*Региональный научно-методический ресурсный центр экологического образования*

*Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды «Открытия 2030»*

*Номинация «Зоология и экология позвоночных животных»*

**Окрасочный полиморфизм голубя сизого из разных мест обитания**

**Выполнил:**

**Сычёв Тимофей, 9класс**

**Научный руководитель:**

**Степанчук Николай Александрович**

**Волгоград**

**2022**

**Оглавление**

Введение…………………………………………………………………………...3

Глава 1. Обзор литературы.

1.1. Характеристика объекта исследования…………...………………………...4

1.2. Окрасочный полиморфизм голубя и стратегии выживания……………... 5

Глава 2. Материалы и методы исследования…………………………………...6

Глава 3. Результаты исследования и их обсуждение.

3.1 Окрасочные морфы голубя сизого…………………………………………..7

3.2 Структура окрасочного полиморфизма голубя в городских районах…….9

3.3 Сравнительный анализ окрасочных морф голубя сизого в городской и сельской местности …..………………………………………………………....11

Выводы…………………………………………………………………………...13

Список литературы……………………………………………………………..14

**Введение**

Сегодня голуби являются одними из самых распространенных птиц в населённых пунктах. Человек приручил дикого сизого голубя около 5000-10000 лет тому назад[10]. С тех пор голубеводы вывели более 800 пород домашних голубей, различных по цвету, форме тела и назначению. В России имеется около 200 пород голубей отечественного происхождения.

На протяжении истории развития нашей цивилизации голубей использовали для доставки писем, в качестве объекта охоты, для проведения аэрофотосъемки, как объект эстетического разведения, спортивного интереса, мясного производства. Некоторое время назад голубь стал излюбленным объектом в мониторинговых и популяционно-экологических исследованиях. Голубь - удобный объект для экологических исследований по причине своей многочисленности, доступности для наблюдения, эти птицы не пугливы, легко адаптируются к урбанизированной среде, обладают достаточной полиморфностью.

Цель: изучить особенности окрасочного полиморфизма голубя сизого в городской среде.

Задачи:

1. Описать окрасочные морфы голубя сизого в районах исследования.

2. Определить соотношение морф голубя в популяциях двух городов на основе окраски оперения.

3. Провести сравнительный анализ окрасочного полиморфизма у голубя из урбанизированных и сельских территорий.

Полученные данные могут быть использованы в мониторинговых исследованиях и в эколого-эволюционных исследованиях, связанных с изучением адаптации животных на урбанизированных территориях.

**Глава 1. Обзор литературы**

1.1. Характеристика объекта исследования.

Отряд голубей объединяет значительное число видов птиц средней и небольшой величины. По внешнему виду и общему строению все они очень  сходны между собой и заметно отличаются от других птиц.

Голуби имеют плотное телосложение [3], небольшую голову, короткую шею. Крылья достаточно длинные относительно тела. Хвост закругленный, средней длины. Ноги короткие, имеют четыре пальца с короткими сильными когтями. Клюв хорошо развит, прямой, имеет восковицу. Оперение плотное, полиморфное по окраске.

Исконно голубь сизый – обитатель скалистых мест. Поэтому он так легко осваивает постройки человека. Образ жизни в основном оседлый. Ведут дневной образ жизни. Пищу собирают с земли. Полет легкий, быстрый, маневренный.

Держатся голуби стаями, иногда очень больших размеров. Моногамны. Гнезда устраивают в расщелинах скал или на чердаках построек. Обычно в помете 2-3 птенца гнездового типа.

Основу рациона составляют семена различных растений, очень редко могут употреблять в пищу мелких беспозвоночных.

В городской среде голуби имеют разнообразное значение[1]: от эстетического, до санитарно-эпидемиологического. Дело в том, что голубь может быть переносчиком порядка 90 инфекционных заболеваний, около 10 их них являются зоонозными – передающимися человеку от животных. Особенно в этом отношении опасен хламидиоз, который легко распространяют голуби.

1.2. Окрасочный полиморфизм голубя и стратегии выживания

Дикий тип сизого голубя очень консервативен по окраске. В диких популяциях всегда сохраняется единообразная окраска оперения. Голова птицы окрашена в темно-сизый цвет, шея — винно-красная,с зеленоватым металлическим отливом, спина серо-сизого цвета, надхвостье белое. Маховые перья сизые, постепенно темнеющие от основания к вершине. Кроющие перья крыла светло-сизые, и поперек них от маховых проходят две черные полоски. Клюв у птиц черный, а ноги красные.

