвигать" это прекрасное дополнение к окраске голубя, демонстрируя качество и у пород Роллеров и Турманов.

Радужность

Iridescence



Прежде чем говорить о семье бронзовых, которые обычно показывают высокий металлический блеск на перьях, и после серебристого льда представляется уместным рассмотреть радужную мантию связанную с ледяным фактором (*Ис*), чтобы сделать несколько замечаний о природе этого металлического блеска, который мы называем радужностью.

Металлический блеск на перьях голубя блестит на свету. Это поверхностное отражение, как правило, связано с основным цветом. Для голубей дикого типа (сине-черных) фиолетовый или зеленый блеск является типичным. В выставочных окрасках черные должны иметь так называемый «жуковой зеленый блеск», фиолетовый является менее желательным. У диких видов зеленый эффект естественен для черных участков, в то время фиолетовый преобладает в синих областях.

Мы должны начать изучение этого вопроса с ясным пониманием того, что радужный цвет является структурным. Он ничем не связан с пигментацией, кроме как в качестве её дополнительной опции. Радужность появляется вследствие незначительного закручивания боронок пера, так что они представляют собой вид вполоборота сбоку, а не ребром, к свету. Это структурное расположение боронок пера в дальнейшем разделяет свет и приводит к оптическому конфликту, который ведёт к ряду цветов, названных цветами интерференции. Тот же самый эффект может быть получен от капли масла на воде или преломления света в мыльном пузыре. Каждый из этих примеров покажет типичный для переливающихся перьев голубя спектр - от фиолетового до зеленого.

Этот оптический эффект создаётся светом падающим и на внешние и на внутренние отражающие поверхности в одно и то же время. Пылающие цвета облаков и перламутровые узоры в солнечном свете - подобное оптическое явление.

У птиц, длинные перья около головы и шеи в целом соответствуют этим условиям больше, чем другие контурные перья. Естественно, что другие крупные контурные перья имеют у птиц более критические функции, а скрученные бороны снижают общую прочность перьев. Логично, что функциональные перья, первичные и вторичные маховые и рулевые перья показывают меньше радужности, чем другие группы перьев.

Существует много факторов, которые, вероятно, могут усилить общий блеск оперения голубя. Вся семья бронзовых, описанных ниже, имеет "богатый блеск", как типичную характеристику. Бронзовые Архангелы, возможно, наиболее радужные голуби и, как кажется, сверкают на свету. Голуби имеющие "жирные перья", как правило, имеют богатый блеск на их оперении. Многие декоративные породы Южной Германии, такие как Франконские с атласными щитками, имеют такой же сильный блеск, как у нежного атласа.

Этот тип структурной окраски не является распространенным в мире птиц. Голуби делят этот необычный оптический феномен с утками, индейками, павлинами и т.д. Черная голова кряквы Дрейка (в брачном наряде), демонстрирует "жуковой зеленый блеск", как и павлины с замечательными «глазами» на перьях их хвоста — всё это одно и то же явление.

Мыльные пузыри, павлины и голуби - селекция для блеска и спариваний, которые естественно увеличивает то, что является только частью искусства заводчиков. Мы пробуем приблизиться с нашим одомашненными голубями к тому, что природа так успешно делает в диких разновидностях. Предлагаю читателю поэкспериментировать в затемненной голубятне с фонариком, чтобы убедительно продемонстрировать этот специфический аспект интерференционной окраски. По мере изменения источника света, должен измениться и цвет, если перья остаются неподвижными.

Поверните фонарик на данную птицу и наблюдайте за быстрым изменением её внешности относительно оттенка и окраски. Фонарику не хватает части спектра солнечного света, но изменения, хотя и слабее по сравнению с солнечным светом, являются тем не менее существенными.

Любое исследование окраски голубя создает честный научный спрос на стандартизирование освещения для любой выставки, где цвет является фактором, который будет учитываться при оценке.

Обзор

Смазку для перьев содержат нераскрытые перья в виде капсул, которые находятся в передней части хвоста только по его сторонам. Эти несколько неразвитые перья источают маслянистое вещество, откуда и произошло название смазки для перьев. Зачастую эти перья идут от крыла к хвосту вдоль средней линии, заканчиваясь лишь на одном уровне с анальным отверстием. Наследование смазки для перьев не изучалось. Генетический фактор или факторы, производящие капсулы жира кажутся доминирующими, но его отношение к насыщенности окрасок и шелковистости оперения проработано не было.

Семья Бронзовых



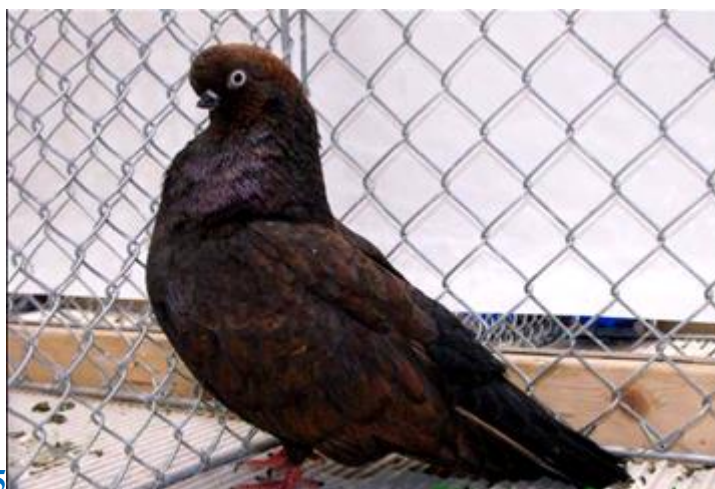
* Рис. 24

В нашем обсуждении красного пигмента, мы рассмотрели мутационный эффект изменяющий форму стержней гранул эумеланина (черные), в неправильные шарообразные гранулы феомеланина. Эти красные гранулы кажутся под микроскопом большими, чем имеющие форму прута гранулы, рассмотренные с торца. В семье бронзовых и красные, и черные гранулы пигмента в бородках пера идут вместе. Это разбрызгивание красного цвета в с черным, оптически создаёт черненький-красный цвет или бронзу. Если красного больше чем черного, то происходит эффект покраснения. Бронзовые фенотипы обычны в породах голубей. Возникает вопрос, есть ли бронза, или есть ли бронзы? В целях исследования я классифицировал бронзовые фенотипы по породам, которые их характеризуют. Нет никакого способа проанализировать все эти условия, если мы не начнём с чего-нибудь, а затем продолжим логически проверять вопрос.

У нас есть два помощника для понимания, которые помогут нам в этом рассмотрении бронзы. Первоначально, мы узнали, что некоторые мутанты влияют на синий цвет, грубое распространение, и гладкое распространение пигмента по-разному. Путь, которым бронза в породах затрагивает эти области, даёт нам руководство для их классификации. Мы также выяснили, что мутации, в присутствии другого мутанта затрагивающего цвета, например такого, как распространение (*S*), могут влиять по-разному. Красноватый эффект мутантов, таких как индиго (*In*), доминирующий опал (*Od*), и зольно-красный (*B^A*), не должен рассматриваться как часть бронзового феномена. Мы должны также исключить из рассмотрения те эффекты рецессивных красных, которые в спариваниях с черными, производят потомство с некоторым красноватым или цвета Кайт оттенком на перьях. Этот эффект, как правило, исчезает при последующих линьках.

Семья бронзовых, классифицированных для исследования, предположительно является аллелями и предварительно символизируется на основе цвета Кайт (*K*). У нас нет никаких свидетельств, чтобы предложить, что эти отношения - аллельные, но такие предположения необходимы, пока информация не разъяснит этот вопрос.

1. Кайт (*K*) - цвет кайт Английских Короткокловых турманов и их параллельных форм в Парлорах и восточных Роллерах.



*Рис. 25

2. Бронза Моден (K^M) - все окраски Модены кроме серебристой.



* Рис. 26

3. Бронза Архангелов (*K^A*) - включает в себя бронзу Нюрнбергских Жаворонков, Люцернских Жаворонков, и некоторых Каталонских турманов.



* Рис. 27

4. Бронза Роллеров (*K^R*) - бронзовые Роллеры ввезённые в США в 1860-1910 гг.; не включает в себя всех бронзовых ввезённых позднее, которые являются бронзовыми Типплерами, обычно в сочетании с гриззлевым Типплером со светлым принтом.



*Рис. 28

5. Бронза Брандеров (K^B) - цвет Копенгагенских турманов (Огненный голубь).



*Рис. 29

6. Бронза Типплеров (K^T) - включает в себя красных Типплеров и цвета Выставочных Бронзовых Типплеров. Бронзу всех позднее импортированных Роллеров относят к этому типу.



*Рис. 30

7. Бронза Той-графарета (Toy stencil) (K^S) - включает в себя бронзу Немецких декоративных пород, Польской Рыси, Брненского дутыша, Гиацинта и в том числе бронзу, участвующую в создании Серебристой Модены.



***Рис. 31**

8. Ливанская графаретная бронза (k^1) - бронза красного Ливанского голубя Shikli Ahmar.



***Рис. 32**

Эти классификации являются произвольными и могут быть изменены, если на такую потребность указывают тесты. По-прежнему не исключена возможность, что все бронзы могут быть связаны с одним фактором с отличающимися эффектами из-за присутствия модификаторов. Эти гены могут быть аллелями, и поэтому альтернативами друг другу, или полностью несвязанными. Имеется достаточная разница в выраженности, чтобы обосновать их разделение в целях исследования. Все бронзы, кроме Ливанской трафаретной бронзы (k^I), были предварительно обозначены символами из заглавных букв, что указывает на доминантный ген. Потомство получают от спаривания типов с 1 по 7 с диким типом; все они показывают некоторую степень бронзирования, предполагая, по крайней мере, частичное доминирование. Ливанская трафаретная бронза, вероятно, действует как рецессивная.

Кайт

Kite (K)

Области Пигментация Затрагиваемые воздействием

Формально Кайт это Т-образный рисунок (бархатный), который демонстрирует бронзовость во внутренних областях маховых перьев. Область имеющая наиболее красный цвет пигментации находится на переходе от чёрных к синим областям маховых перьев, за исключением их кончиков.

Спаривания с Диким типом

Спаривания с диким типом в основном дают Кайтов со снижением качества красноты. При возвратном скрещивании с Кайтом некоторые из потомков **F2** будут приближаться к окраске Кайт по фенотипу родителей.

Обсуждение

Бронза окраски Кайт лучше видна на развернутом крыле, которое позволяет увидеть смыкающиеся кромки перьев. Классический Миндальный является выражением Миндаля на основе Кайта. Общий вид Кайтов черноватый, но с оттенком бронзы, который часто обнаруживается по всему оперению. Кайт полностью маскируется распределением (*S*).

Бронзовость Модены

Modena bronze (K^M)

Области Пигментация Затрагиваемые воздействием

Бронзовость Моден затрагивает, прежде всего, грубые области распространения на щитках. Синие и гладкие области распространения затронуты мало и выглядят обычно для дикого типа.

Спаривания с Диким типом

Спаривания с диким типом дают потомство с очень слабой бронзовостью в грубых областях распространения. Возвратные скрещивания и поколение **F2** дают некоторых бронзовых родительского типа, но разделение типов является переменной величиной.

Следует отметить, что иногда, спаривания с диким типом дают насыщенную бронзу, но в этом чувствуется присутствие бронзового Той-трафарета (K^S), присутствующего в породе Модена, который несет ответственность за эти исключения.

Обсуждение

Бронзовость Моден отличается от других бронзовых, в первую очередь влиянием на грубые области распространения. Распределение маскирует бронзу (K^M), как это было у окраса Кайт (K), но бронзовость Моден также маскируется зольно-красным (B^A). Зольно-красные и черные Модены не имеют никаких следов бронзовой характеристики породы.

Бронзовость Архангела

Archangel Bronze (K^A)

Области Пигментация Затрагиваемые воздействием

Полированная медь или Красная бронза Архангелов затрагивает, прежде всего, синие области. Голова, шея и низ тела демонстрируют окраску. Это почти зеркальное выражение бронзовости Модены (K^M). Грубые области распространения близки к норме, как и гладкие области распространения.

Спаривания с Диким типом

Спаривания с диким типом дают потомство с незначительной бронзовостью в синих областях. Возвратные скрещивания и потомство дают некоторых бронзовых родительского типа, но опять же, разделение фенотипов является переменным и неясным.

Обсуждение

Бронза Архангелов это отдельная форма. Трудно оценить эффект "смазки перьев" и Дымчатости, $sy//sy$, на фенотипической бронзе. Вполне возможно, что оба фактора усиливают бронзу, но эффект на синих областях достаточно четко отличает бронзу Архангела от остальной группы бронзовых фенотипов.

Бронзовость Роллера

Roller bronze (K^R)

Области Пигментация Затрагиваемые воздействием

Бронзовость Роллера это слабая форма бронзовости и в грубой и в гладкой областях распространения. Мутант (S) мало влияет на синие области. Тенденцию показывать бронзу в гладких областях распространения увеличивает красный цвет этих областей у зольно-красных голубей.

Спаривания с Диким типом

Спаривания с диким типом дают почти идентичных слабо бронзовых родительского типа. Возвратные скрещивания и потомство, кажется, не увеличивают выраженность этой формы бронзы.

Обсуждение

Бронзовость Роллеров является слабо выраженным мутантом. Очень трудно путем селекции увеличить или уменьшить количество красного. Бронзовость Роллеров очень медленно реагирует на изменения. Потребовалось почти шестьдесят лет строгого отбора, чтобы разработать фенотипы, которые приближаются к бронзовым кайтам у турманов для их использования в спариваниях с миндальными роллерами.

По мере того, как кайт (K) смог быть легко "модернизирован" в роллеров, я дал Бронзовым Роллерам отдельную классификацию. Распределение (S) является эпистатиком для Бронзовых Роллеров (K^R).

Бронзовость Брандера

Brander Bronze (K^R)

Области Пигментация Затрагиваемые воздействием

Все области показывают смесь красной и черной пигментации.

Спаривания с Диким типом

Спаривания для диким типом дают различных бронзовых. Возвратные скрещивания и поколение F2 дают потомков похожих на предшествующие поколения. Модификация до родительского типа достаточно сложна и требует обширной селекции.

Обсуждение

Бронзовость Брандера (K^R) во многих отношениях напоминает бронзовость Типплера (K^T). Обе показывают немного красного цвета на кончиках маховых перьев. Распределение подавляет версию Типплера, но существуют некоторые доказательства того, что многие Брандеры на самом деле голуби с распределением. Бронзовость Типплера (K^T) имеет тесную связь с Гриззли (G), что свидетельствует о возможной сцепленности. Бронзовость Брандеров не возвращается к "веселой пестроты" выраженности, столь распространенной у бронзовых Типплеров.

Бронзовость Типплера

Tipler Bronze (K^T)

Области Пигментация Затрагиваемые воздействием

Бронза Типплера (K^T) влияет на грубые области распространения пигмента и, в известной степени, на синие области.

Спаривания с Диким типом

Спаривания с диким типом дают различных бронзовых во всех формах сочетаний гризли и пестрых. Похоже нет никаких причин предполагать в этих случаях сегрегацию фенотипов.

Вы получите близких к сплошным бронзовым с той же долей вероятности, как от спариваний пестрых, так и от спариваний птиц в процессе селекции на отсутствие белого или гризли.

Обсуждение

Бронзовость Типплеров подавляется, но не маскируется распределением (S). Многие такие

черные голуби имеют высокий уровень бронзирования. Весьма любопытно, что породы Роллеров и Типплеров, которые имеют общую отправную точку, должны иметь такие различные выражения бронзы. Роллеры, импортируемые в нашу страну до 1930 не имеют никаких следов бронзы Типплеров или гриззлевых Типплеров со светлым принтом, но среди ввезённых в более поздний период более девяноста процентов из этого фенотипа. На вопрос: "Что будет происходить в практике разведения при таком массовом вливании Типплеров, связанных генами с Роллерами за такой короткий промежуток времени?", в настоящее время ответа нет.

Бронзовость Той-рисунка

Toy Stencil Bronze (K^S)

Области Пигментация Затрагиваемые воздействием

Бронзовость Той-рисунка(трафарета) (K^S) влияет, прежде всего, на грубые области распространения, но также оказывает существенное влияние на переходные участки крыла и хвоста, где в наличии смесь и сгруппированного и распределённого пигмента. Синие и гладкие области затрагиваются мало.

Спаривания с Диким типом

Спаривания белого трафарета, $K^S//K^S$ с диким типом дает насыщенных бронзовых. Бронза находится в первую очередь в тех районах, на которые влияет гомозиготное состояние. Возвратные скрещивания и потомки **F2** редко имеют белый трафарет, но также редко имеют дикий тип. Варьирование бронзы меньше, чем у других видов, но трудности повторной комбинации гена или генов, необходимые для получения белого трафарета, предполагают более сложную форму наследования. Возможно работают два или более генов, но информации об этом у нас нет.

