

Елена Михайловна Петрова

Арктический государственный агротехнологический университет, старший преподаватель кафедры ветеринарно-санитарной медицины и гигиены, кандидат ветеринарных наук, Россия, Республика Саха (Якутия), Якутск
E-mail: elkavse@mail.ru

**КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ МИКРО- И МАКРОЭЛЕМЕНТОВ
В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ БОРОВОЙ ДИЧИ ЯКУТИИ**

*Цель исследования – проведение количественной оценки качества мяса боровой дичи по изучению минерального состава непосредственно после отстрела. Задачи исследования: изучить минеральный состав мяса боровой дичи, проанализировав его по сезонам года (зимне-весенний и летне-осенний); сравнить количественный состав минеральных веществ по видам боровой дичи. Объектами исследования служили тушки птиц разных видов семейства тетеревиные, это глухарь обыкновенный (*Tetrao urogallus*), тетерев-косач (*Lyrurus tetrix*), куропатка (*Perdix*) и обыкновенный рябчик (*Bonasa bonasia*). Всего для исследования было добыто 15 тушек боровой дичи, по несколько каждого из видов, в период весеннего и осеннего отстрела промысловых птиц на территории Республики Саха (Якутия). В результате исследования количественного состава минеральных веществ мышечной ткани диких промысловых птиц Якутского ареала обитания в летне-осеннем периоде добычи установлено, что по сравнению с зимне-весенним периодом кальция преобладает в мясе глухаря на $22,98 \pm 0,01$ мг% ($P \leq 0,001$), в мясе куропатки – на $13,21 \pm 0,01$ мг% ($P \leq 0,001$), содержание фосфора преобладает в мясе рябчика на $234,90 \pm 0,03$ мг% ($P \leq 0,001$), в мясе тетерева – на $188,45 \pm 0,05$ мг% ($P \leq 0,001$). В то же время в мышечной ткани тетерева содержится больше магния на 30,2 %, чем в зимне-весеннем периоде. По результатам сравнения мясо боровой дичи, отстрелянной в летне-осеннем периоде, значительно превосходит добытое в зимне-весеннем периоде по содержанию многих жизненно необходимых элементов. Содержание минеральных веществ не отличается по видам тетеревиных птиц.*

Ключевые слова: боровая дичь, минеральный состав, атомно-абсорбционный метод, мясные продукты.

Elena M. Petrova

Arctic State Agrotechnological University, senior lecturer of the chair of veterinary and sanitary medicine and hygiene, candidate of veterinary sciences, Russia, Republic Sakha (Yakutia), Yakutsk
E-mail: elkavse@mail.ru

**QUANTITATIVE COMPOSITION OF MICRO-AND MACROELEMENTS IN THE MUSCLE
TISSUE OF THE BORON GAME OF THE YAKUTSK HABITAT**

*The purpose of the study is to carry out a quantitative assessment of the quality of boron game meat by studying the mineral composition immediately after firing. The research tasks were to study mineral composition of boron game meat by the seasons of the year (winter-spring and summer-autumn); compare the features of the quantitative composition of micro-and macroelements by types of boron game. As the objects of the research the carcasses of birds of different types of grouse family served: wood-grouse ordinary (*Tetrao urogallus*), black grouse-kosach (*Lyrurus tetrix*), partridge (*Perdix*) and an ordinary hazel grouse (*Bonasa bonasia*). In total, 15 carcasses of boron game in 4 species were shot for research, ob-*

tained by hunters by amateurs during the spring-autumn shooting of birds in the territory of the Republic of Sakha (Yakutia). According to the results of studies of the quantitative composition of macro and trace elements of muscle tissue of grouse birds in the territory of Yakut area in the summer-autumn mining period, compared with the winter-spring periods, calcium prevails in capercaillie meat by 22.98 ± 0.01 mg% ($P \leq 0.001$), and slightly low falls on partridge – 13.21 ± 0.01 mg% ($P \leq 0.001$), the predominance of phosphorus is found in grouse meat by 234.90 ± 0.03 mg% ($P \leq 0.001$), the smallest, respectively, in grouse meat 188.45 ± 0.05 mg% ($P \leq 0.001$). At the same time, the muscle tissue of the grouse contains more magnesium by 30.2 % than in the winter-spring period. According to the results of comparison, the meat of boron game shot in the summer-autumn period is significantly superior to the meat mined in the winter-spring period in terms of the content of many vital elements. The content of mineral substances does not differ in the types of the grouse family birds.

