

## **БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МЯСА ПРИ МОНО- И СМЕШАННЫХ ИНВАЗИЯХ**

**М.Э. МКРТЧЯН**

**кандидат биологических наук**

*Ижевская государственная сельскохозяйственная академия  
426069, Россия, Республика Удмуртия, г. Ижевск, Студенческая ул., 11,  
e-mail: info@izhgsha.ru*

**С.О. МОВСЕСЯН**

**академик НАН Армении**

*Центр паразитологии Института проблем экологии и эволюции  
им. А.Н. Северцова РАН  
119071, Москва, Ленинский пр-т, 33, e-mail: movsesyan@list.ru*

**Изучено влияние трематодозной инвазии на биологическую ценность мяса крупного рогатого скота. Исследования проводили на животных, зараженных по результатам копрологических исследований фасциолами, дикроцелиями и смешанной инвазией, вызванной фасциолами и дикроцелиями. Исследовали дельтовидную мышцу, длиннейшую мышцу спины, двуглавую мышцу бедра и сердечную мышцу. Установлено, что при трематодозах имеются изменения в химическом составе и физико-химических свойствах мяса, что приводит к ухудшению его качества и пищевой ценности. Особенно снижается содержание сухих веществ. При этом соотношение белка к жиру при гельминтозах достоверно ниже показателя контрольной группы, что особенно выражено при дикроцелиозной моноинвазии. Это может быть обусловлено интоксикацией организма животного и нарушением белкового и жирового обменов. Заражение трематодами влияет на химический состав и отражается на пищевой ценности мяса, что сопровождается снижением калорийности на 52,49–66,47 кДж, а также накоплением продуктов распада органических веществ, что подтверждается показателем pH и коэффициентом кислотность-окисляемость мяса.**

**Ключевые слова:** трематоды, мясо, химический состав, калорийность, крупный рогатый скот.

Качество мяса определяется не только уровнем кормления, ухода и содержания животных, но и наличием стрессовых ситуаций, воздействием на их иммунную систему различных паразитов. В организме животных возникают сложные взаимоотношения между паразитом и хозяином, что ведёт к нарушению ферментативных процессов, снижению переваримости и усвояемости питательных веществ, сопровождающихся понижением содержания белков, жиров, углеводов и т. д. [3, 5, 6]. Все эти изменения влияют на химический состав, физико-химические показатели и биологическую ценность мяса и мясной продукции. Однако степень воздействия трематодозных микстинвазий на качество говядины все еще недостаточно изучена, поэтому этот вопрос остается актуальным.

Исходя из вышесказанного, целью нашей работы было определение биологической ценности мяса при моно- и смешанных инвазиях крупного рогатого скота.

### Материалы и методы

Исследования проводили на 20 животных, которых по результатам копрологических исследований и посмертного гельминтологического вскрытия (по Скрябину) [4] разделили на 4 подопытные группы по 5 голов в каждой. Животные первой группы были заражены фасциолами, второй – дикроцелиями, третьей – ассоциацией фасциол с дикроцелиями. Животные четвертой группы служили контролем (интактные).

Исследовали средние пробы [2] из различных групп мышц: дельтовидной (*M. deltoideus*), длиннейшей мышцы спины (*M. longissimus*), двуглавой мышцы бедра (*M. biceps femoris*), а также сердечной мышцы (*myocardium*) – ценного субпродукта 1 категории.

Для определения химического состава и физико-химических показателей мышц применяли общепринятые методики [1].

### Результаты и обсуждение

Результаты исследований мышечной ткани в зависимости от инвазированности разными трематодозами приведены в таблице.