Обсуждение

Бронзовый Той-трафарет (K^S) отличается от всех других форм тем, что он будет депигментировать рисунки узоров голубей, скрытых маскировкой распределения. Депигментация грубых областей распространения до белого цвета у голубей с фактором распределения является уникальной проблемой. Соответствующие генетические факторы рисунка маскируются распределением, производя сплошной черный цвет. При этом весь пигмент подвергается распределению и синие области не проявляются. Каким образом Той-трафарет ($K^S//K^S$) отбеливает до белого цвета эти невыраженные рисунки, является реальным вопросом для экспертов пигментации.

Трафаретная Ливанская Бронза

Lebanon Bronze Stencil (k^1)

Области Пигментация Затрагиваемые воздействием

Трафарет Ливанская Бронза влияет, прежде всего, на области плавного распространения

Спаривания с Диким типом

Спаривания с диким типом дают потомство дикого типа, с присутствием некоторых факторов затемнения и оттенка бронзы. Выраженность (k^1) была изучена только на спариваниях красных Ливанских Shikli Ahmar, которые являются зольно-красными с Т-образным рисунком (бархатными).

Обсуждение

Красная окраска у Shikli Ahmar это комбинация зольно-красного бархата и фактора трафарета, который действует как рецессивный. Данных не достаточно, но (k^I) имеет серьезные основания быть одним из факторов семьи бронзовых. Зольно-красные бархатные $k^I//k^I$ имея гладкие области распространения отбеленные до белого цвета, производят красного голубя с белой окантовкой на крыльях и белой лентой на хвосте.

СЕМЬЯ БРОНЗОВЫХ

Бронза	Условные Символы	Области воздействия пигментации	Описание потомства при спаривании с диким типом	Связь с ()
Кайт (Английские короткоклювые турманы, Парлоры и Восточные роллеры)	K	переходные участки маховых перьев	Кайты	гипостатичен для (S) (маскирует)
Бронза Моден	K^M	области грубого распространения	незначительная бронзовость на щитках	гипостатичен для (S) и (B^A)
Бронза Архангелов (Архангелы, Жаворонки, Каталонские турманы)	K^A	синие области	незначительная бронзовость в синих областях	неизвестно
Бронза Роллеров	K^R	области грубого и плавного распространения	родительский тип легкой бронзовости	гипостатичен для (S)
Бронза Брандеров (Копенгагенские Турманы)	K^B	Все области	различные бронзовые	по-видимому, не зависит от (S)
Бронза Типплеров (Типплеры, Шоу Типплеры)	K^T	области грубого распространения и в некоторой степени синие	различные бронзовые с т.н. "весёлой пестротой"	подавляется (S), но не маскируется
Бронза Той трафарета (Декоративные голуби)	K^S	области грубого распространения и переходные участки	насыщенная бронзовость	отбеливает рисунок у птиц с фактором (S)
Ливанская Трафаретная Бронза (Разновидности Ливанских голубей)	k^I	области плавного распространения	дикий тип	неизвестно

Обзор

Семья бронзовых богата пигментацией и блеском оперения. Они являются ценным активом при разработке богатых окрасок в не связанных фенотипах. В целях создания селекционерами классических миндальных, насыщенных каштановых красных или черных с "жуковым зеленым" блеском, формы бронзы вполне могут быть включены в практику использования в программе разведения.

Бронзовость является плохо определенным состоянием пигментации, где красные и черные гранулы смешивают таким образом, что видны оба цветовых оттенка. Наш подход заключается в попытке классифицировать различные типы бронзы в целях исследования. Произвольная классификация является необходимой точкой отсчёта. Читатель должен понять трудность классификации этих изменчивых выражений, если они когда-либо были смешаны в генотипе.

Несколько селекционеров Роллеров, сотрудничая, обмениваясь информацией и результатами, сделали важный шаг вперед, развивая и совершенствуя все восемь форм бронзы у Роллеров лётного типа. Двадцать лет работы понадобилось для почти полного завершения. Следующий шаг, для достижения этой цели, заключается в тестировании всех форм в спариваниях с чистым штаммом синего поясого Роллера. Этот захватывающий и творческий вклад в искусство племенного разведения сделает возможным анализировать, участвующие в тестировании фактор(ы) бронзы в восьми различных гибридах пород, без сложностей и разночтений. Проблема большинства научных исследований заключается в управлении переменными, которые могут запутать результаты. Насыщенные (K), (KM), (KA), (KB), (KT), (KS) и (kI) Роллеры, представляющие из себя чистые извлеченные формы нескольких бронзовых, являются данью уважения к самоотверженности этих художников селекции.

Приложив новые усилия, мы в скором времени сможем четко, без произвольных допущений, определять характера и способ наследования этой сложной семьи окрасок называемых бронзовыми.

Курьезы и их Значение

Селекционеры, в основном, не придают большого значения исследованию курьёзов. Пропущенные мутации оказывают неблагоприятное, а не положительное влияние, ведь мы могли бы ожидать, что существует множество вредных генов присутствующих в голубях. Приручение животных приводит к увеличению мутаций (возможно просто предотвращает естественный отбор, действуя против него). Такие черты очень важны для генетического исследования голубей, но селекционеру, они часто доставляют только неприятности и проблемы.

Прежде чем описать лишь несколько примеров мутаций, которые в общем рассматриваются как нежелательные, необходимо занять одну минуту, чтобы привести некоторые из причин, почему селекционер должен изучать их, поскольку ему пригодятся такие мутации, как рец. красный (*e*), разбавление(*d*), или (*cr*) гребень. Сорняк может быть определен как неуместный. Множество красивых мутаций в цвете или структуре можно считать помехой, если они всплывают в неправильном поголовье породы. Подтряс головы является проблемой в большинстве пород, но необходим для всех Павлинов чемпионского класса. Гребень красив у Гданьских высоколетных, без которого они просто не смотрятся, но тот же самый рецессивный ген присутствующий в штамме гигантского Гомера может быть реальной проблемой. Кому нужны хохлатые Гигантские Гомеры? Устранение гребня у Гигантского Гомера, по существу, то же самое, что устранение альбинизма, иглочатости, или генетической формы слепоты.

В случае возникновения курьёзов, мы рекомендуем запись и тестирование таких мутаций. Если причина этого заключается в ликвидации нежелательного признака в племенной линии, то это является достаточной причиной для изучения заводчиком такого курьёза, который происходит в его тщательно разводимых голубях.

Любое странное потомство, уроды или необычные, полученные вами в процессе селекции, могут быть или не быть генетически обусловлены. Главная часть всех чудовищ это результат экологических, химических, или температурных изменений при развитии эмбриона в яйце. Тестирование таких особей, когда это возможно, важно, чтобы выяснить, является ли условие наследственным. Потраченное время вознаграждается точностью знаний этой нежелательной черты и вы не будете в конечном счете тратить впустую годы селекции, постоянно повторяя происходящее с вашими самыми прекрасными голубями. Столь же важно время от времени узнавать что у вас 'есть' в вашем поголовье на голубятне, чтобы знать то, чего вам 'не хватает', с точки зрения генетики.

Я расскажу просто короткую притянутую за уши историю о собаке, чтобы проиллюстрировать эту точку зрения. Дисплазия тазобедренного сустава наследственное заболевание у собак, которое искривляет бедра и задние лапы. Оно обычно появляется после того, как собака созревает. Красивые немецкие овчарки чаще всего страдают от него. Около пятидесяти лет назад было подсчитано, что почти все

немецкие овчарки несут ген (или гены), ответственный за производство этого жалкого состояния. В общепринятой практике заводчики использовали в разведении такие методы, как "убивать, браковать и скрывать" и по этому вопросу мало знаний может приобретаться у заводчиков. Никто никогда не признается, что их собаки являются носителями этого состояния. Хорошо, гены делятся и повторно делятся, но они редко исчезают. Десять лет назад по разным оценкам предложили, что возможно больше, чем 25-30% всех немецких овчарок в настоящее время являются носителями гена (или генов) ответственных за появление этой болезни. Можно было бы подумать, что приблизительно в это время частота дисплазии у немецких овчарок испугает селекционеров и подвигнет к изучению вопроса, особенно тех, которые хоть немного любили этих красивых животных. За последние десять лет, селекционеры только убивали, браковали и прятали больше собак. В 1970-ых, по нашим оценкам ветеринарных сообщений о дисплазии у немецких овчарок, доставленных для лечения владельцами, указывалась возможность того, что немецкие овчарки несут теперь ген или гены этого генетического уродства костей.

Я не заводчик немецких овчарок и все же я думаю, что это собака большой красоты. Я также с трудом понимаю отношение селекционеров собак. Я не совсем уверен, что эту генетическую проблему, которая могла быть легко решена пятьдесят лет назад, с их помощью, или с небольшими трудностями десять лет назад, с их помощью, возможно решить теперь, с их помощью или без. Существует точка невозврата во этой жизни. Я надеюсь, что я ошибаюсь в отношении немецких овчарок. Я искренне желаю, чтобы мои оценки частоты этого гена (ов) в генофонде, оказались бы фантастически высокими и действительно не имели значения, хотя, потому что в 1970-ых они с новой энергией, "убивают, бракуют и скрывают" - это факт. Это позволяет обмануть покупателя и реестр. Кроме того, можно спокойно дать вторую собаку плачущему ребенку, чтобы заменить (не совсем) собаку, которую он любил, которая должна была быть уничтожена. Пятьдесят лет истории доказывают, что селекционеры собак могут обмануть себя веря, что такие события наступят ещё 'так нескоро'. Природу невозможно обмануть, и все же, она позволяет нам управлять ею через исследования и тесты, используя естественную форму искусства — искусство селекционного разведения.

Я включил краткое описание нескольких мутаций, которые были изучены в голубях, как примеры разнообразного мутационного выражения. Мы знаем, что подобные мутации будут происходить снова и снова в племенных голубятнях страны. Идентификация мутации может сэкономить много времени необходимого для тестирования, и поэтому такие описания могут быть полезны селекционеру.

Чтобы разработать общие процедуры для увеличения и уменьшения процента отбора таких генов в стае (голубятне или породе), я выбрал розовоглазость с разбавлением и альбинизм, как примеры для обучения. Эти гены весьма редки, но встречаются в нескольких породах домашних голубей.

Альбинос

Albino (al)

Альбинос (*al*) является аутосомно-рецессивной мутацией, которая создаёт белое оперение, без какой-либо пигментации. Типичные характеристики альбиносов, найденные в других формах животных, таких как розовые глаза и светлая кожа есть и у альбиносов голубей *al//al*. Такие птицы, обычно, имеют неврологические недостатки, которые продуцируют плохое зрение и подтряс головы. Альбиносы обычно слабенькие, и из-за проблем со зрением, имеют некоторые трудности с обучением кормлению и питью, поэтому они обычно умирают, если не имеют специального ухода в ранний период жизни. Ген не сцеплен с полом и реагирует в спариваниях так же, как это делают другие аутосомно-рецессивные. У голубей альбиносов пигментные клетки в тканях присутствуют, но без какого-либо потенциала формирования меланина.

Розовоглазый с Разбавлением

Pink-eyed Dilute (pd)



***Рис. 33**

Розовоглазый разбавленный (**pd**) является необычной аутосомной (не сцепленной с полом) мутацией, которая влияет на цвет глаз и производит эффект разбавления в окраске оперения аналогичный сцепленному с полом разбавлению (**d**). Представление о таких птицах довольно негативное, но они крепкие и хорошо размножаются в отдельных клетках. Большинство любителей спешат немедленно избавиться от такой птицы, но это является важным дополнением к изучению генетики голубя. В сочетании с белым оперением, созданным другими факторами, такими как гризли или пегий, они действительно являются «псевдо-альбиносами», то есть, фенотип альбиноса создается сочетанием факторов, а не геном альбинизма, **al**. Розовоглазые разбавленные птицы имеют довольно судорожные движения головы и шеи, особенно при еде и ходьбе. Это, возможно, связано с их проблемами со зрением. Появление такой птицы в вашей голубятне должно быть сначала описано и птица сохранена, если это возможно. Поскольку мы предполагаем, что это продукт вашего лучшего поголовья, то это представляет и проблему и решение для селекционера, который не желает иметь повторение этого в его голубятне. Розовоглазый разбавленный голубь, **pd//pd**, как гомозиготный рецессивный, представляет собой тестовое скрещивание для мутанта. Все **pd//pd** птицы могут быть спарены с другими птицами в голубятне, чтобы проверить не являются ли они носителями. Возникновение одного такого гомозиготного, **pd//pd**, указывает на большую вероятность многих носителей, **pd//+**, присутствующих в стае. После появления этого или любого другого гомозиготного рецессивного, мы, возможно, пожелаем увеличить их количество или устранить их из генофонда. Суть в том, что убийство или выбраковка этой гомозиготной особи, без некоторого исследования, может поставить под угрозу ваше племенное поголовье и в конечном итоге породу.

Эти скрытые рецессивные будут появляться с постепенно возрастающей частотой, если схемы спариваний следуют линии разведения.

		pd//+ X pd//+	
		оба родителя нормальные	
		Женские Гаметы	
		pd	+
Мужские Гаметы	pd	pd//pd	pd//+
	+	+//pd	+//+
		3 нормальные	
		1 с розовый глазами	
		Фенотипическое соотношение 3:1	

Розовоглазый разбавленный это одноразовая характеристика и мы можем предположить, что оба нормальных родителя такой птицы являются носителями (**pd**) и, если оставить их в паре, будут производить 1/4 розовоглазых разбавленных обоих полов.

Можно легко продемонстрировать, что устранение одного появившегося розовоглазого разбавленного - слабая гарантия от присутствия такого же мутанта в группе. Пара полученных нормальных гетерозиготных, **pd//+**, позаботятся об этом вопросе. Если поголовье высоко инбредное, то процент носителей может быть обманчиво высоким. Это довольно распространенная практика, когда при появлении таких мутантов пару разбивают и спаривают повторно с другими птицами, чтобы продолжать программу разведения. Хорошо, (**pd**), или любой другой генетический рецессивный нежелательного характера (с селекционной точки зрения), не будет оказывать влияние на всех в соответствии с такими процедурами. Эти гены снова вернутся в будущих выводках и для любого селекционера домашних голубей защищающегося на 'удачу' (практикующего случайную селекцию), их количество и частота могут быть очень обескураживающими.

После того как установлено, что фенотип обусловлен генетически: тестирование будет решением всех таких проблем. Спаривание таких "необычных" с их родителями расскажет об этом в нескольких выводках. Если оно даёт потомство в себя, то частота и пол такого потомства расскажут нам очень многое об отличии этого "необычного" от нормального (дикий тип). Ради хорошего поголовья или породы и углубления наших знаний о голубях вся информация должна быть тщательно записана. Селекционер может спросить: "Зачем записывать? Я могу убить птицу и забыть об этом через несколько секунд."

Верно! - но умный селекционер должен признать, что убийство гомозиготы походит на зарывание своей головы в песок. Это верно в данную минуту, Вы не будете смотреть на эту нежелательную разницу от нормального, но генетически, Вы будете сталкиваться с этим снова и снова и

Существует такое разнообразие рецессивных мутаций, что ответственный селекционер действительно не имеет иного выбора, кроме грамотного подхода. Селекционер протестирует всех таких мутантов и затем выберет научный подход для того, чтобы увеличить или уменьшить их частоту в его стае. Всего за несколько лет интересных экспериментов, вся проблема может быть исчерпана. Селекционер, при этом, внесёт свой вклад в выбранную им породу и голубеводство в целом. Если бы розовоглазый разбавленный появился в спортивных Гомерах, он бы, конечно, был нежелателен и стал проблемой для заводчика. При тестировании этой необычной птицы в спариваниях с одним из его родителей, будут появляться другие.

В этом случае, если произведенный двумя нормальными птицами **pd//pd** потомок - самец, то мы имеем некоторую информацию, указывающую на то, что ген не связан с полом, потому что, если бы (**pd**) был связан с полом, мы могли бы ожидать, что родитель женского пола покажет некоторое выражение этого в фенотипе. При отсутствии дикого типа (нормальный аллель), самка **pd/** будет с розовый глазами разбавленной, если ген был сцепленным с полом. При реальном тестировании было установлено, что связи с полом нет. Поэтому, нормальные родители розовоглазых разбавленных птенцов, должны быть обозначены как **pd//+**, или гетерозиготные для аутосомной мутации.

С этими знаниями, селекционер может получить несколько **pd//pd**, розовоглазых разбавленных, чтобы спарить их с самыми прекрасными птицами стаи. Если птица из стаи будет носителем (**pd**) и будет нормальна, то её генотип будет **pd//+**; если она не будет носителем (**pd**), то её генотипом будет дикий тип на локусе розовоглазого разбавленного **(+)pd//(+)****pd**, и все потомство такого тестового спаривания будет нормальным.

		Женские Гаметы		
		pd	pd	
Нормальный Родительские гаметы	+	pd//+	pd//+	Все потомки нормальные
	+	+//pd	+//pd	

После нескольких последовательных выводов, в которых все птенцы нормальные, где нет ни одного птенца **pd//pd**, шансы нормального родителя быть переносчиком (**pd**) уменьшаются настолько, что он может считаться чистым для дикого типа и может быть возвращён в программу размножения. Если он спарен с подобной же проверенной птицей, мы можем продвигаться вперёд без нежелательных мутантов или снова и снова возникающих проблемы.