Keywords: boron game, mineral composition, atomic absorption method, meat products.

Введение. Боровая дичь – традиционное наименование птиц, которые являются объектом любительской и промысловой охоты в Республике Саха (Якутия), где охота – одна из основных видов хозяйственной деятельности населения. К боровой дичи относятся: глухарь обыкновенный, тетерев, белая куропатка, рябчик – обитатели северной, южной, центральной и вилуйской зон Якутии [8, 11]. Они оседлые типы пернатых, которые не совершают сезонную миграцию в поисках зимовок в теплых краях. Мясо боровой дичи содержит много питательных веществ, является диетически ценным, тем самым играет существенную роль для выживания в экстремальных условиях Севера [9, 11].

В Якутии каждый год Указом главы Республики Саха (Якутия) утверждается срок охоты на боровую дичь в зависимости от природно-климатических условий. Министерство охраны природы Республики Саха (Якутия) выдает лицензию на добычу боровой дичи в зависимости от численности диких промысловых птиц. Боровую дичь разрешается добывать в осенний период с 15 августа по 20 октября, в весенний период – с 7 по 16 мая [8].

Содержание макро- и микроэлементов в мышечной ткани боровой дичи в основном зависит от вида кормов в ареале их обитания. Однако важно учитывать и другие факторы, такие как видовой состав, периоды года и метод добычи. Количество микроэлементов оказывает влияние на биологическую ценность мяса [1, 10].

В литературе нами не обнаружены достоверные сообщения о содержании макро- и микроэлементов в мясе боровой дичи в условиях Республики Саха (Якутия).

Цель исследования: изучение макро- и микроэлементного состава мяса глухаря, тетерева, куропатки и рябчика непосредственно после добычи.

Для этого были поставлены **задачи:** изучить минеральный состав мяса боровой дичи, сравнить по периодам года (весенний и осенний); сравнить особенности минерального состава по видам боровой дичи.

Материалы и методы исследования. Минеральный состав определяли в период с 2015 по 2018 г. на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы и гигиены факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия».

В опыте использовали тушки семейства Тетеревинные: глухарь, тетерев, куропатка и рябчик (рис. 1–4). Всего для исследования взято 15 тушек боровой дичи 4 видов, добытых охотниками в период весенне-осеннего отстрела птиц на территории Республики Саха (Якутия).

При исследовании учитывали вид птицы, а также период года добычи. Опытные образцы подвергались следующим исследованиям: на содержание кальция, фосфора, магния, железа, марганца, меди, цинка и кобальта.

Определение минеральных веществ определяли по общепринятой методике согласно нормативным документам [2–8].



Рис. 1. Тушка глухаря (фото Е.М. Петровой)



Рис. 2. Тушка тетерева (фото Е.М. Петровой)



Рис. 3. Тушка куропатки (фото Е.М. Петровой)



Рис. 4. Тушка рябчика (фото Е.М. Петровой)

Результаты исследования. Тушки глухаря, тетерева, куропатки и рябчика осеннего и весеннего периода добычи были подвергнуты анализу

на содержание кальция, фосфора, магния, железа, марганца, меди, цинка и кобальта.

Результаты исследования приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1

**Макро- и микроэлементный состав мяса боровой дичи
осеннего периода добычи, мг% (n = 15)**

Макро- и микроэлемент	Глухарь	Тетерев	Куропатка	Рябчик
Макроэлементы				
Кальций (Ca)	22,98±0,01*	15,90±0,01	13,21±0,01*	18,12±0,01
Фосфор (P)	223,12±0,03	188,45±0,05	187,13±0,05*	234,90±0,03*
Магний (Mg)	20,97±0,01	21,56±0,01	17,50±0,05*	18,45±0,03*
Микроэлементы				
Железо (Fe)	3,23±0,01	3,92±0,01	3,95±0,01*	3,20±0,07*
Марганец (Mn)	17,23±1,79	19,45±0,54*	18,56±1,59*	19,34±1,54
Медь (Cu)	1,23±0,04	1,78±0,01	1,20±0,01*	2,34±0,07*
Цинк (Zn)	1,90±0,03	2,90±0,03*	1,34±0,01*	1,58±0,08
Кобальт (Co)	0,84±0,04*	1,77±0,01	2,45±0,07	3,23±0,01*

*P ≤ 0,001.