Голуби же в городской среде не однородны по окраске и имеют множество переходных форм от дикой морфы до почти полностью черной. Единообразие окраски имеет первостепенную роль в выживании популяции в природных условиях. Особенно это важно с учетом того, что голубь сизый имеет стайный образ жизни. Единообразие всей стаи выполняет маскирующую функцию для каждой особи.

В городской же среде многие исследователи отмечают у голубей значительный окрасочный полиморфизм [2, 8, 9 и др.]. На урбанизированных территориях голуби склонны менять типичную окраску на меланистическую.

Темные особи оказались более приспособленными к обитанию в местах с повышенной плотностью популяции. Поскольку в городской среде численность голубей не может быть распределена равномерно из-за неравномерного распределения ресурсов, то обычным становится формирование группировок с высокой плотностью птиц. В таких условиях меланистические формы оказываются в более выгодном положении, так как они более толерантны к плотности [2].

**Глава 2. Материалы и методы исследования**

При организации сбора материала мы учитывали практические рекомендации Глущенко Ю.Н. с соавт. [5], которые рекомендуют проводить учеты численности в середине осени, когда голуби собираются в более или менее очерченные группировки, что облегчает их учет. При этом не происходит еще массовой гибели птиц в результате зимней бескормицы. Так- же по рекомендации этих исследователей мы не стали использовать визуальный учет голубей маршрутным методом, т.к. голуби быстро передвигаются в пределах стаи, совершают короткие беспорядочные перелеты с места на место, что затрудняет их учет.

Свои учеты морф голубей мы проводили в первой половине ноября фотографическим методом. Несколько фотографий были сделаны разными людьми, что не влияет на качество определения морф. В то время как обработка всех фотографических материалов проводилась одним человеком. По мнению ряда исследователей, это исключает субъективное описание разнообразия окрасок голубя [10].

Учет голубей проводили фотографическим методом в г. Волгограде, г. Волжском и х. Петровском Урюпинского района. В общей сложности были учтены окраски 516 особей. В г.Волжском и в г.Волгограде учет проводили в местах, достаточно удаленных друг от друга. Какой-либо специальной привязки к близости промышленных предприятий не было.

Пол и возраст мы не учитывали, т.к. окраска голубя не имеет половых или возрастных изменений.

Руководствуясь рекомендациями по вычленению морф других исследователей[2, 4, 6, 7, 10], мы решили выделять более крупные группы морф: дикая, меланистая, гибридная, чеканная, хромистая. Другие группы морф для нашего исследования выделять было нецелесообразно, т.к. они (как и гибридная, чеканная и хромистая) являются переходными от дикой окраски к меланистической.

**Глава 3. Результаты исследования и их обсуждение.**

3.1. Окрасочные морфы голубя сизого

В своем исследовании мы руководствовались общепринятыми подходами в выделении окрасочных морф у голубя (см. гл. 2). Многие исследователи выделяют от 5 до 16 морф. Теоретически можно выделить и большее их количество, однако практической значимости в этом мы не нашли. По крайней мере, для уровня нашего исследования в этом нет серьезной необходимости.

Анализируя множество окрасочных вариантов, мы попытались объединить их в более или менее четко различимые группы. В результате мы выделили 5 цветовых групп, которые были приняты нами для учета.

***Дикая морфа*** по окраске соответствует окраске дикого голубя. Общий фон спины сизый, голова и шея с темным, медно-зеленоватым отливом, на крыле две почти черных полосы (рис. 1).



*Рис. 1. Дикий тип окрасочной морфы Рис. 2. Меланистая морфа*

***Меланистаяморфа*** не имеет в окраске сизых и других светлых тонов. Более или менее однотонная, в темно-серых и черных тонах. Визуально воспринимается как резко-темно окрашенная (рис. 2).

***Чеканная морфа*** в нашем представлении – это особи, которые не имеют сизого фона и характерных полос на крыльях, но имеют матовый окрас шеи. Спина и крылья окрашены пестро. Пестрины представляют собой случайное, разной густоты, чередование серо-сизых и темных участков (рис. 3).