Если группа проверяемых птиц будет гетерозиготной по нежелательному гену, то в этом случае (**pd**) у спортивных Гомеров спаривание даст:

		Розовоглазый Разбавленный Родительские гаметы		
		pd	pd	
Нормальный Родительские гаметы	pd	pd//pd	pd//pd	1/2 Нормальные 1/2 Розовоглазые Разбавленные
	+	+//pd	+//pd	

Фенотипическое соотношение 1:1 это то, что мы хотели бы ожидать от испытательного скрещивания. Мы должны отметить, что как и у исходных родителей, если выводятся какие-либо птенцы **pd//pd** (даже один), мы можем предположить, что нормальный родитель является носителем (**pd**). Немного легче обнаружить носителей, чем быть абсолютно уверенным, что 'случайность' не коснётся нас странным образом, и что птица, которая даёт всех нормальных потомков, все еще не гетерозиготна. В отношении случайности, необычные вещи, как известно, происходят.

Как и со всеми фенотипическими соотношениями, речь идет о вероятности. Когда такие спаривания дают всех нормальных потомков, у нас есть большая уверенности, что тестируемая птица не является носителем. Чем больше нормальных выведено, тем у нас больше уверенности, что птица **(+)pd//(+)****pd**, гомозиготная нормальная или дикого типа в локусе розовоглазого разбавленного. Когда выводятся первая птица **pd//pd**, то мы знаем, что тестируемая птица является **pd//+**, и можем отбраковать её, если мы хотим.

Когда все потомки выводятся нормальными, вследствие случайности, то с каждым нормальным потомством мы просто получаем уверенность, что тестируемый родитель не является носителем.

Я должен сказать, что если очень нужная птица была проверена на гетерозиготность по отношению к нежелательной мутации, она все еще может использоваться в программе. Переносимый мутант может отделяться независимо, как в этом случае, и спаривая его с проверенной птицей $(+)pd//(+)pd$ (дикий тип в этом локусе), мы можем продолжить его использование, и проверяя потомство на чистоту "нормали" добавлять к регулярной программе размножения.

Нормальная гетерозиготная птица протестированная на $pd//+$, но которая имеет много желательных характеристик, которые мы хотим использовать.

Нормальная птица проверенная с некоторой гарантией на то, что она не несет рассматриваемый ген.

		pd//+ X (+)pd//(+pd		Все нормальные по фенотипу
		Проверенные Дикого типа Гаметы		
		+	+	
Проверенные Гетерозиготные Гаметы	pd	pd//+	pd//+	1/2 Носители 1/2 Нормальные
	+	+//+	+//+	

Путём спаривания птиц F1 в тестовом скрещивании, гомозиготных розовоглазых разбавленных pd/pd , мы можем отделить носителей и чистое нормальное потомство, и, таким образом, вывести много полезного потомства от птицы, несущей нежелательный мутантный ген.

Это требует времени, но вся инбредная группа может быть проверена постепенно без прерывания программы размножения. Тестируя маточное поголовье в нескольких спариваниях (тестовых скрещиваниях) в отдельных клетках, во время межсезонья, селекционер может довольно быстро решить свою проблему. Результаты этого типа плановой программы имеет много преимуществ по сравнению с методом "убить, отбраковать и скрыть" применяемым в общей практике:

1. Наши знания о генетике возрастают, чтобы помочь научному изучению голубей.
2. Проблемы возникновения нежелательных мутаций в чистокровной группе могут быть решены таким образом, чтобы обеспечить достижение цели селекционера устраняя такие гены из породы или породной линии путём генетического тестирования.

Мутации влияющие на структуру оперения

В тех изменениях (мутациях) которые имеют место у голубей, отдельные, как и следует ожидать, оказывают влияние на структуру оперения. Условие наличия перьев является основным для определения птиц. Генетические "голые" голуби, изученные Оуэном, безусловно, могут создать проблемы для заводчика голубей. Конечно, это требует немного более внимательного изучения лишенной перьев птицы от любого селекционера птицы. Между голыми и нормальными существуют несколько разновидностей, которые встречаются и заслуживают внимания. Шелковистость или кружево, по крайней мере у Павлина, является нежным и красивым фенотипом. Трудно сказать, на основе только лишь описания, что можно будет считать привлекательным для селекционеров в последующие годы. Голубей с голой шеей разводят в Польше. Эти экземпляры совсем не так сильно расходятся с диким типом, как, должно быть, много веков назад, Павлин или его прародитель.

Шелковистость или Кружева

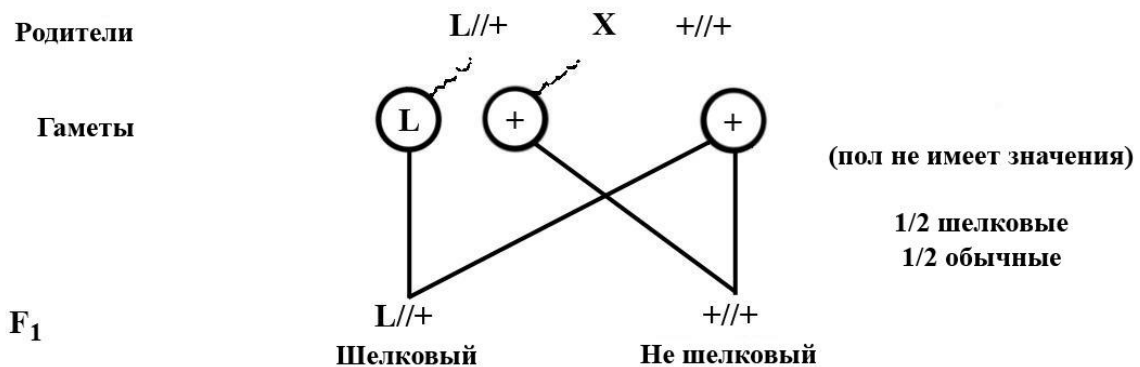
Silky or Lace (L)



*Рис. 34

Шелковистость является структурным аутосомным геном, доминирующим в диком типе и не сцепленным с полом. Ген создает мягкую, ослабленную структуру перьев. Шелковистые перья свисают как сеть из-за закручивания перьев по мере их роста из фолликул. В перье имеются все надлежащие бородки и бородочки, но они не в состоянии правильно соединиться из-за скручивания. Хрупкая природа пера делает полет затруднительным и перья, как правило, становятся рваными и потертыми. Шелковистые птенцы могут быть определены в гнезде, потому что их перья закручиваются вниз на манер зрелых перьев. Шелковистые птенцы "опушённые". Доминантный ген (*L*) формирует типичную шелковистость Павлина, что выглядит вполне приятно. Выставочные шелковистые типы сформулированы как *L*//+, потому что гомозигота, *L*//*L*, выражает условие в крайности. cocks have difficulty treading. К концу сезона, у гомозиготных шёлковых *L*//*L*, от их перьев, кроме валов, остаётся не так уж много. Как правило, гомозиготных *L*//*L*, не используют в разведении; самцы передвигаются с трудом. Шелковистых голубей обычно спаривают с нормальными породами.

Разведение шелковистых гетерозигот с нормальными создает:



Изношенность

Frayed (символа нет)

Изношенность является мутацией, о которой недавно сообщил Холландер, которая представляет собой менее экстремальный вариант шелковистости, описанной выше. Это "слегка шелковистая" мутация, когда она гомозиготна, оказывает в выражении типа примерно такое же воздействие, как гетерозиготная шелковистость, $L//+$. Это, конечно, может сделать возможным получение шелковистого типа, который будет правильно размножаться по шелковистым качествам пера, без проблем, связанных с гомозиготной шелковистостью, $L//L$. Изношенность является аутосомным доминантным геном. Не известно, на данный момент, является ли этот аллель шелковистостью (L) или нет.

Всклокоченность

Scraggly (sc)

Всклокоченность - простая рецессивность, которая формирует состояние подобное шелковистости, но с более экстремальным искажением структуры пера. Голуби Скрагли становятся в дальнейшем инвалидами из-за чешуйчатого утолщения состояния кожи.

Игольчатость

Porcupine



Игольчатость является аутосомным (не сцепленным с полом) рецессивным условием, которое влияет на созревание перьев. «Перья дикобраза» у голубей, в дополнение к другим структурными дефектами, не могут разворачиваться и обычно остаются в оболочке. Без изолирующего эффекта распушённых перьев, игольчатые голуби не могут насиживать яйца. Полет невозможно и совокупляется самец трудно.

Примечание:

Похожее состояние задержки в "раскрытии оперения" молодых птиц, возможно из-за дефицита питательных веществ, время от времени встречается. Эта задержка открытия перьев, как правило, носит временный характер и её проявления дают некоторую иллюстрацию того, как выглядит «дикобраз», но её не следует путать с игольчатостью.

Окраска глаз

Eye Coloration

Первое знакомство с пигментацией глаз должно происходить при рассматривании цвета глаз у птенцов. В основном, при рождении глаза у птенцов темные, приобретающие пигментацию взрослого голубя постепенно в течение двух-трех месяцев. Основными исключениями являются миндальные и коричневые птенцы, в обоих случаях, у насыщенных и разбавленных. У этих исключений глаза, как правило, розовые и пигментация затягивается на несколько недель. У голубей дикого типа окраска глаз оранжево-красная, обычно с красноватым оттенком радужной оболочки, появляющимся за счет отражения света от очень мелких кровеносных сосудов.



***Рис. 35**

Бычки или черные радужки обычно содержат достаточное количество пигмента, но он присутствует только на внутреннем слое радужной оболочки и в результате выглядит как темный цвет. Такие темные глаза, как правило, связаны с белым оперением на голове.



*** Рис. 36**

Оранжевые глаза дикого типа (+)^{rr} сильно пигментированы и доминируют по

отношению к жемчужным глазам (*tr*). Спаривания из оранжевого с жемчужным обычно приводят к потомству с оранжевыми глазами. Я говорю обычно, потому что там, где участвуют родители с пегой или белой головой, тенденция производить потомство с темными (бычьими) глазами осложняет наши коэффициенты.

		Жемчужные глаза <i>tr/tr</i>			
Родительские Гаметы		<i>tr</i>	<i>tr</i>		
Оранжевые глаза <i>+/+</i>	+	<i>+/tr</i>	<i>+/tr</i>	Все потомки с оранжевыми глазами	
	+	<i>+/tr</i>	<i>+/tr</i>		

Поклоение F2 даст нам в соответствии с ожиданиями соотношение фенотипов 3:1 (3 оранжевые, 1 жемчужные), включая одного с рецессивным геном.

		<i>tr/+</i> X <i>tr/+</i>			
Родительские Гаметы		<i>tr</i>	<i>+</i>		
<i>tr</i>	<i>tr</i>	<i>tr/tr</i>	<i>tr/+</i>	3 с оранжевыми глазами (дикий тип) 1 с жемчужными глазами	
	<i>+</i>	<i>+/tr</i>	<i>+/+</i>		



***Рис. 37**

Следует отметить, что в скрещиваниях с участием коричневого (*b*), происходит неожиданное увеличение числа птиц с жемчужными глазами.

Актуально, что один из побочных эффектов сцепленной с полом мутации коричневого (*b*), заключается в появлении бледной кремово-желтой окраски радужки, которая близка и которую часто путают с жемчужной окраской. Этот "ложный жемчужный» является отличным идентификатором для коричневого. Вряд ли когда-нибудь появятся коричневые с оранжевыми глазами, поскольку это связано с эффектом покрытия пигмента в радужке. Гомозиготные, *tr//tr*, с жемчужными глазами коричневые не демонстрируют эту бледную кремовую окраску. Только коричневые голуби которые были бы, как правило, с оранжевыми глазами (дикого типа) могли бы выражать эту функцию.

Существует много возможностей для изучения в этой области окраски глаз. В кроссах оранжевых с темными (бычьими) глазами, каждое спаривание дает несколько различных результатов: некоторые пары производят всех потомков с оранжевыми глазами, другие смешанных по фенотипу глаз, а некоторые пары производят только темноглазых. В целом, тенденция темных глаз, которые подавляют жемчужную или оранжевую выраженность не очень хорошо понятна. Там, где участвует белоголовый, часто появляются комбинации с крапинами, расколотыми или разными глазами.

Белоголовые или сплошные белые с жемчужными или оранжевыми глазами могут быть созданы в любой породе. Это, конечно, является еще одной задачей для художников размножения. Обычным заводчикам придется довольствоваться и приспособиться к тому, что происходит чаще всего - бычьи (темные) глаза у пегих фенотипов.

Перьевые украшения

Feathered Ornaments

This area is practically virgin territory for the researcher. Дикие виды Columbidae демонстрируют различные перьевые орнаменты. *Columba livia*, наш дикий тип, не имеет какого-либо из их и, кажется, довольно странно видеть такое разнообразие разворотов, расширений, скручиваний и уродств перьев, присутствующее в наших домашних породах. Одомашнивание и последующий отбор курьёзов, когда это происходит в результате мутации, возможно, объясняет такой накопление структурных мутаций перьев. Учитывая широкое распространение таких мутантных типов, мы на удивление мало знаем о наследовании таких состояний. Эта область является практически девственной территорией для исследователя.

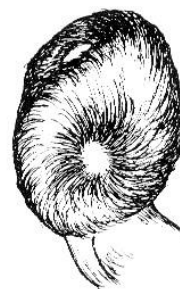
Хохлатость (*cr*) является простой аутосомно-рецессивной мутацией, которая создаёт разворот в перьях на задней части головы и обычно на территории прилегающей к шее, чтобы сформировать своего рода воротник или капюшон из развёрнутых перьев.



Ракушка



Острый гребень



Капюшон (Якобин)

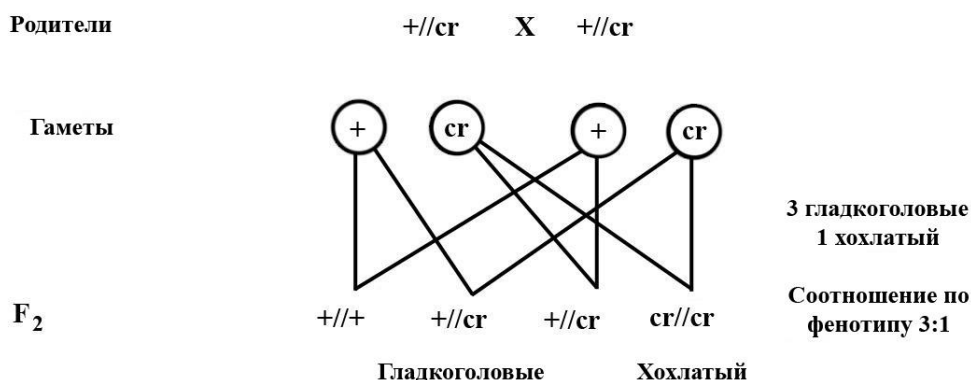
Оперение головы и шеи

Научные отчеты по изучению гребня (*cr*) стали причиной многочисленных заблуждений на протяжении многих лет. В некоторых отчётах указывается, что гребень в виде раковины у Ласточки ведет себя как доминирующий фактор, а некоторые спаривания хохлатых птиц с Индианами и Гомерами дали ошибочные сведения о хохлатом и не хохлатом потомстве. По большей части, пришли к признанию того, что различные гребни являются результатом одного единственного фактора с различными проявлениями появляющимися из-за модификаторов.

Спаривания хохлатых птиц с гладкоголовыми указывают на участие простого аутосомно-рецессивного гена.

		Хохлатый <i>cr/cr</i>		
Родительские Гаметы		<i>cr</i>	<i>cr</i>	
Гладкоголовый <i>+/+</i>	+	<i>+/cr</i>	<i>+/cr</i>	Все потомки гладкоголовые
	+	<i>+/cr</i>	<i>+/cr</i>	

Спаривания особей из F1 дают:



Спаривания птиц с гребнем в форме раковины с острохохлыми, как правило, дают потомков с гребнями, в то время как спаривания птиц с гребнем с птицами имеющими капюшон обычно дают промежуточную форму капюшона.

У хохлатых птиц, расположенные на шее перья с обратным направлением роста показывают, какое множество вариантов гребней существует. Перья на шее Турбита (грива) расположенные по прямой линии на задней части шеи, которые заканчиваются в острой точке гребня, отличаются от капюшона Якобина. "Куртка" капюшон Якобина охватывает всю шею и плечи. Его так называемая «грива» должна соответственно подходить к гребню, который она поддерживает.

Даже в породах с безупречным гребнем очень часто случается, что гребень некоторым образом деформируется. Появляется случайное изменение в развитии идеального гребня. Такие птицы с "неправильным гребнем", при спаривании, кажется, производят как красивых хохлатых потомков, так их более совершенных хохлатых близких родственников. Я не утверждаю, что селекционер хохлатых голубей не должен проводить отбор для получения идеального гребня, но я указываю на то, что в иных случаях совершенных птиц с недостатками гребня не следует исключать из программы размножения на основе того, что является очень часто только случайным, а не генетическим изменением.