Таблица 2

**Макро- и микроэлементный состав мяса боровой дичи весеннего периода добычи, мг%
(n = 15)**

Макро- и микроэлемент	Глухарь	Тетерев	Куропатка	Рябчик
Макроэлементы				
Кальций (Ca)	14,98±0,01*	13,90±0,01	13,21±0,01	10,12±0,01*
Фосфор (P)	123,12±0,03	156,45±0,05*	87,13±0,05*	134,90±0,03
Магний (Mg)	17,97±0,01	16,56±0,01	16,50±0,05*	17,45±0,03*
Микроэлементы				
Железо (Fe)	1,23±0,01	1,92±0,01	1,95±0,01*	1,20±0,07*
Марганец (Mn)	16,23±1,79	15,45±0,54*	15,56±1,59*	18,34±1,54
Медь (Cu)	0,29±0,04	0,88±0,01*	0,24±0,01*	0,39±0,07
Цинк (Zn)	0,23±0,03*	1,41±0,03*	1,11±0,01	0,57±0,08
Кобальт (Co)	0,22±0,04*	1,6±0,01*	0,48±0,07	1,23±0,01

*P ≤ 0,001.

Как следует из таблиц 1, 2, мясо боровой дичи богато макро- и микроэлементами. Так, микроэлементный состав мяса боровой дичи в осеннем периоде добычи показывает, что по сравнению с весенним периодом кальция содержится больше в мясе глухаря на 22,98±0,01 мг% (P ≤ 0,001), а наименьшее его количество приходится на куропатку – 13,21±0,01 мг% (P ≤ 0,001); наибольшее содержание фосфора наблюдается в мясе рябчика – на 234,90±0,03 мг% (P ≤ 0,001), наименьшее – в образцах мяса тетерева – 188,45±0,05 мг% (P ≤ 0,001). В то же время в мясе тетерева осеннего периода добычи содержится больше магния на 30,2 %, чем в мясе тетерева весеннего периода добычи.

Макроэлементный состав мяса боровой дичи осеннего периода по количественному составу богат, это выражается в следующем: по содержанию железа наибольший показатель приходится на мясо куропатки – 3,95±0,01 мг% (P ≤ 0,001); мясо тетерева выгодно отличается большим содержанием такого жизненно необходимого элемента, как марганец, которого содержится в 0,9 раз больше; по меди и кобальту высокое содержание наблюдается в мясе рябчика – 2,34±0,07 и 3,23±0,01 мг% соответственно (P ≤ 0,001); высокое содержание цинка наблюдается в мясе тетерева – 2,90±0,03 мг% (P ≤ 0,001).

Высокое содержание макро- и микроэлементов имеет важное значение в жизнедеятельности организма, в частности они оказывают влияние на биосинтез белка. Макро- и микроэлементы могут легко адсорбироваться органическими структурными элементами мышечных волокон, влияя на набухаемость и растворимость белков, а также активизируют ряд ферментных систем. Установлено, что макро- и микроэлементы оказывают влияние на синтез витаминов.

Выводы. Учитывая вышеизложенное, мясо боровой дичи, добытое в осеннем периоде, превосходит мясо, добытое в весеннем периоде, по содержанию многих жизненно необходимых элементов. Содержание минеральных веществ не отличается по видам боровой дичи.

Исследование подтверждает, что мясо боровой дичи можно отнести к высокому питательному продукту по содержанию полезных минеральных веществ, поэтому его можно рекомендовать как лечебный продукт.