*Рис. 3. Чеканные формы голубей*

***Хромистаяморфа*** характеризуется наличием красновато-коричневых, рыжеватых оттенков в окраске оперения (рис. 4).



*Рис. 4. Пример хромистой морфы Рис. 5. Пример гибридной морфы*

***Гибридная морфа*** – это полиморфная группа по окраске, которая сочетает в себе признаки гибридных форм голубей – крупные белые пятна, целиком белая окраска, локусная окраска, когда отдельные участки окраски четко отграничены от других и которые не подходят под описание ни одной из выше описанных морф (рис. 5).

Таким образом, анализируя окрасочный полиморфизм, мы выделили пять морф, которые использовали для дальнейшего анализа.

3.2. Структура окрасочного полиморфизма голубя в городских районах

Проведенные учеты голубей в г. Волгограде и Волжском показали следующие результаты (табл. 1).

*Табл. 1. Численное соотношение морф в городах*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды морф | Волгоград | Волжский |
| Дикая | 17 | 9 |
| Меланисты | 64 | 110 |
| Чеканные | 39 | 42 |
| Хромисты | 10 | 5 |
| Гибриды | 20 | 4 |
| Всего | 198 | 171 |

Как видно из таблицы, в обоих городах представлены все выделенные нами морфы, которые имеют неоднородную частоту встречаемости. Примерно при одинаковом количестве учтенных особей( это видно из таблицы) доля меланистов в Волжском превалирует по сравнению с другими морфами. В Волгограде это соотношение выражено не так резко.

В относительном сравнении соотношение морф показано на рис. 6.

*Рис. 6. Соотношение отдельных морф в городах (%)*

На диаграмме видно, что в Волжском меланисты преобладают по сравнению с Волгоградом (их в два раза больше). Различия в соотношении остальных морф не столь выражены, и их анализом можно пренебречь.

На основании этих данных мы можем предположить причины таких резких различий в соотношении диких морф и меланистов. Если учесть тот факт, что меланистические морфы голубей более толерантны к плотности колонии, чем остальные, то можно предположить, что в Волжском плотность стай выше, чем в Волгограде. Объяснить причины повышения плотности без дополнительных популяционных исследований сложно, но мы имеем несколько предположений. Характер застройки в Волгограде и Волжском неодинаков. В местах, где проходил учет голубей в Волгограде, застройка плотнее. В Волжском же в местах учета застройка носит характер новостроек, расположенных линейно, а не концентрически. Возможно, это определяет неоднородный характер распределения мест гнездований и укрытий. Таким образом, в Волгограде плотность голубей ,вероятно, более или менее однородна, в то время как в Волжском – менее разнородна, что заставляет сбиваться голубей в большие стаи там, где больше удобных мест для гнездований и укрытий. Мозаичность городской застройки может определять и мозаичность распределения кормового ресурса (например, разный характер подкармливаний, распределения мусорных баков, объектов общепита и т.д.).

Более равномерное соотношение морф в Волгограде может свидетельствовать о более устойчивой популяции голубей по сравнению с Волжским, где резко превалируют меланисты и чеканные морфы, близкие к меланистам.

3.3. Сравнительный анализ окрасочных морф голубя сизого в городской и сельской местности

Для подтверждения некоторых своих предположений о возможных причинах, влияющих на плотность популяции, мы решили провести учет окрасочных морф в сельской местности и сравнить их с данными на урбанизированной территории. Выбор сельской территории был определен данными некоторых исследователей о том, что меланистические морфы животных преобладают в районах с развитой индустриальной структурой. Поскольку районы учета голубей в обоих городах, можно сказать, одинаковы по промышленной нагрузке (расположены крупные работающие заводы), а меланистов оказалось в два раза больше в Волжском, мы склонны рассмотреть не индустриальные причины, а плотность популяции как причину преобладания меланистов.

Для этого необходимо было выбрать такое местообитание, где нет промышленных предприятий, а места кормежки могут быть распределены равномерно. Для этого мы выбрали популяцию, обнаруженную в Урюпинском районе.

Численное соотношение морф в сельском районе по сравнению с городами приведено в таблице 2.

*Табл. 2. Соотношение морф голубей в городах и сельском районе (особи)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Виды морф | Волгоград | Волжский | х. Петровский |
| Дикая | 17 | 9 | 39 – 22,4 |
| Меланисты | 64 | 110 | 51 – 29,3 |
| Чеканные | 39 | 42 | 44- 25,3 |
| Хромисты | 10 | 5 | 16-9,2 |
| Гибриды | 20 | 4 | 24- 13,8 |
| Всего | 198 | 171 | 174 |

Как видно из таблицы, в сельском районе морфы распределены более равномерно, чем в обоих городах. Так, если соотношение диких морф к меланистам в Волгограде составляет примерно 1:3, в Волжском 1:11, то в Урюпинском районе, это соотношение составляет 1:1,4.