Обзор

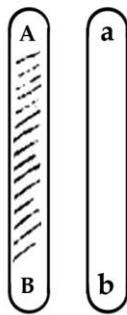
Мы рассмотрели небольшую выборку генетически производимых состояний, которые могут рассматриваться как нежелательные с точки зрения селекционера. Запись информации о таких «странностях» является жизненно важной для прогресса в голубиной науке. Программа тестирования для этих необычных состояний, которые встречаются время от времени в каждой голубятне, является важным аспектом искусства заводчика.

Механизм кроссовера

Метод, применяемый в природе для обеспечения увеличения разновидностей внутри вида называется кроссинговер. С помощью этого механизма гены на одной и той же хромосоме могут быть переставлены или перестроены. В наших исследованиях голубей, существуют только две хромосомы, где была установлена сцепленность. Половая хромосома содержит четыре мутанта локусов: миндальный локус, коричневый локус, локус разбавления (+)^d и локус ослабления (+)^r. Аутосома сдерживающая локус распространения, локус рисунка (+)^c и опаловый локус также была изучена.

Первое требование в изучении кроссоверов это знать то, что по крайней мере два идентифицированных мутанта сцеплены, т.е. присутствуют на одной и той же хромосоме.

Кроссоверы могут произойти вследствие разрыва и альтернативного объединения противоположных концов разорванных хроматид (скопированные хромосомы). Так как только две из четырех хроматид, как правило, участвуют в кроссинговере, то в данном разделе мы покажем диаграммы показывающие только две вовлеченные хроматиды. Следует помнить, что кроссоверы происходят в процессе первого мейотического деления, когда копируемые гомологичные (соответствующие друг другу) хромосомы располагаются в непосредственной близости друг от друга. Если одна из гомологичных нитей лежит поперёк другой - это потенциал для процесса кроссовера. Мы отсылаем читателя к стр. 16 для обзора этой процедуры. В этом разделе диаграммы кроссовера будут выглядеть так:



Родительский тип



Кроссоверный тип

В этом разделе о кроссоверах мы коснёмся только половой хромосомы.

Пример 1: Заводчик у которого есть серебристая с серовато-красными поясами (d/\bullet) самка, возможно, пожелает создать линию птиц с кремовыми поясами. Процедура для получения самца с генотипом $\frac{B^A}{+} + d$ от скрещивания мучнистого самца с этой серебристой самкой.

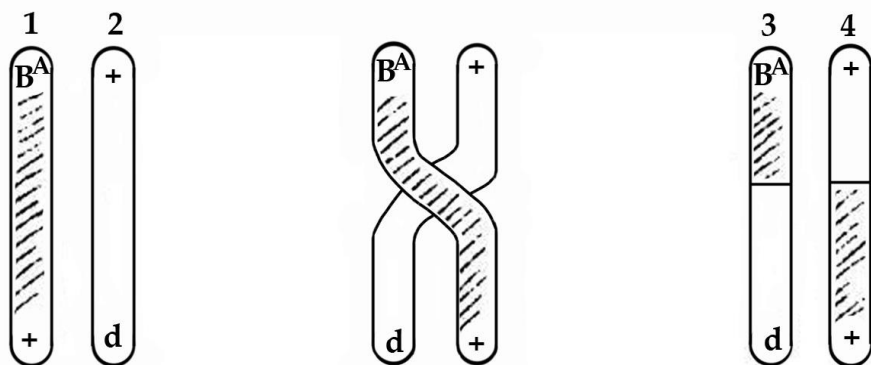
Все самцы полученные при этом спаривании, ($B^A/B^A \times d/\bullet$), будут по генотипу $B^A +/+ d$.

Кроссоверы для сцепленных с полом генов могут происходить только у голубей мужского пола, где две половые хромосомы выравниваются в линию в мейозе.

Эти $B^A +/+ d$ самцы производят несколько типов гамет, которые в свою очередь определяют генотип для сцепленных с полом факторов у всех потомков женского пола.

Гены рисунка будут отделяться независимо от сцепленных с полом генов, но для простоты, в этом разделе все голуби с рисунком поясов.

Самец $B^A +/+ d$ будет производить гаметы следующих типов:



Родительский тип

Кроссоверный тип

<u>Гаметы</u>		<u>Генотип и Фенотип полученных Самок</u>	
1	$B^A (+)^d$	Родительский тип	Зольно-красный B^A / \bullet
2	$(+)^b d$	Родительский тип	Серебристый d / \bullet
3	$B^A d$	После кроссовера	Кремовые пояса $B^A d / \bullet$
4	$(+)^b (+)^d$	После кроссовера	Синие пояса $+ / \bullet$

Следует пониматься, что кроссовер типов гамет с такой же вероятностью будет объединяться с гаметой, несущей половую хромосому от самки, формируя мужское потомство. В этом случае тип кроссовера, вероятно, будет скрыт.

Спаривания этого самца $B^A +/+ d$ с самками любого основного цвета, будет давать подобные результаты.

Для примера, давайте посмотрим на этого самца в нескольких спариваниях: с зольно-красной, сине-черной и коричневой самками.

Мужские Гаметы		зольно-красная самка		самка дикого типа		коричневая самка	
		Гаметы					
B ^A +/+ d X		B ^A /•		+/•		b/•	
		Самцы	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Самки
		B ^A	•	+	•	b	•
Родительские типы (+) ^b d	B ^A (+) ^d	B ^A //B ^A зольно-красный	B ^A /• зольно-красная	B ^A //+ зольно-красный	B ^A /• зольно-красная	B ^A //b зольно-красный	B ^A /• зольно-красная
		+d//B ^A + зольно-красный	d/• серебристая	d//+ синий	d/• серебристая	+d//b+ синий	d/• серебристая
Кроссоверные типы (+) ^b (+) ^d	B ^A d	B ^A d//B ^A + зольно-красный	B ^A d/• зольно-жёлтая	B ^A d//++ зольно-красный	B ^A d/• зольно-жёлтая	B ^A d//b+ зольно-красный	B ^A d/• зольно-жёлтая
		+//B ^A зольно-красный	+/• синяя	+//+ синий	+/• синяя	+//b синий	+/• синяя

Следует заметить, что все самки, полученные при этих спариваниях одинаковы, независимы от генотипа матери. Мать не передаёт половую хромосому самкам полученным при спариваниях и генотип матери, в отношении сцепленности генов с полом, не влияет на женское потомство.

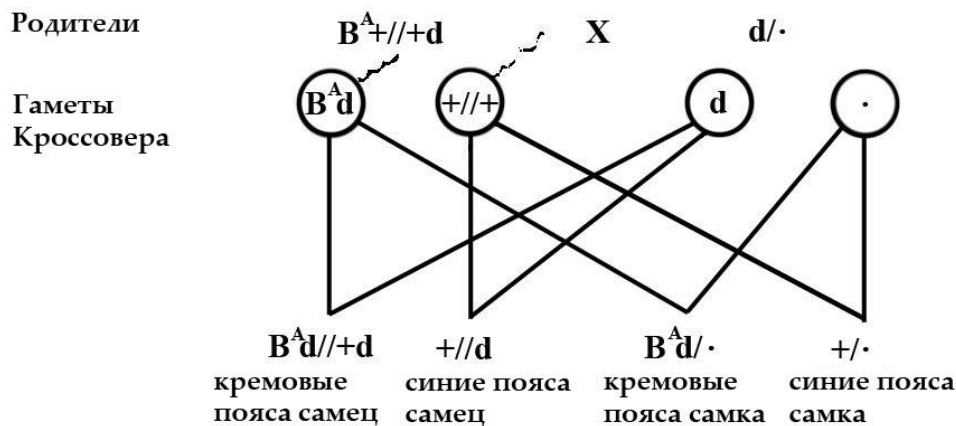
Этот самец, в паре с любой самкой будет по-прежнему производить зольно-красных (B^A/\bullet), серебристых (d/\bullet), зольно-жёлтых (B^Ad/\bullet) и синих ($+/\bullet$) самок, сцепленных с полом по отношению к основным мутантам цвета. Зольно-жёлтые (B^Ad/\bullet) и синие ($+/\bullet$) самки кроссоверного типа производятся во всех спариваниях в одной и той же пропорции и легко идентифицируются. Половина кроссовера несущего гаметы от отца, которые объединились с половой хромосомой несущей гаметы от самок, во всех случаях в потомстве не определяются. Мы вполне могли бы хорошо протестировать все мужское потомство и наблюдать произведенные женские фенотипы, чтобы идентифицировать эти скрытые механизмы кроссовера хромосом.

Если скорость кроссовера высока, как в этом случае, где кроссовер между $(+)^b$ и (d) составляет 38-40 %, то обнаружение кроссовера в мужском потомстве может быть достигнуто дальнейшим тестированием.

Тесная связь между миндальным $(+)^{St}$ и коричневым локусами сделала бы такую практику нелогичной, если целью проекта является тип кроссовера. Среди 100 тестируемых самцов для желаемого типа кроссовера, мы могли бы ожидать только одного или двух с такими генотипами. Гораздо проще, для получения желаемого кроссовера, использовать для спариваний самцов с правильным выравниванием генов половых хромосом и ждать в этом случае шанса перестановки генов в женском потомстве.

В любом случае, мы абсолютно уверены только в том кроссовере, при котором мы производим зольно-жёлтых самок B^Ad/\bullet или синих самок $+/\bullet$.

Если мы выбрали для спаривания этого самца, $B^A+//+d$, для серебристой самки d/\bullet , то кроссовер самцов может быть легко обнаружен, вследствие доминирования зольно-красного над диким типом.



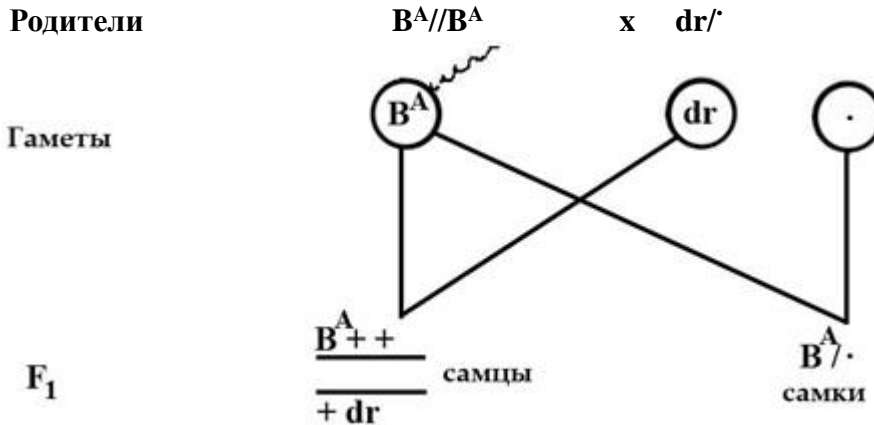
Все типы кроссовера потомства идентифицируются у обоих полов.

Мы уверены, что самцы с кремовыми поясами (зольно-желтые) являются примерами типа кроссовера, потому что зольно-красный ген, который был первоначально связан с не-разбавлением $(+)^d$, а после с разбавлением, чтобы быть выраженным должен быть гомозиготой d/d у самца, и мы уверены в том, что одна половая хромосома от отца должна быть B^Ad или типом кроссовера. Точно так же синепоясый самец также должен быть типом кроссовера из-за разделения $(+)^b$ от (d) в родительском типе.

Почти все кроссоверы имеют разделение одного типа. В редких случаях, происходит более чем один разрыв хиазм и хроматид, производя двойной или многократный кроссовер. Природа хромосомы определяет тип кроссоверов, которые будут следовать из этого механизма мейоза.

Мы предполагаем, что сделанные, до некоторой степени, измерения колбаски хромосомы делают такие кроссоверы, между локусами сближенными меньше, чем на десять единиц карты (10%-ый кроссовер), невероятными. Подразумевается, что изгиб хроматид в такой манере будет создавать две или больше точек контакта и заканчивающегося обменом соответственными секциями, является очень маловероятным. В природе такое вряд ли произойдет. Это случается с точностью устойчивой «ориентировочной возможности», делая возникновение двойных кроссоверов столь же предсказуемым, как единственный тип.

Чтобы продемонстрировать оба типа кроссоверов, мы могли бы вывести самца с генотипом $B^A + + // + d r$, спарив гомозиготного зольно-красного самца и разбавленную с ослаблением самку.



Теперь у нас есть три сцепленных с полом гена, расположенные для тестирования механизма кроссинговера. Самец этого генотипа, $B^A + + // + d r$, может производить восемь видов дочерей.

Родительские типы самок

B^A / \cdot зольно-красная

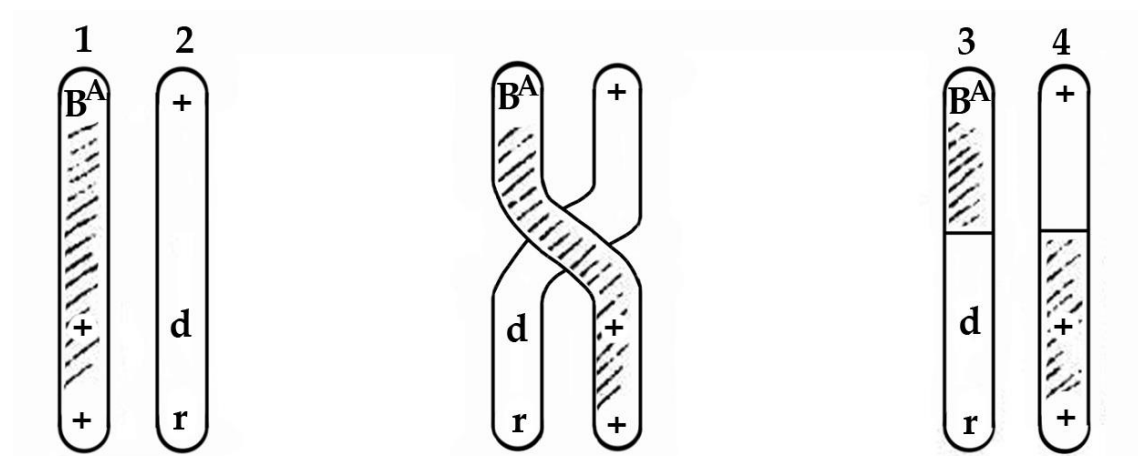
1. $d r / \cdot$ разбавленная с ослаблением

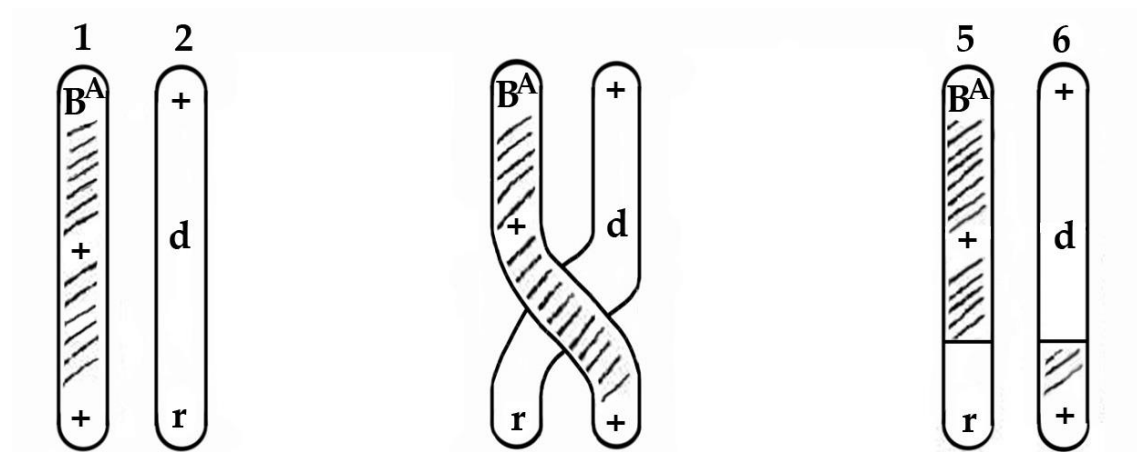
Кроссоверные типы самок

2. $B^A d r / \cdot$ с ослаблением разбавленная зольно-красная
3. $+ / \cdot$ сине-чёрная, (дикий тип)
5. $B^A d / \cdot$ разбавленная зольно-красная
6. r / \cdot с ослаблением сине-чёрная

Типы самок с двойным кроссовером

7. $B^A r / \cdot$ с ослаблением зольно-красная (жёлтая)
8. d / \cdot разбавленная сине-чёрная

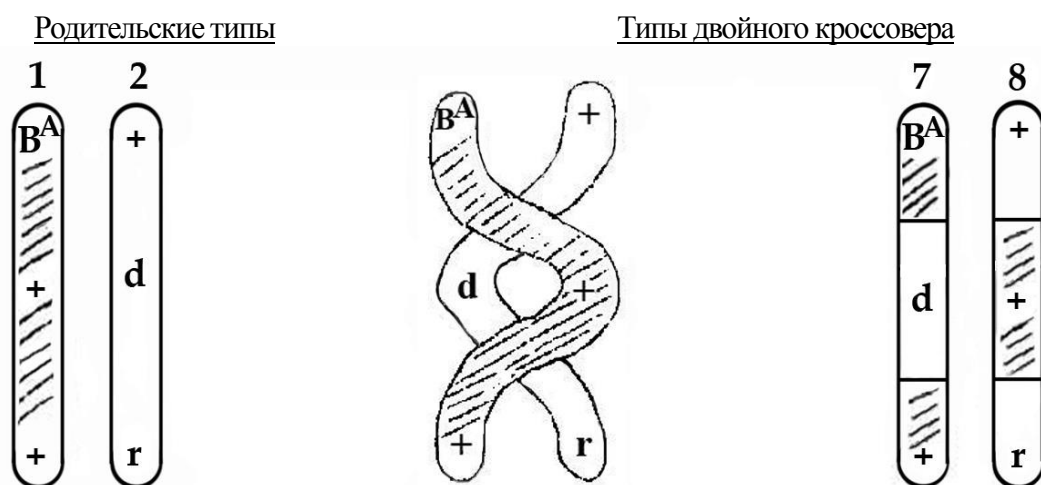




Генотипы (3) и (4) представляют собой наиболее распространенный тип кроссовера для таких генных рядов.