Литература

1. Вадковская И.К., Вадковский В.Б., Коган Л.М. Особенности микроэлементарного состава охотничье-промысловых видов птиц. // Экология. 1988. № 4. С. 78–80.
2. ГОСТ Р 51482-99 (ИСО 13730-96). Мясо и мясные продукты. Спектрофотометрический метод определения массовой доли общего фосфора. Введ. 2001-01-01. М.: Госстандарт России, 2001. 7 с.
3. ГОСТ Р (ИСО 5725.1). Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Введ. 2002-11-01. М.: Госстандарт России, 2002. 8 с.
4. ГОСТ 26928-86. Продукты пищевые. Метод определения железа. Введ. 1988-07-01. М.: Государственный комитет стандартов Совета министров СССР, 1986. 5 с.
5. ГОСТ 26932-86. Сырье и продукты пищевые. Методы определения свинца. Введ. 1989-07-01. М.: Государственный комитет стандартов Совета министров СССР, 1986. 11 с.
6. ГОСТ 26931-86. Сырье и продукты пищевые. Методы определения меди. Введ. 1989-07-

01. М.: Государственный комитет стандартов Совета министров СССР, 1986. 13 с.
7. ГОСТ 26933-86. Сырье и продукты пищевые. Методы определения кадмия. Введ. 1986-12-01. М.: Государственный комитет стандартов Совета министров СССР, 1986. 10 с.
8. Дегтярев А.Г. Охотничье-промысловые птицы республики Саха (Якутия). Якутск: Изд-во СО РАН, 2004. 109 с.
9. Петрова Е.М. Химический состав и калорийность мышечной ткани в условиях Республики Саха (Якутия) // Вестник ИрГСХА. 2018. № 89. С. 121–126.
10. Серегин И.Г., Кунаков А.А., Боровков М.Ф. и др. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов диких промысловых животных и пернатой дичи: учеб. пособие. М.: Изд-во МГУПБ, 2004. 189 с.
11. Устименко Л.И. Содержание макро- и микроэлементов в мышечной ткани диких промысловых пернатых // Сб. науч. тр. МБА. 1973. Т. 68. С. 143–146.

Literatura

1. Vadkovskaja I.K., Vadkovskij V.B., Kogan L.M. Osobennosti mikrojelementarnogo sostava ohotnich'e-promyslovyh vidov ptic. // Jekologija. 1988. № 4. S. 78–80.
2. GOST R 51482-99 (ISO 13730-96). Mjaso i mjasnye produkty. Spektrofotometricheskij metod opredelenija massovoj doli obshhego fosfora. Vved. 2001-01-01. M.: Gosstandart Rossii, 2001. 7 s.
3. GOST R (ISO 5725.1). Tochnost' (pravil'nost' i precizionnost') metodov i rezul'tatov izmerenij. Vved. 2002-11-01. M.: Gosstandart Rossii, 2002. 8 s.
4. GOST 26928-86. Produkty pishhevye. Metod opredelenija zheleza. Vved. 1988-07-01. M.: Gosudarstvennyj komitet standartov Soveta ministrov SSSR, 1986. 5 s.
5. GOST 26932-86. Syr'e i produkty pishhevye. Metody opredelenija svinca. Vved. 1989-07-01. M.: Gosudarstvennyj komitet standartov Soveta ministrov SSSR, 1986. 11 s.
6. GOST 26931-86. Syr'e i produkty pishhevye. Metody opredelenija medi. Vved. 1989-07-01.

- M.: Gosudarstvennyj komitet standartov Soveta ministrov SSSR, 1986. 13 s.
7. GOST 26933-86. Syr'e i produkty pishhevyje. Metody opredelenija kadmija. Vved. 1986-12-01. M.: Gosudarstvennyj komitet standartov Soveta ministrov SSSR, 1986. 10 s.
8. Degtjarev A.G. Ohotnich'e-promyslovye pticy respubliki Saha (Jakutija). Jakutsk: Izd-vo SO RAN, 2004. 109 s.
9. Petrova E.M. Himicheskij sostav i kalorijnost' myshechnoj tkani v uslovijah Respubliki Saha (Jakutija) // Vestnik IrGSHA. 2018. № 89. S. 121–126.
10. Seregin I.G., Kunakov A.A., Borovkov M.F. i dr. Veterinarno-sanitarnaja jekspertiza produktov dikh promyslovyh zhivotnyh i pernatykh: ucheb. posobie. M.: Izd-vo MGUPB, 2004. 189 s.
11. Ustimenko L.I. Soderzhanie makro- i mikrojelementov v myshechnoj tkani dikh promyslovyh pernatykh // Sb. nauch. tr. MVA. 1973. T. 68. S. 143–146.