Если проанализировать относительное соотношение и других морф (рис. 7), то можно заметить их более или менее равномерное распределение по сравнению с городами, особенно с Волжским. Очевидно, что популяция в сельском районе более устойчива, т.к. соотношение морф более или менее равномерно.

*Рис. 7. Соотношение отдельных морф в разных местах исследования (%)*

В сельском районе находится зернохранилище со множеством хозпостроек, животноводческие хозяйства. Это создает равномерность в распределении территориального и пищевого ресурсов.

Таким образом, мы находим некоторые подтверждения своих предположений о том, что на соотношение дикой и меланистой морф влияет не степень индустриализации, а плотность популяции, определяемая равномерностью распределения мест гнездования, укрытия и кормового ресурса.

Выводы

На основании анализа полученных нами данных и сопоставления с результатами, полученными другими исследователями, мы приходим к следующим выводам.

1. В популяциях голубя сизого можно выделить не менее пяти морф. Этого количества достаточно для проведения популяционного анализа. Выделение морф основано на различиях общего фона, пестрин и цветовой гаммы. На этом основании мы выделили пять морф: дикую, меланистую, чеканную, хромистую и гибридную.

2. В городской среде выделенные морфы распределены неравномерно. Очевидно преобладание меланистой морфы. Поскольку районы исследования были примерно одинаковыми по наличию производств, а в Волжском заметно преобладание меланистов (1:3 в Волгограде и 1:11 в Волжском), то вряд ли преобладание меланистов можно связать только со степенью антропогенной нагрузки.Популяция голубей в Волжском менее устойчива, чем в Волгограде.

3. В сельской популяции голубей морфы распределены примерно одинаково. Соотношение дикой морфы к меланистой составляет 1:1,3. Очевидно, что равномерность распределения мест укрытия и кормовых ресурсов уменьшает долю меланистов, которые начинают преобладать в уплотненных популяциях. Популяция голубей в сельской местности наиболее стабильна.

Литература

1. Аринина, А.В., Рахимов, И.И. Экология сизого голубя (Сolumbalivia l.)в условиях урбанизированной среды города Казани. / Казань, 2013. – 183 с.

2. Глущенко, Ю.Н. Материалы к изучению окрасочного полиморфизма сизого голубя на востоке Азии / Ю.Н. Глущенко, О.А. Бурковский, В.П. Глущенко и др. // Русский орнитологический журнал, 2019, Т. 28. С. 1603-1616.

3. Жизнь животных Т. 5. Птицы. - Москва, 1970. // <http://animalkingdom.su/books/item/f00/s00/z0000070/index.shtml>

4. Изучение фенотипической изменчивости окраски и рисунка синантропного сизого голубя в образовательной практике. / <https://www.diplom-center.ru/142527>

5. Обухова, Н. Городские голуби: полиморфизм и стратегия выживания. // Природа, 2016, № 9. С. 42-51.

6. Пономарев В.А. Особенности окраски сизых голубей в урбанизированных популяциях // Природа и человек. Антропогенное воздействие на окружающую среду. – Иваново, 2005. – С. 68-70.

7. Рахимов, И.И. Преадаптации сизого голубя к заселению урбанизированной среды. / И.И. Рахимов, А.В. Аринина. // Экологический вестник Чувашской республики. – Чебоксары, 2007 г. С. 283-285.

 8. Салимов, Р. М. Окрасочный полиморфизм синантропных сизых голубей Урала и сопредельных территорий: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Екатеринбург, 2008. 19 с.

9. Скрыпникова, Е.Ю. Особенности городских и сельских популяций сизых голубей. // Лесной вестник. – 2008, № 2. С. 56.

10. Хабибулина, А.Р. Представленность цветовых морф в сельской популяции сизого голубя синантропного. / Автореф. … к.б.н. – Омск, 2008. 19 с.

11. [Columba livia Gmelin, 1789 — Сизыйголубь](http://www.sevin.ru/vertebrates/index.html?Birds%2F363.html).  // <http://www.sevin.ru/vertebrates/index.html?Birds/363.html>