Следует понимать, что обсуждение двойных кроссоверов у голубей является учебным, а не научным занятием, где нет уверенности в порядке генов на половой хромосоме. В наших диаграммах мы показываем разбавление $(+)^d$ между коричневым локусом $(+)^b$ и локусом ослабления $(+)^r$. Точно также могло бы быть, что локус ослабления по местоположению является самым “внутренним” из этих трех локусов, и расположенным между $(+)^b$ и $(+)^d$.

Если наша постулируемая последовательность верна, то следующие двойные типы кроссоверов также верны, потому что двойные кроссоверы вызывают обмен гомологичных внутренних секций хроматид.



Генотипы (5) и (6) получаются тогда, когда стык (хиазма) такова, что (d) и (r) разделены, а точнее не работает сцепленность. Для этих двух локусов, $(+)^d$ и $(+)^r$, мы предложили скорость кроссовера приблизительно 7 %.

В целях дальнейшей перестановки этих генов на один шаг, двойной кроссовер должен быть сформулирован. Возникновение двойного типа кроссовера довольно редко по сравнению с другими показанными видами. Следует понимать, что в кроссинговере привязка каждого гена к его аллели остается неизменной. Чередование между гомологичными разделами содержащими гены и линейное выравнивание остается тем же самым.

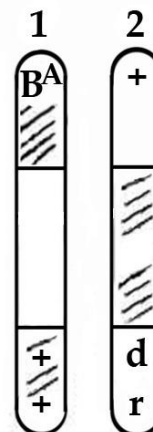
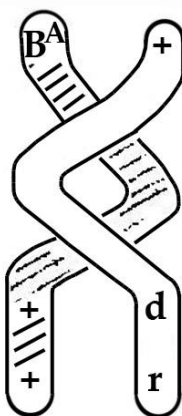
В нашем учебном примере, разбавленная зольно-красная самка $B^A d/\bullet$ и сине-черая с ослаблением самка r/\bullet двойные типы кроссовера.

Двойные кроссоверы имеют предсказуемую скорость основанную на расстояниях между генами. Поскольку мы идентифицировали только два удаленных друг от друга набора локусов, двойные кроссоверы обычно представляют собой лишь обмен неизвестными генами в середине хромосомы, который будет производить родительские типы для наших идентифицированных генов.

Родительские типы



Родительские типы двойного кроссовера

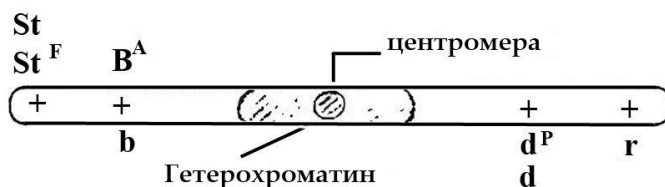


Казалось бы, обсуждаемый двойной кроссовер имеет мало отношения к последовательности расположения генов. Но это не тот случай. Есть технические проблемы.

Мы не идентифицировали маркер гена к центру хромосомы, чтобы начать процедуру нанесения на карту, как описано на странице 17. При отсутствии такого мутанта, мы должны довольствоваться тем, что у нас есть, и это включает в себя известные случаи возникновения одинарных и двойных кроссоверов. Точные записи о кроссоверах указывать на что-то о последовательности расположения генов. Если последовательность расположения $(+)^b \text{ --- } (+)^d \text{ --- } (+)^r$, то одинарный кроссовер будет отделять ослабление (**r**) от своей позиции приблизительно на 7% от времени, и потребуется 'двойной кроссовер' для отделения разбавления из хромосомы $(+)^b \text{ --- } (\mathbf{d}) \text{ --- } (\mathbf{r})$.

Двойной кроссовер должен занимать около 2-3% времени. Разница в процентах между скоростями кроссовера будет свидетельствовать либо о размещении (**d**) между $(+)^b$ и $(+)^r$, либо в обратном порядке, в отношении этих тесно связанных генов (**d**) и (**r**).

Примечание: считается, что центральная часть половой хромосомы голубя содержит область с нейтральным материалом гетерохроматина, который не несет генов. Мутационное позиционирование этого материала вполне может иметь фенотипический эффект, но доказательств для этой точки зрения не хватает.



Гетерохроматин в различных генах обычно не разлагается обычными методами, которые мы описали. Возможно эти области некоторым образом стабилизируют центромеры или регулируют механизм кроссинговера.

Двойной кроссовер, в отличие от одинарного типа, вполне может включать все четыре, три или только две из четырех производящих рекомбинации хроматид, но его появление всё еще предсказывают расстояния между генами.

Миндаль Almond (St)

(Сцепленная с полом Доминанта)



Мы поместили сцепленные с полом мутации миндаля, песчаного и блеклого в отдельные разделы, чтобы проиллюстрировать, каким образом сложные генотипы могут быть разложены на более простые компоненты для исследования.

Разведение миндальных в классической выставочной окраске является самой сложной проблемой для селекционера цвета. Мутация от дикого типа до миндаля была весьма серьёзным изменением либо в генной структуре, либо непосредственно в хромосоме. Я имею в виду эффект миндаля “печатать поверх”, чтобы описать тенденцию этого гена создавать необычные примеси к основному цвету и пятна на стандартных цветах и рисунках.

Изменения в миндале кажутся бесконечными и потому легко понять, что классическая миндальная окраска является трудно достижимой. Классический миндальный окрас обычно ассоциируется с Английскими Коротколицыми Турманами.

Описание:

Классический миндальный окрас должен иметь однородный, насыщенный, ржаво-желтый основной цвет, и быть повсюду щедро испещренным черными крапинами. В рулевых перьях хвоста, а так же в первичных и вторичных перьях крыльев три цвета: миндальный, черный и белый, где они должны идти в комбинации, чтобы каждое перо было окрашено чётко отдельно.

Было много путаницы связанной со спариваниями миндальных с несколькими производными от миндальных окрасками.

Фактически, единственный желательный партнёр для миндаля –

Кайт **K//K** :

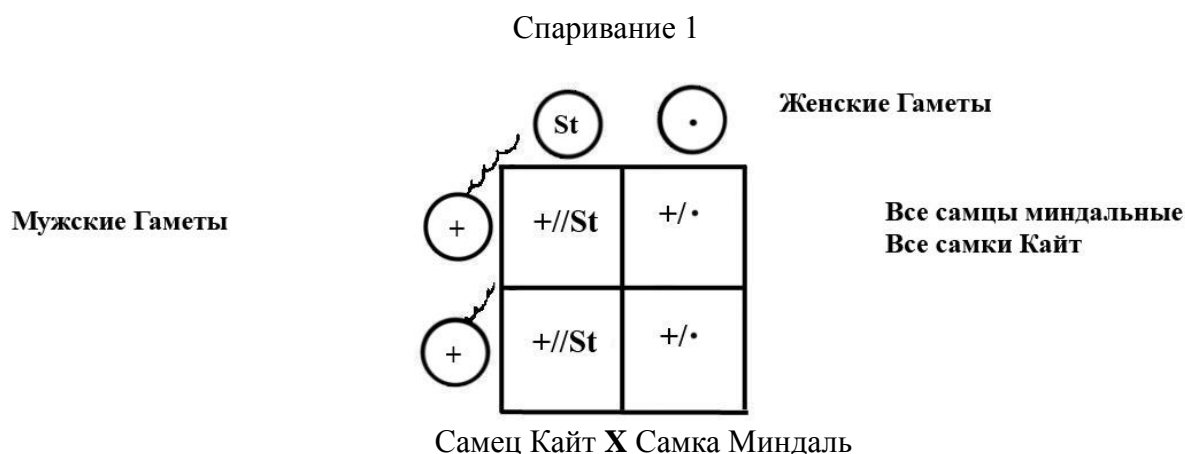


Окраска Кайт это насыщенный металлический чёрный, с примесью красного, формирующей бронзу. Чем больше бронзы, тем более богатая окраска и более подходящий фенотип для спаривания с миндальным.

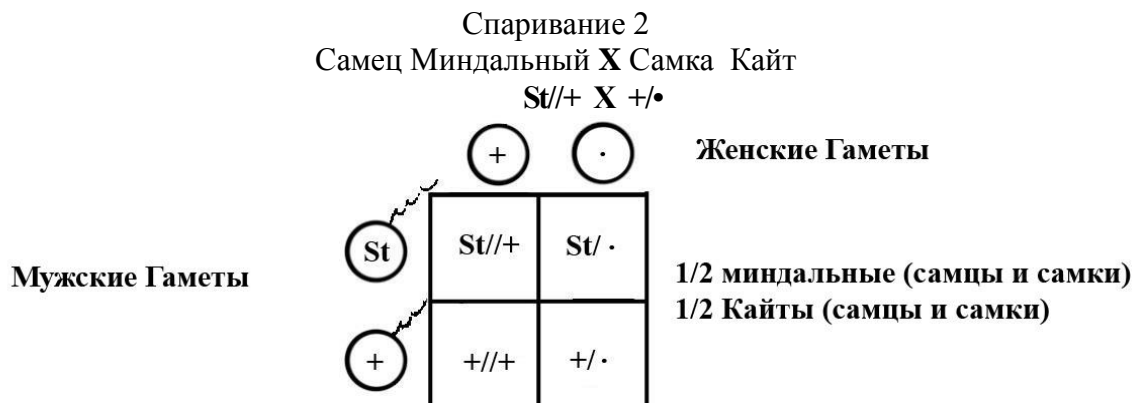
Кайты, как правило, не черные, то есть, не голуби с распределением (S). Кайт это чеканный Т-образный рисунок, носитель бронзы (**K**) и по-видимому гомозигот **K//K**. Более насыщенные Кайты обычно несут единственную дозу рецессивной красноты, **+//e**.

Почти все миндальные это сине-черные миндальные. Кайты это сине-черные бронзовые. Может предположить, что оба, и классический миндальный и отличный Кайт - гомозиготы с Т-образным рисунком, **C^T//C^T**, и бронзы, **K//K**, из обширного выбора модификаторов, вовлеченных в создание классических миндальных.

Исходя из этих предположений о надлежащем генотипе для (**C^T**) и (**K**), можно рассмотреть следующие спаривания миндальных:



Должно быть очевидно, что только одна из трех половых хромосом, участвующих в этом спаривании содержит мутантный миндальный ген (**St**). Самка производит два вида половых клеток; **с** и **без** ее половой хромосомы.. Самица всегда вносит свой вклад одной половой хромосомой, поэтому, когда женская гамета вносит свой вклад эту хромосому (**St**) в полученную в результате зиготу, то это должна быть особь мужского пола, и так же ясно, что он должен быть миндальным. Спаривание 1 даёт миндальных самцов и самок цвета Кайт в равном количестве.



Миндальный самец классической окраски всегда гетерозиготный по миндалю, $St//+$.

Гомозиготные миндальные самцы, St/St , почти белые с некоторыми связанными с этим осложнениями глаз.

Спаривания Миндальных с Кайтами дают 1/2 Миндальных и 1/2 Кайтов, но из-за участвующей здесь сцепленности с полом, спаривания Миндальных самцов с самками цвета Кайт дают как Миндальных так и Кайтов в обоих полах. Хотя спаривания самцов цвета кайт с миндальными самками производят всех самцов миндальными и всех самок цвета кайт.

В селекции хорошо окрашенных миндальных реальная задача заключается в выведении насыщенных кайтов, чтобы вывести птиц с правильной экспрессией основного цвета. Бедная окраска миндальных Моден Magnani (Маньяни) это просто отсутствие формы бронзы кайта (**K**) в породе.

Мы постулировали, что классический миндальный, в дополнение к Кайт (**K**) и Т-образному рисунку (C^T), должен иметь одну дозу рец. красного, $e//+$ и гриззли, $G//+$. Рецессивный красный обогащает выраженность основного цвета, а гриззли разграничивает крапины, создавая более аккуратные и более контрастные штрихи. Классический миндальный самец будет обозначен так: $St//+ C^T//C^T e//+ G//+ K//K$. Можно легко заметить, что спаривание кайта с миндальным усложняется участием этих других необходимых мутантных модификаторов.

$$\begin{array}{cc} \text{Миндальный самец} & \text{Самка Кайт} \\ \underline{St//+ C^T//C^T e//+ G//+ K//K} & \times \quad (+)b/. C^T//C^T e/+ G//+ K//K \end{array}$$

В этой формулировке хорошо видна необходимость использовать разведение миндальных птиц в вашей программе разведения. Если бронза **K/K** и $C^T//C^T$ сохраняется в разумной чистоте, то значительную часть возможных вариаций в выраженности можно контролировать. Миндальные чеканные и поясье тоже привлекательны, но замена черных штрихов на синие, конечно уменьшает желаемую классическую выраженность.

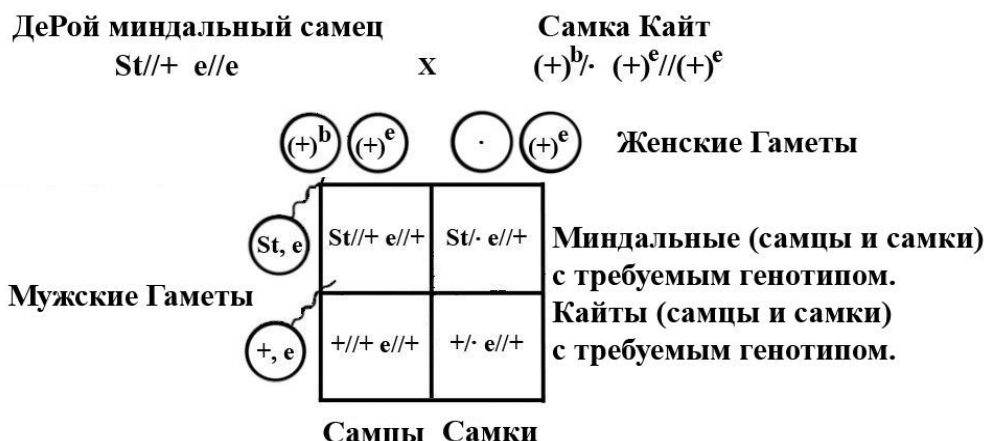
В этом спаривании, можно увидеть, что одна половина потомства будет миндальные (как самцы так и самки). Следует также отметить, что аутосомы несущие рецессивный красный (**e**) и гриззли (**G**) будут разделяться независимо, что приводит в селекции к нескольким миндальным окраскам, которые пока не описаны. Очевидно, что оба родителя являются гетерозиготами для (**e**) и (**G**).



Я считаю, что спаривание ДеРой с миндальным даёт "слегка бронзовых" Кайтов, очень последовательно производя требуемый классический фенотип.

Два из четырех возможных в комбинации с миндальным, будут давать желаемый генотип, e//+ и окраску. Рecessивный красный, e//e, в сочетании с (St), создает миндального ДеРой, фенотип ДеРой является промежуточным между этим красным и сплошным желтым (e//e).

e//e несколько маскирует миндаль (St), и в результате ДеРой часто путают с желтым (d, e//e). Не-рецессивный красный миндальный, (+)^e/(+)^e, более белёсый и демонстрирует в целом бедный основной цвет. Соответствующий ему не-рецессивный красный Кайт демонстрирует меньшую выраженность бронзы. Интересно, что два не желательных фенотипа, рецессивный красный (ДеРой) миндальный и не-рецессивный красный Кайт, спаренные вместе будут производить нужную комбинацию.



Теперь, глядя на гриззли из нашего оригинального спаривания, мы видим, что в целом происходит то же самое разделение. Миндальные и Кайты будут производить:



Гомозиготный гриззли (G//G) миндальный (St) слишком белёсый, а гриззлевость в маховых и хвосте существенно меньше в отличие от классической выраженности. Бронза Кайтов (K) подавляет гриззлевость, также, как и несколько других миндальных модификаторов, и Кайт G//+ редко показывает много гриззлеваемости, за исключением головы и около глаз. Кайт с «перченой»

головой **G//+** по своему генотипу. Гомозиготный Кайт **G//G** часто неравномерно пёстрый, но это никогда не к приближается к рисунку аиста, почти белому, типичному для гомозиготных **G//G** дикого типа голубей без бронзы или рецессивной красноты.

Рецессивный красный, **e//e**, в сочетании с гриззли, **G//+**, дает пятнистых красных. Очень часто выраженность белого ограничивается теми же участками головы и шеи, которые встречаются у гриззлевых Кайтов.

Вернёмся к нашему первоначальному спариванию:

$$St//+ \ C^T//C^T \ e//+ \ G//+ \ \underline{K//K} \quad \times \quad (+)^b \bullet \ C^T//C^T \ e//+ \ G//+ \ \underline{K//K}$$

Миндальный базовый цвет, создаваемый этим миндальным генотипом, является цветом внутренней части скорлупы миндального ореха. Эта окраска создаётся сцепленной с полом мутацией (**St**) на Кайт голубе.

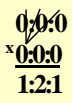
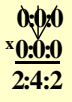
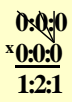
Если оба родителя были гомозиготными с Т-образным рисунком, **C^T//C^T**, и бронзовыми Кайтами **K//K**, то мы по прежнему имеем дело с двумя аутосомными генами, которые будут разделяться независимо.

По поводу вовлечения сцепленности с полом мы можем сказать, что приблизительно половина всего потомства будет миндальным, и половина Кайты (и самцы и самки); таким образом реальный вопрос таков - какие факторы разделения нужны для выражения классического миндального окраса?

Чтобы показать все возможные комбинации, имея в наличии два независимых фактора разделения, нам понадобится квадрат Паннета 4Х4, с 16-ю ячейками для потомства.

Мы отдаём предпочтение умножению в этих спариваниях:

Генотипические Соотношения :

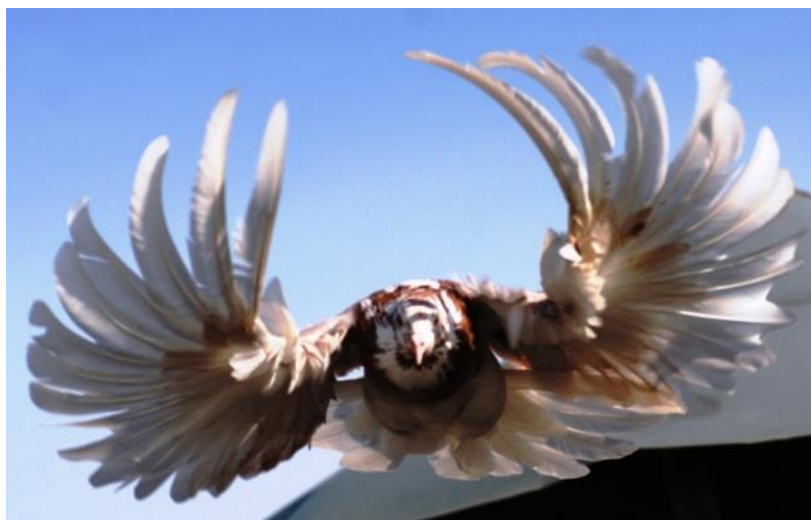
X	1 e//e	2 e//+	1 +//+	Рец. красный гриззли
	1 G//G	2 G//+	1 +//+	
F1	1 G//G e//e	2 G//G e//+	1 G//G +//+	
 0:0:0 x 0:0:0 1:2:1	Красный Пятнистый (больше белого)	Неравномерно пестрый Кайт	Неравномерно пестрый Кайт (меньше бронзы)	Фенотип Кайта
=	Пятнистый ДеРой (Агатový)	Миндальный рябый (слабо выраженный базовый цвет - ground color)	Миндальный рябый	Миндальный фенотип
 0:0:0 x 0:0:0 2:4:2	2 G//+ e//e	4 G//+ e//+	2 G//+ +//+	
=	Красный Пятнистый (меньше белого)	Отличный Кайт	Гриззлевый Кайт (с перечно крапчатой головой)	Фенотип Кайта
	ДеРой (слегка гриззлевый)	Классический Миндальный	Миндальный (слаб в базовом цвете)	Миндальный фенотип
 0:0:0 x 0:0:0 1:2:1	G G 1 (+) //(+) e//e	G G 2 (+) //(+) e//+	G G e e 1 (+) //(+) (+) //(+) e//+	
=	Рец. красный (сплошной)	Насыщенный Кайт	Кайт (ослабление бронзы)	Фенотип Кайта
	Миндальный ДеРой (целиком цвета агат)	Насыщенный Миндальный (неравномерный крап)	Миндальный (переменная выраженность слабого базового цвета с неравномерным крапом)	Миндальный фенотип

Из 16 потомков полученных от нашей исходной пары:

$St//+ \ C^T//C^T \ e//+ \ G//+ \ \underline{K}/\underline{K}$ классический миндальный самец	$\times \ (+)^b//\bullet \ C^T//C^T \ e//+ \ G//+ \ \underline{K}/\underline{K}$ насыщенный Кайт самка
--	--

Только четыре потомка, как можно ожидать, будут иметь правильный генотипа рецессивного красного, $e//+$ и гриззли, $G//+$, и только два из них могут быть, как можно ожидать, с классическим фенотипом миндальными. Стоит ли удивляться, что разведение классических миндальных является сложной задачей? Читатель должен отметить ценность разведения миндальных фенотипов. Многие спаривания этих побочных фенотипов будут давать желаемую выраженность с более высокой частотой, чем это происходит при спаривании классического миндального с насыщенным кайтом.

Была нарушена сцепленность между (St) и $(+)^b$, были произведены и зольно-красные миндальные, $St \ B^A$, и коричневые миндальные, $St \ b$:



- $St \ B^A$ ***** Рис. 37a



- $St \ B^A$ *** Рис. 37b



- St b ***Рис. 37с

Выведение зольно-красных и коричневых кайтов также было достигнуто, таким образом в настоящее время существуют классические миндальные сине-черного и кроссоверного типов.

Штрихи у миндальных обычно имеют сцепленность с полом основного цвета или цветов сцепленных с генотипом. Сине-черный миндальный с генотипом, $St +/+ B^A$, будет иметь зольно-красные штрихи, что объясняется как доминированием B^A над $(+)^b$, так и тенденцией сцепленного с полом гена цвета противоположной хромосомы выражаться в фенотипе миндальных самцов. Эта "ориентированная на крапчатость" мутация с возрастом будет показывать больше крапа, часто приближающегося ко всему чёрному окрасу.. В таком мало понятном явлении, как крапчатость часто встречается странный феномен; вместо появления черных штрихов, выраженность получают блеклые черные штрихи. В настоящее время для этого странного феномена в миндальном фенотипе нет никакого объяснения. Так же нет объяснения в подобной ситуации и для такого аллеля миндаля, как Блеклость - (St^F).

Песочный (Sandy)



Песочный, (без символа), является редким, сильно крапчатым типом миндального, который возникает время от времени. Я всегда называл этот фенотип "серым миндальным", потому что в нём не хватало в целом основного миндального цвета (ржаво-желтого) присущего типичному миндальному, но в остальном он вел себя как миндальный (St). Это сцепленных с полом мутант, и на мой взгляд, является идентичным гену миндального (St), но со своеобразным набором модификаторов.

Блеклый

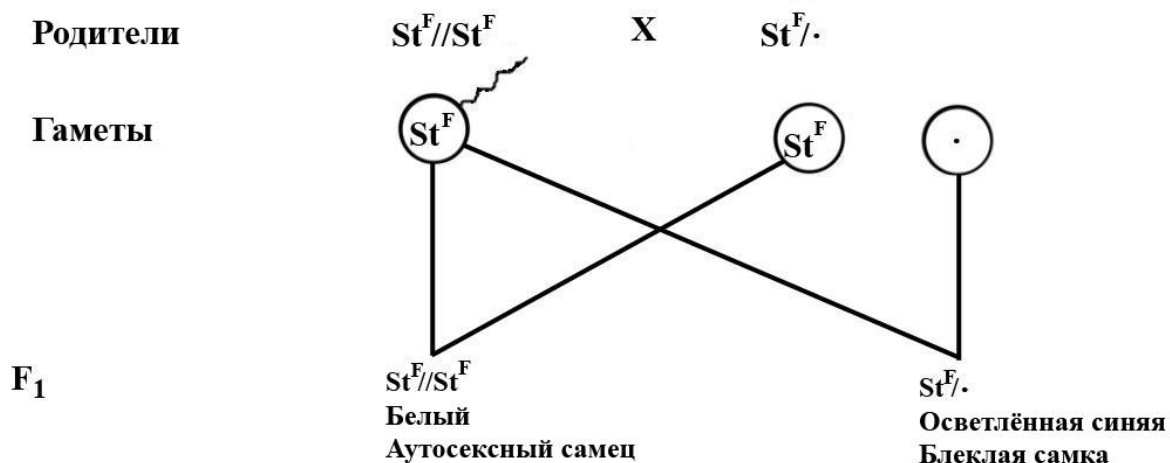
Faded (St^F)



Блеклость (St^F) является доминирующей сцепленной с полом мутацией, которая осветляет или приводит к постепенному исчезновению пигментации типичного синего.

Она продемонстрировала, что является альтернативой (аллель) миндаля (St), и, следовательно, тесно расположена (сцеплена) на половой хромосоме, недалеко от коричневого локуса (+)^b.

Гомозиготные блеклые самцы это птицы, $St^F//St^F$, почти белые с редкими пятнами по сцепленному с полом основному цвету. Гемизиготные самки, $St^F/.$, демонстрируют мутации с умеренными эффектами осветления. Поскольку между $St^F//St^F$ самцами и $St^F/.$ самками отмечается четкое различие цвета, блеклость стала основой для ауто-сексинга - автоматического определения пола пород голубей. Спаривание гомозиготного блеклого самца с блеклой самкой даёт:



Это спаривание называют аутосексным спариванием; все потомство идентифицируют по цвету, в отношении их пола, т.е. белые самцы - блеклые самки. Гомозиготный блеклый $St^F//St^F$ самец имеет несколько запоздалую пигментацию глаз и розоватый клюв, как у птенца. Для опытного заводчика блеклых, пол птенца становится известен до развития перьев по этим характеристикам.

При коммерческом производстве голубей на мясо, как и куриной продукции, существуют практические преимущества в знании пола потомства до наступления срока созревания. Тушки поступают в продажу примерно в четырёх-недельном возрасте, и программа селекции пар для нового племенного стада может быть проблемой. Очевидно, что использование блеклости (St^F) в аутосексном спаривании полностью решает эту проблему.

Проблема разрушения сцепленности между блеклостью (St^F) и диким типом идентична этой же проблеме у миндальных. В обоих случаях, и для миндаля и для блеклости, это было достигнуто в отношении коричневого (**b**) и зольно-красного (B^A). По существу, кроссинговер для сцепленных с полом генов может произойти только у самца, где две половые хромосомы являются парой в формировании мужских гамет (спермы).

Начинаясь с блеклого синего цвета, спаривание с зольно-красным даст самцов, которые будут блеклыми сине-черными на одной половой хромосоме и не-блеклыми зольно-красными на другой. Именно этот самец, $St^F +/+B^A$, в паре с любой самкой, в конечном счете произведет блеклую зольно-красную самку или не-блеклую синюю самку.

Этот кроссовер представлен следующим образом:



Зигота, сформированная хромосомой (3) от самца и не (•) половой хромосомой от самки, будет самкой $St^F B^A / \bullet$, блеклой зольно-красной самкой. Как только произойдет кроссовер, $St^F B^A$ будут оставаться вместе и останутся тесно связанными, как оригинальное состояние $St^F(+)^b$.

Кроссовер с коричневым цветом (**b**) также был достигнут. В этом случае, для желаемого кроссовера, требуемый самец должен был бы иметь генотип, $St^F +/+b$. Должно быть вполне очевидно, что половая хромосома несущая расположение кроссовера, будет в половине случаев объединяться с половой хромосомой самки, производя самца. Следует задать вопрос: почему я все время продолжаю искать самку этого странного цвета? И миндаль и блеклость оказывают влияние на выраженность сцепленного с полом гена цвета на одной и той же хромосоме, которая следовательно допускает выраженность дополнительного гена на другой хромосоме, даже если этому гену случается быть рецессивным. Миндальные несущие коричневый цвет демонстрируют много выраженности рецессивного сцепленного с полом гена коричневого цвета (**b**).

Миндальные, $St + // + b$, демонстрируют обширный коричневый крап в комбинациях с коричневым цветом.

Синий, носитель коричневого цвета не покажет никаких следов этого рецессивного гена.

Когда миндаль или блеклость “выключают” сцепленный с полом ген цвета, находящийся рядом с ними, тогда на другой хромосоме выражается альтернатива.

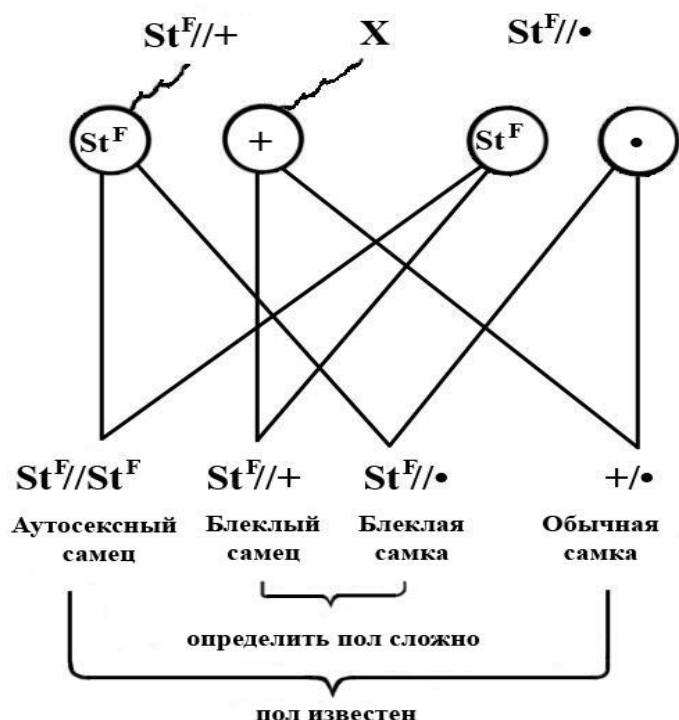
Имея дело с этими двумя типами “печатающих поверх”, доминирующих, сцепленных с полом генов, мы находим широкий разброс выражений. Из-за этого, мы не можем быть абсолютно уверены, что имеем кроссовер, пока не получим самку кроссоверного типа. Самка имеет только одну половую хромосому и когда ее фенотип блеклый зольно-красный или блеклый коричневый мы знаем, что нам это удалось. Каждый произведенный самец, из-за сложности с четким

определением его новой схемы (генов), должен быть протестирован.

Проще ждать “одну из сотни” самку, чем протестировать 100 самцов ради одного шанса найти случайную птицу, которая имеет одну из пары хромосом с новой схемой. Не-блеклая синяя самка, произведенная по тому же самому механизму кроссовера (4) играет важную роль в расчете скорости кроссовера. Поскольку наша цель ориентирована на разрушение сцепленности, то этот синий цвет является обычным (дикого типа) синим цветом самки, которая произведена очень странным механизмом перестановки, работающим в формировании гамет.

В породах с ауто-сексингом, обычно это принято назвать $St^F//St^F$ гомозиготный блеклый аутосексный самец. Его спаривание с блеклой самкой $St^F/.$ называется аутосексным спариванием (100 %-ое авто-определение пола). Спаривание гетерозиготного блеклого самца, $St^F//+$, с блеклой самкой $St^F/.$, называется полу-аутосексным спариванием. При этом спаривании пол некоторых из птенцов может быть определён немедленно.

Полу-аутосексное спаривание



Студенты с особым интересом к аспектам ауто-сексинга упоминают превосходную работу под названием "Типовые Таблицы Цветов для Использования с Аутосексными Породами Голубей" ("Sample Color Charts for Use with Auto-sexing Breeds of Pigeons"), написанную Бобом Кларком из Ливермора, штат Калифорния. Цветные иллюстрации дают представление о парах и полученном от них в результате потомстве, что упрощает процедуру изучения. Расходы, связанные с цветной печатью очень высоки. Возможно, спрос селекционеров однажды позволит этому ценному дополнению к литературе о голубях Боба Кларка, стать "печатаным изданием", а не "ручной раскраской" для селекционеров.

Гетерозиготные блеклые чеканный голубь и пояся голубка:



- $St^F//+$



**Рис. 38,39

- $St^F/.$

Белый

Представление сложного феномена называемого белым - трудная задача. Развитие клеток пигмента, их перемещения и разрастание это одна из наиболее технических областей исследования пигментации. Селекционер не может не интересоваться этим "единичным или клоновым распространением меланоцитов". Вопрос в целом имеет отношение к простому формированию и функционированию странного типа клеток, которые производят пигмент в наружных покровах животных и птиц.

Четыре общих наблюдения состоят в частности в том, что:

Наблюдение 1:

Клетки пигмента развиваются в большом количестве в нервном гребне эмбриона голубя. Эти клетки, как сперматозоиды, имеют энергию движения. Специфические производящие меланин клетки мигрируют во всех направлениях от этого нервного гребня. Как "с гуся вода", клетки двигаются в нисходящем направлении, окутывая эмбрион. В общем, клетки расселяются с различной плотностью, связанной с расстоянием, по которому путешествуют. После того, как они занимают свои места, они делятся и насыщают определенную область меланоцитами (формирующими пигмент клетками). В свою очередь, фолликулы перьев включают пигмент в развивающиеся перья через сеть тонких трубочек.

Наблюдение 2:

Клетки пигмента очень чувствительны к малейшим изменениям в окружающей среде ткани, и многие факторы могут изменить процесс пигментации. У голубей температуре яйца, болезнь, повреждение ткани и другие условия могут увеличить или подавить формирование пигмента. И питание и действие гена могут играть свою роль, и воздействие может произойти в любое время от формирования клеток в нервном гребне до их функционирования во всех эпидермальных слоях. Клетки пигмента можно рассматривать, как крошечные фабрики, подверженные многим проблемам производства.

Наблюдение 3

Генетическое определение белых, таким образом, многогранная проблема. Как существует множество видов белого, так существуют гены или условия, которые влияют на эту группу химически синтезируемых единиц. У голубей, я предполагаю, существуют по крайней мере сорок независимо вызывающих белый цвет условий. Каждая форма белого имеет своё собственное специфическое разовое влияние, место действия и способ эффекта. Селекционеры должны держать в руках белые фенотипы с большой осторожностью, они составляют по меньшей мере несколько форм в том же самом фенотипе и производят невероятные изменения в выраженности. Уровень распространения белого цвета у голубей настолько велик, что искусство селекции требует некоторого понимания этого сложного вопроса.

Наблюдение 4:

Различные области голубя имеют тенденцию к различной плотности пигментации, а распределение (пигмента) имеет тенденцию быть симметричным. Миграция клеток пигмента - чётко рассчитанный по времени процесс. Это должно происходить в течение конкретного периода фазы эмбрионального развития. Если в период этой фазы миграция по каким-то причинам замедляется, то определенные области не будут иметь резидентных клеток, и в результате появится белая окраска. Поскольку некоторые миграционные изменения или изменения относящиеся к окружению ткани происходят после вылупления, то несколько форм белого связаны с процессом старения. В этом случае, за выраженность белого цвета, обычно отвечают изменения в локальном окружении ткани.

В этом вопросе может быть установлен некоторый порядок, если мы попробуем вообразить ген

или действие относящееся к окружению ткани, происходящее в одном из следующих случаев:

1. При развитии клеток пигмента в нервном гребне.
2. В миграции, в любом пункте от нервного гребня до места предназначения.
3. В непосредственной близости к области функционирования меланоцитов, на начальном этапе или в любой момент созревания.
4. В непосредственной близости к области функционирования клеток пигмента в период роста и старения у молодых и взрослых голубей.

Вывод

Природа развития клетки пигмента, миграция и функционирование, позволяют вмешательство большого количества разнообразных связанных с ними факторов в течение длительного периода времени. Существует так же много форм белого, сколько существует факторов, которые препятствуют фазам развития или производства этих крошечных синтезирующих меланин единиц.

Белый это не цвет. Белый это отсутствие цвета. Белый фенотип, не изменяет основные сцепленные с полом гены цвета или другие мутанты в макиаже голубя. Белый является необычной формой эпистаза, которая, предотвращая формирование пигмента, маскирует все выражения мутанта цвета и таким образом предотвращает их фенотипическое выражение. Спаривания белых с диким типом, как правило, демаскируют скрытый основной цвет и рисунок, по крайней мере в некоторых перьях, что позволяет их идентифицировать. Потенциальные генотипы для сплошного белого голубя ограничены только изменением типов мутантов в разновидностях. Об этом белом мы знаем меньше, чем о любом другом фенотипе голубя.

Для дальнейшего понимания белого необходимо дождаться тестирования селекционерами. Неустойчивые состояния белого это постоянная проблема для большинства пород. Если бы мы смогли сделать выборку описаний найденных у голубей форм белых, то это могло бы несколько разъяснить ситуацию для селекционера.

Белый Альбинос (al)

Белый Альбинос, (**al**), продуцируется рецессивной аутосомной мутацией из дикого типа. Пигментные клетки изменяются на ранней стадии развития в нервном гребне. Пигментные клетки развиваются и мигрируют, но влияние гомозиготы, **al/al**, гена альбиноса является настолько большим, что эти клетки не имеют никакого потенциала для производства гранул меланина. У всех животных и птиц, альбинос является аутосомно-рецессивным фактором, который продуцирует типичные розовые глаза, белую кожу и белые волосы или перья. Некоторые формы альбиноса в настоящее время изучаются у голубей.

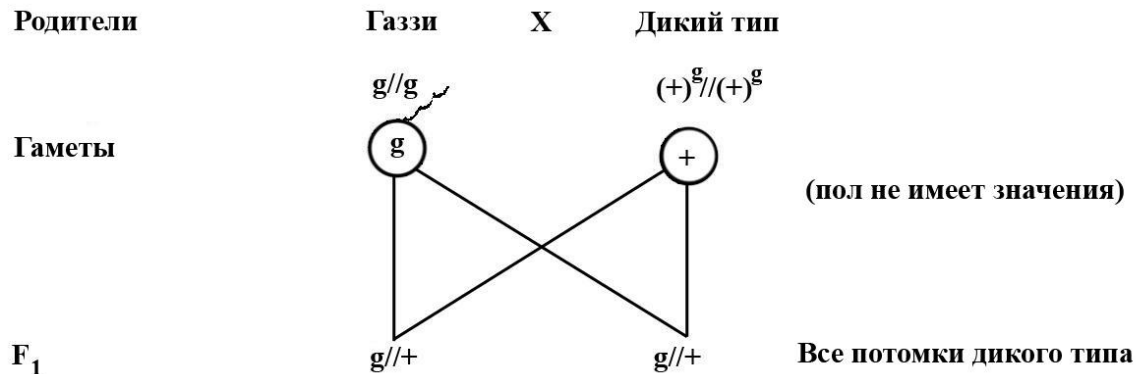
Белый рисунок

Pattern White

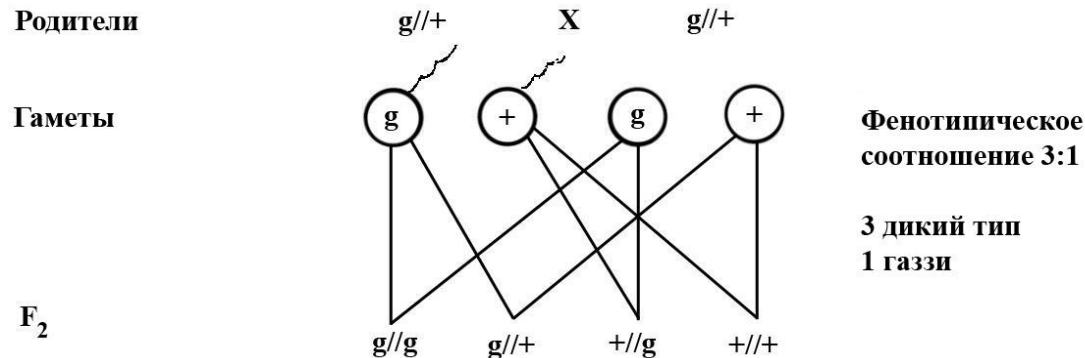
Белый рисунок это создаваемая геном форма, которая действует в спариваниях в довольно определённой манере. Некоторые из этих состояний могут быть получены посредством воздействия одного или более генов. Они отличаются от пятнистых форм тем, что белые участки относительно постоянны. Белый рисунок демонстрируют Турбиты, Ласточки, Щитковые и других породы. Эта форма белого является переменной, но в целом специфической для области депигментации. С породами обладающими белым рисунком было проведено очень немного исследований, но по крайней мере один фактор, Газзи (**g**), был продемонстрирован, чтобы быть простой аутосомной рецессивной альтернативой дикому типу.

Фактор газзи у Моден, когда это гомозигота **g/g**, создаёт голубя, с окрашенными головой, щитками, разлётами и перьями хвоста, а остальное оперение блестящее белое.

Спаривание Газзи $g//g$ с диким типом даст следующее:



Спаривание особей из **F₁** будет производить:



Потомство дикого типа от этого спаривания, несёт газзи, $+//g$, не проявляет никаких следов белого. Пятнистость имеет тенденцию показывать прогрессию выраженности увеличивая белые области. Белые рисунки заслуживают исследований, потому что они перспективны, как отдельные произведенные геном формы.

Миграционный Белый

Migrational White

Это состояние, обычно является продуктом случайного или вызванного геном ограничения перемещения клетки пигмента. Это обычно происходит в крайних точках. Белые "сапожки" у котят, белые "звёздочки" на голове лошади, белые полосы внизу в нижней части тела животного и белый кончик хвоста у щенка собаки, являются примерами миграционных белых состояний. Конечности, расположенные на большом расстоянии от нервного гребня, часто содержат меньше успешно мигрирующих клеток. Животные и птицы обычно демонстрируют более светлые окраски на их нижней части тела из-за пониженной плотности образующих пигмент клеток. Встречающийся время от времени белый в первичных маховых перьях (больше внешняя часть) и рулевых перьев, которые встречаются в штаммах голубей со сплошной окраской, вероятно имеет эту форму.

Белый Мутант Направленного действия

Белые фенотипы могут быть созданы многими известными генами, такими как миндаль (**St**) и блеклость (**St^F**) в гомозиготных самцах, **St/St** и **St^F//St^F**. Гомозиготный гриззли **G//G** создаёт маркировку белого аиста у дикого типа (+)^b и коричневых (**b**) голубей. Сплошной белый с цветными глазами это, как правило, комбинации зольно-красного (**B^A**) и **G//G**.

Индиго (**In**) и ослабление (**r**), действуя вместе, создают морозный белый фенотип, который называют "платина". Доминантный опал (**Od**) и индиго (**In**) гетерозиготы в зольно-красном (**B^A**) поясом рисунке, будут создавать красивую "белую устрицу". Мутант белого направленного действия это просто добавка к воздействиям известных депигментирующих мутаций цвета. Трафаретные факторы Восточных чаек, Немецких Цветных и Ливанских, все формируют белый фенотип. Эти ориентируемые геном формы белого, как правило, связаны с областями распространения (грубыми или гладкими) и требуют "включения" и "выключения" вмешательства, чтобы сформировать четкие области пигмента и белого на одном и том же перо. Доминирующий Опал (**Od**) действует в подобной манере, формируя белые пояса и насечки на диком типе. Наши знания об этих мутантных генах, позволяют селекционерам осуществлять некоторый контроль за выраженностью мутантов связанных с формами белого.

Пятнистый Белый

Piebald White

Пятнистый это широкое определение термина, описывающего чередование двух цветов, Голубеводов используют термин совокупно для определения ряда форм белого, которые были когда-либо стандартизированы в результате многих поколений селекции. Разделение фенотипов в спариваниях пятнистых с диким типом, анализировать трудно. Существует тенденция постепенного усиления белого в последующих поколениях.

Белоголовый, скорее всего, мутация доминирующего типа. Потомство от спаривания белоголового с диким типом, обычно демонстрирует некоторое количество белой окраски на голове, в разлётах и хвосте. Выраженность белого в разлётах и хвосте у белоголового, может или не может быть связана с наличием белого цвета на голове. Неспособность производить белоголовых в рецессивном красном, **e//e**, предполагает возможную сцепленность этих генов.

Белые разлёты, вероятно, формируются с помощью гена или генов доминантного типа. Шанс на появление десяти белых первичных моховых перьев и десяти цветных вторичных, выпадает слишком часто, чтобы быть случайностью.

Белый хвост формируют многие комбинации пятнистых. Белохвостые породы были разработаны. Белые хвосты пятнистых фенотипов демонстрируют заметную тенденцию к формированию смешанных хвостов (рядохвостье) при скрещивании с диким типом. Белохвостые породы в паре с диким типом, показывают тенденцию к формированию белых или цветных хвостов, с меньшим количеством рядохвостых.

Кокарды, Борода и ленточные маркировки головы, демонстрируют некоторую склонность чтобы быть результатом воздействия гена. Маркировки с твёрдой последовательностью появляются в поколении **F2** и при возвратном скрещивании, но очевидного разделения найдено не было.

Возврат к Белому

Процесс возврата к белому, связанный с уменьшением пигментных резервуаров у рецессивных

красных голубей, называется акроматозом (acromatosis). Естественное возвращение к белому у Белобоких турманов и искусственный возврат через выщипывание перьев у цветowych голубей иллюстрируют эту форму. О процессе пигментации или вовлеченных генах известно очень мало.

Рецессивный Белый

Рецессивный белый является состоянием белого встречающимся у некоторых одомашненных птиц, где гетерозиготы полностью окрашены и гомозиготы чисто белые. Сообщалось о таком состоянии и у голубей, но тестирование еще не закончено. Судя по всему, разделяясь в пропорции 3:1 как простой рецессивный, этот сплошной белый производится от родителей со сплошной окраской и таким образом описан для газзи.

Экстремальное Разбавление Белого

Состояние встречающееся у некоторых белых голубей было продемонстрировано, чтобы быть созданным сцепленным с полом рецессивным геном (d^w). Белое кольцо на шее горлицы является разбавлением. Гибридизация с голубями показывает, что оно соответствует разбавлению (d) у тех групп голубей, где аллели разбавления сцеплены с полом. У голубей в этом наборе аллелей, бледность (dp) не была обнаружена и экстремальное разбавление (d^w), у голубей пока еще не найдено. Гомозиготная с экстремальным разбавлением d^w/d^w кольчатая горлица чисто белая с цветными глазами.

Обзор

Мы очень немного понимаем о белом, потому что его фенотипическое выражение может быть следствием большого разнообразия генетических и внешних условий. Существует так же много форм белого, сколько существует различных генов или условий, которые влияют на развитие, миграцию или зрелость деликатной формирующей пигмент клетки.

Во многих породах, белые формы могут быть выражены потому, что имеют несколько воздействующих факторов. Тестирование таких комбинированных генотипов даёт очень запутанные результаты. У нас есть только один практический способ для продолжения. Следует производить тестирование в очень инбредных линиях, где действуют только одна или две возможные причины. В своё время, та же путаница происходила с фенотипом бронзы. В этом случае, по крайней мере некоторый прогресс был достигнут при тестовых спариваниях бронзовых типов по отдельности.

Белые перья в целом растут более длинными, чем цветные перья и изнашиваются или истираются быстрее, если промокают. Белые перья - слабая защита от солнечного света, и сплошные белые получают ожоги кожи от длительного воздействия яркого солнечного света. Белый цвет предлагает селекционеру контраст для пигментации, которым можно управлять путём отбора, производя красивые фенотипы. Пятнистый белый имеет тенденцию быть очень разнообразным и ведёт к увеличению в выраженности при последовательных спариваниях. Все пятнистые с выраженным белым цветом на голове, имеют тенденцию к темным (бычьим) глазам и представляют реальное затруднение для селекционеров желающих получить белоголовые фенотипы с цветными глазами.

Некоторые селекционеры в последние годы, начали программы по анализу белого выражения. Прогресс идет медленно, но прогресс наблюдается.

Более масштабные усилия большего числа любителей может быстрее дать ответы на тайны белого цвета. Спаривание Турбитов с диким типом было только начато. F1, F2 и возвратные скрещивания могут помочь прояснить вопросы, касающиеся этой формы выражения белого цвета. Последовательное тестирование других пород, несомненно,

добавит ценные знания, которые помогут другим заводчикам в области проблемы под названием белый цвет.

Тестирование Неизвестных Факторов

1. Опишите подробно наблюдаемый курьез и всю связанную с ним информацию.
2. Спарьте с диким типом, используя оба пола, если это возможно.
3. Наблюдайте и записывайте все отличия от дикого типа в потомстве.
4. Спарьте несколько пар потомков вместе и запишите наблюдения по 20+ потомствам, классифицируя их относительно фенотипов и соотношения.
5. Возвратное скрещивание особей **F1** к неизвестному и дикому типу. Разведите дюжину таким образом от каждого спаривания и сравните результаты с **F1** и диким типом.
6. Проведите обзор существующей программы по половому различию, анализируйте соотношения и классифицируйте фенотипы.
7. Если результаты позволяют предположить четкие различия разделения, обозначьте предварительным символом и назовите мутант. Проверьте доказательства путем разведения пятидесяти или более птиц от нескольких спариваний.
8. Запишите информацию и отчет с четкими доказательствами в журнале.

Примечание: Цифры, предложенные для тестирования часто пугают заводчика. На самом деле, две пары понятых F1 птиц будут в течении нескольких сезонов, производить необходимое количество. После классификации эти потомки могут быть отбракованы, сохранены или использованы в пищу. Если читатель достигает пункта названия нового мутанта, я уверен, что он не будет иметь больших затруднений, чтобы найти способы проверки своих результатов с помощью дополнительных требуемых птиц.

Ослабление Reduced (r).



****Рис. 40**

Давайте посмотрим на утверждение эксперта о том, что он наблюдал и делал, чтобы создать “пастель”(pastel) голубинового мира ---- ослабление (r).

Мальчишка помог Карлу Грефе начать с Роллеров, когда принес ему пару птиц и спросил: «Какого они цвета?» Карл ответил: "Я не знаю." Шансы на мутации, в сочетании с шансами против их воспроизведения в гомозиготном самце, кажутся фантастическим, если учесть, что пара представлена одним из немногих людей, которые могли бы признать их ценность. Была предпринята попытка проследить за происхождением птицы, но она была безрезультатной.

Карл описывает пару так, "как мы видим, синий голубь самец был пестрым (приблизительно наполовину белым), а самка была с белыми маховыми. Пояса были несколько размыты и синий пигмент несколько разбавлен." Он приступил к спариванию самки с самцами нескольких интенсивных базовых цветов ---- зольно-красным (**B^A**),

дикого типа (+)^b и коричневым (**b**), что привело к получению всего потомства такого же, как отец. Самец был спарен с самкой дикого типа и дал дочерей таких же, как он сам, и сыновей дикого типа.

Карлу в этот момент было понятно, что (?) фактор был сцепленным с полом и рецессивным по отношению к дикому типу. Он, сначала, предположил, что это будет фактор из (+)^d, **d^P**, **d** серий и спарил самку с самцом цвета Дан. В результате этого спаривания были получены чёрные самцы и самки цвета Дан, и, следовательно, он пришел к выводу, что это не был аллель из этой серии.

Черные самцы в паре с самками с фактором ослабления, дали приблизительно 1/2 потомков с фактором ослабления, как ♂♂ так и ♀♀. Коэффициенты разделения указывали на простую рецессивность, которая является сцепленной с полом. Черные самцы производили два вида дочерей (интенсивных с разбавлением и с ослаблением), и он начал понимать, что новый фактор тесно связан с разбавлением, поскольку не произошло ни одного типа кроссовера. В поколении F1 самцы от зольно-красного (**B^A**), дикого типа (+)^b коричневого (**b**) в паре с (?/•), показали очевидные типы кроссовера и был сделан вывод, что (?) широко отделен от этого локуса. Ослабление влияло на все основные окраски. Первый полученный разбавленный с ослаблением был рецессивным красным e//e, и он назвал его "Isabelline" (Изабеллин - серо-желтый). Название выбранное Карлом для этого нового цвета, поскольку это ослабление (**r**), часто ставится под сомнение. Другие, чтобы описать его внешний вид, предложили название "пастельный". Помимо своей научной прерогативы дать ему любое название, какое захочется, ослабление носит гораздо более описательный характер, который заключается в том, что распределение пигментации различно при грубом распространении, гладком распространении и в синих участках и ослабление пигментации наблюдается во всех фенотипах. За прошедшие тридцать лет, мы действительно всё ещё продолжаем открывать ослабление и, что довольно странно, пара роллеров имеет потомков почти в каждой породе, известной в мире голубей.

Содержимое породы

Содержимое породы это та смесь генов, которую называют породой. Создание породы требуется многих поколений. В случае с более чем 400-ми пород домашних голубей, это была обширная селекция ради различных, так называемых, количественных признаков по размеру и типу голубей, в дополнение к коллекции модификаторов для известных мутаций. Не удивительно, что каждая порода имеет характерную генетическую структуру. В процессе передачи желаемого гена от одной породы к другой, экспериментатора обычно ожидают несколько сюрпризов. Например, доминирующий опал (**Od**) создаёт белую полосу на типичном синем Роллере. По большей части мы можем вполне надежно определить (**Od**) в большинстве пород, где это происходит путем изучения фенотипа. Если бы мы должны были передать этот ген породе, типа Каталонских Турманов (Испания) или Сирийским Свифтам, то для нас было бы неблагоприятно ожидать точного выражения фенотипа в этой новой смеси генетических модификаторов. Естественно, основные особенности мутации ограничивают разнообразие выраженности, но мы всегда должны осознавать, что наши описания мутаций являются сравнением с "диким типом". Если порода, которую мы рассматриваем, отличается от «дикого типа» на очень многих локусах, то сочетание модификаторов может существенно изменить выражение гена. Может потребоваться большое количество «улучшающих породу скрещиваний», чтобы развить в новой породе типичное выражение рисунка или цвета. Рecessивный красный был передан Спортивным Хомерам, но насыщенный красный цвет Турмана потребует для его получения годы селекции.

Среда обитания породы это факт. Породы были созданы путём селекции отличий от дикого типа. Аут-кроссы породы имеют важное значение для развития в пределах одной породы, но следует

понимать, что они требуют специального «обогащения» и длительных периодов «улучшающих породу скрещиваний» прежде, чем преимущества желаемые от этих кроссов могут быть получены.

Мутация называемая газзи (**g**) у Моден простая аутосомно-рецессивная. Птицы с генотипом **g/g** имеют цветные головы, крылья и хвосты, а остальное оперение белое.

Рисунок газзи у Штрассера идентичен, за исключением требований выставочного стандарта, который определяет, что Штрассер должен иметь цветную спину. Стандарт Моден требует белой окраски в этой области. Говоря языком генетики, оба они (**g/g**) гомозиготные газзи. Мои наблюдения скрещиваний газзи Моден и Штрассеров указывают на то, что это спаривание, как и ожидается, действительно производит птиц с цветной головой, крыльями и хвостом, но неправильно окрашенных перьев предостаточно. Цветные перья в белых областях и наоборот, указывают на то, что развитие практически идентичных рисунков у этих двух пород было достигнуто путем несколько различающихся процедур отбора.

Для газзи, даже с одинаковыми фенотипами и генотипами, различия в среде обитания породы, накладывает временные поглощающие ограничения на перенос генов от поколения к поколению. Передача беспоясости Турбитам было заслуженным достижением. Гигантский Хомер с ослаблением сильно разнится от первоначального мутанта Роллера, тем не менее, Гигантские хомеры, как порода будут чем-то меньшим, без разнообразно и красиво выраженного, сцепленного с полом рецессивного гена (**r**).

Творческое разведение является частью искусства, Содержимое породы является частью проблемы.

Незаконнорожденность (бастарды) у Голубей

В каждой беседе с селекционерами, ученый всегда слышит о синих чеканных и зольно-красных, произведенных парами синих поясах. Типичный ученый спрашивает: «Содержались ли пары индивидуально?» Так или иначе, такие взаимоотношения всегда создают антагонистическое настроение, которое предотвращает дальнейшее обсуждение. Давайте рассмотрим несколько кратких исследований «домашнего типа», чтобы засвидетельствовать необходимости индивидуального содержания там, где необходима точность родословной. В научном исследовании, мы должны контролировать все элементы, которые могли бы повлиять на результаты. Отдельные клетки для разведения являются важным условием для ученого, довольно дорогим и ненужным при повседневном разведении голубей. Поскольку записи и родословные являются основой искусства размножения, мы должны рассмотреть проблему появления бастардов у голубей и внести коррективы в практику селекции там, где это необходимо.

Никакого исследования, относительно последовательности законного потомства от спариваемых пар голубей, не проводилось. Несколько лет назад, поскольку приближался сезон размножения, я попытался устроить спаривания в двух идентичных гнездовых шкафах таким образом, чтобы каждый бастард в потомстве был немедленно обнаружен генетически, по фенотипу потомства. Это было возможно лишь в ограниченной степени. В шкафу А, в котором содержалось максимальное количество генотипов, 18 пар производителей вывели 66 птенцов, из которых 8 потомков были четко бастардами. Шкаф В вмещал 18 пар производителей, генотипы которых могли гарантировать точное обнаружение бастардов приблизительно только в 80 % случаев в отличие от шкафа А. В шкафу В вывелось 74 птенца и 12 из них точно были бастардами. Оба шкафа были оснащены открытыми спереди гнездами. Шкафы и поголовье были адекватными по пространству относительно обычных стандартов для мест размножения Роллеров. Я уже сообщал, что открытые гнезда дадут приблизительно 12~17 % бастардов. Следует понимать, что эти проценты являются реальными отмеченными случаями, например, пара беспоясах дают чеканных, и реальное соотношение бастардов превышает те математические вычисления, с которыми можно сосчитать незаконнорожденное потомство, которое было возможно в каждом шкафу.

Для дальнейшей проверки этого вопроса, в следующем сезоне я устроил три меньших

идентичных шкафа:

Шкаф С - открытые гнезда, как и в шкафах А и В.

Шкаф D - открытый шкаф и гнездо для каждой пары.

Шкаф Е - закрытый шкаф и гнездо с единственным входом.

В каждый шкаф я поместил семь пар производителей с известными генотипами, таким образом, чтобы удалось обнаружить по крайней мере 80% вероятных бастардов в потомстве.

В шкафу С - вывелось 16 потомков, с тремя бастардами среди них: два из них в одном и том же гнезде.

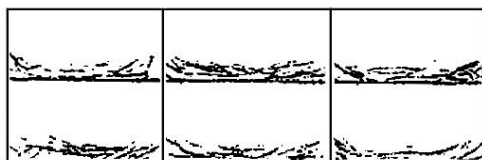
В шкафу D - вывелись 21 потомок, с двумя бастардами среди них.

В шкафу Е - вывелись 27 потомков, с одним бастардом среди них.

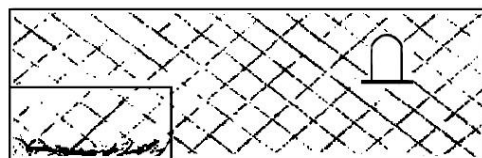
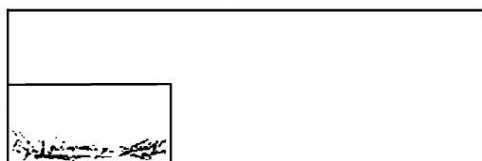
Я чувствовал, что этому исследованию не хватало многих из основных элементов управления, необходимых для научного изучения, но всё же оно поддерживает несколько общих утверждений, которые я предлагаю селекционерам по этому вопросу.

1. Верность голубиных пар явно переоценена.
2. Появление бастардов в потомстве непосредственно связана с защищённостью в гнезде.
3. Намеренно увеличиваемое давление на пары из-за перенаселённости в голубятне, увеличивает возможность появления бастардов.
4. Защищённость в устройстве гнезда также заметно увеличит выводимость птенцов, прежде всего благодаря менее частым случаям неоплодотворённости или разбивания яиц.

Все свидетельства, как правило, поддерживают необходимость в адекватном пространстве для гнезда, вкуче с защищённостью гнезда, являющейся важной частью хорошего устройства голубятни. Мои общие заключения изложенные в 1967 году, указывают на следующее:



Открытое Устройство Гнезд (12-17% бастардов)



Гнездо и Полка (6-8% бастардов)

Закрытое Устройство Гнезда (2-3% бастардов)

Есть ощущение, что недолговечность пар при размножении Роллеров, вероятно, увеличивает число случаев спариваний "на стороне", в отличие от ситуации, где пары спариваются естественным образом.

Проблема надежности любой родословной для птиц, не выращенных в индивидуальных клетках

должна быть очевидной. У голубей, коэффициент бастардов в 12-17 % разрушает в первую очередь основу для ведения учета родословной.

Базовое понимание генетики рисунка и цвета поможет идентифицировать часть этого потомства, которое в ином случае рассматривали бы как законное потомство в гнезде родителей.

Все мои замечания о бастардах должны интерпретироваться как консервативные.

Оценки не учитывают возможность откладывания самками яиц не в то гнездо или неопределимый потенциал незаконнорожденности, присутствующий в каждом из этих кратких экспериментов.

Устраивая нашу голубятню таким образом, чтобы свести количество бастардов до минимума, мы приближаемся к ответу на вопрос ученых и охотно признаем, что в тех специальных спариваниях, которые важны для наших целей, призовая пара будет содержаться индивидуально взаперти и по личным и по научным причинам.

Предложения для дальнейшего чтения

Из огромной массы научных работ, написанных в последние годы, трудно выбрать несколько публикаций, которые в полной мере удовлетворяли бы все потребности обучающихся. Лично я нашел следующие публикации значимыми в изучении голубиной науки потому, что авторы уделили в них особое внимание связи с читателями студентами. Перечисленные научные тексты не касаются голубей как таковых, но кратко заявляют биологическую информацию таким образом, чтобы и студенты и селекционеры их понимали.

Научные Тексты

Hutt, Frederick B., 1964. Animal Genetics. The Ronald Press Company, New York.

Keeton, William T., 1967. Biological Science. W. W. Norton and Company Inc., New York.

Srb, A. M., R. D. Owen and R.S. Edgar, 1965. General Genetics. 2nd Edition, Freeman and Company, Sanfrancisco, California.

Welty, J. C., 1962. The Life of Birds. Sanders Company, Philadelphia, Pennsylvania.

Тексты о Голубях

Clark, G L., 1965. The Long Face Clean Leg Tumbler. E. A. Jordon and Company, Christchurch, New Zealand.

Goodwin, Derek, 1967. Pigeons and Doves of the World. The British Museum (Natural History), London, England,

Kleinpell, George J., 1968, The Turbit Handbook. The Judson-Brooks Company, Cleveland, Ohio.

Levi, Wendell M., 1963. The Pigeon. Levi Publishing Co., Inc. Sumter, South Carolina.*

Levi, Wendell M., 1965. Encyclopedia of Pigeon Breeds. Levi Publishing Co., Inc. Sumter, South Carolina.

Whitney, Leon F., The Basis of Breeding Racing Pigeons. Paul S. Eriksson Inc., New York,

Zurth, Edmund, 1956. Die Welt Der Tauben. Ortel and Sporer, Germany.

(In German)

* - the basic pigeon study reference

Буклеты о Голубях

Clark, Robert, 1968. "Sample Color Charts For Use With Auto-sexing Breeds of Pigeons". Published by author, 9009 Tesla Road, Livemore, California 94550.

Hollander, W. F. and Ray E. Gilbert, 1950. "Project on Genetics". National Pigeon Association Information Booklet

Pigeon Periodicals (recommended for their scientific concern)

"American Pigeon Journal". Warrenton, Missouri 63383.

"The American Racing Pigeon News" 2421 Old Arch Road, Norristown, Pennsylvania . 19401.

"Deutscher Kleintier Zuchter". Reutlingen, West Germany. "Geflugel-Borse". Munchen, Germany.

"Racing Pigeon Pictorial". Coo Press Ltd., 19 Doughty Street, London WC1, England.

"Raceduen", Strugard, 3670 Veks St. Denmark.

Выпуски бюллетеней о Голубях

Students of pigeon science are clearly concentrated in several breed specialties. The associated clubs and their bulletins are a valuable source of information. Clubs associated with the following breeds show some scientific concern.

German Beauty Homers

Modenas

American Giant Homers

Pouters

Show Racers

Turbits

Racing Homers

Tumblers

Заключение

В качестве извинения следует указать, что это было проблемой, решить, какие темы будут представлять надлежащее введение в науку о голубях. В этот ноутбук, я включил лишь некоторые из многих возможных тем. Эта попытка «проще говоря» потребовала удаления интересных деталей. С научной точки зрения, этот же импульс инициировал принятие некоторых вольностей с точностью. Прежде всего, эта ошибка является одной из небрежностей. Я забыл включить сюда те исключения из правил, которые всегда обеспечивает природа. Эти редкие случаи, как правило, относятся к области тем вызывающих интерес у специалистов.

Попытки упрощения искажают образ науки, предлагая жесткую и механическую организацию практики. Наука умирает, тогда как регламентация растет. Научные исследования во всех областях должны иметь такую же творческую гибкость, которая находится в поведении любопытного ребенка. Успешные голубеводы обладают большинством элементов научного метода необходимых для того, чтобы стать художниками разведения. Проблема в разведении голубей является вопросом свободы. Свободы экспериментировать, чтобы подвергнуть сомнению установленные идеи и открыто сообщать новую информацию. Если нет никакого группового стимула пробовать новые пути, то всегда найдутся сильные общественные силы, работающие ради сентиментальной защиты старых идей. Открывающейся линией к приятной истории о голубях могла бы быть, «интересно, что бы случилось если бы!»

Голуби поднимаются выше уровня нашего хобби, если в сфере проблем селекционеру хватает решимости внимательно смотреть, экспериментировать и создавать. "Искусство размножения" является личным способом селекционера выразить его любопытство значимым и длительным способом.

"Большая любовь возникает из глубокого знания предмета, который любит каждый, и если Вы этого не знаете, Вы можете любить это, но лишь немного или совсем нисколько!"

Леонардо да Винчи (Treatise, fol. 74) (Bird breeder - Scientist - Artist) 1471

Russian translation **A. Кузнецов** dragomansss@mail.ru
Technical Editing: **К. Ражайский** torkut@yandex.ru
 G. Zilberg gzilberg@hotmail.com

Определённые цветные фотографии добавлены, как помощь в освещении работы J.Quinn

Certain color pictures were added to help clarify Joe Quinn's work:
The following color pictures is the courtesy of :

** R. Huntley -- 10a-б;11-12;19-23;38-39;40 <http://www.angelfire.com/ga/huntleyloft/>

* A. Mumtaz -- 2-10; 17-18; 24-37 <http://mumtazticloft.com/>

*** K. Davis -- 37b; 37c

**** G . Zilberg -- 37a