Химический состав мяса при моно- и смешанных инвазиях

| Состав                  | Группы животных    |                     |                                             |                         |
|-------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------------------------|-------------------------|
|                         | инвазированные     |                     |                                             | интактные<br>(контроль) |
|                         | <i>F. hepatica</i> | <i>D. lanceatum</i> | <i>F. hepatica</i><br>+ <i>D. lanceatum</i> |                         |
| Сухие вещества, %       | 21,8±0,63**        | 20,75±0,56***       | 21,65±0,44***                               | 24,54±0,11              |
| Вода, %                 | 78,15±0,64***      | 79,25±0,56***       | 78,35±0,44***                               | 75,46±0,11*             |
| Минеральные вещества, % | 16,55±0,56***      | 15,69±0,54***       | 16,66±0,43***                               | 19,59±0,07              |
| Белок, %                | 2,97±0,05          | 3,03±0,04           | 2,82±0,08*                                  | 3,01±0,03               |
| Жир, %                  | 1,14±0,06*         | 1,01±0,07           | 1,13±0,05*                                  | 0,98±0,008              |
| Белок/жир               | 5,63±0,23**        | 5,21±0,21***        | 6,05±0,29                                   | 6,52±0,09               |

Примечание. \* –  $P < 0,05$ , \*\* –  $P < 0,01$ , \*\*\* –  $P < 0,001$  по сравнению с показателями контрольной группы.

Как видно из данных таблицы, содержание влаги в опытных группах достоверно ( $P < 0,001$ ) значительно выше, чем у интактных животных. Причем, максимальный процент отмечали во второй опытной группе – 79,25 %, что на 3,79 % выше, чем у животных контрольной группы.

Содержание минеральных веществ при гельминтозах независимо от возбудителей резко снижалось и колебалось в пределах 15,69–16,66 %, что значительно ниже показателей мяса бычков из группы контроля.

Одним из важнейших показателей является коэффициент соотношения белка и жира в мышечной ткани. Как видно из результатов наших исследований, он понижен во всех подопытных группах, но наименьший показатель отмечали ( $P < 0,001$ ) при дикроцелиозной моноинвазии. Даже при ассоциации гельминтов соотношение белка к жиру в мышцах был выше на 0,84 единицы по сравнению со второй подопытной группой, что может быть обусловлено снижением активности протеолитических ферментов мышечных волокон (катепсинов) вследствие задержки их высвобождения из ограничивающих структур мышечного волокна (лизосом) при микстинвазии.

Химическим составом обусловлен один из важнейших показателей питательной ценности мяса – калорийность. Результаты исследований показали, что калорийность мяса зараженных животных на 52,49–66,47 кДж меньше, чем у интактных животных (рис.).

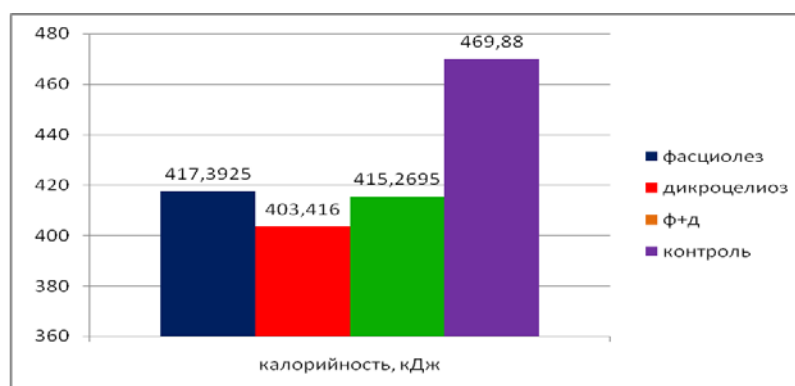


Рис. Калорийность мяса животных подопытных групп

Особенно низким был этот показатель у животных, зараженных дикроцелиями, что обусловлено значительным уменьшением содержания белка в мышцах.

При исследовании физико-химических свойств мышечной ткани проводили бензидиновую пробу на пероксидазу и формольную реакцию, а также определяли величину рН мяса и коэффициент кислотность-окисляемость.

В свежем мясе содержатся различные ферменты, в том числе пероксидаза, сохраняющая активность в слабокислой среде. При проведении данной пробы исходная буроватая окраска в 60 % случаев слабо изменялась, что указывало на снижение активности пероксидазы.

При помощи формольной реакции выявляются промежуточные и конечные продукты белкового обмена (полипептиды, пептиды, аминокислоты и др.), которые в значительном количестве накапливаются в мышцах ещё при жизни больного животного. Результаты исследований показали низкую чувствительность метода и соответствие всех исследованных проб ветеринарно-санитарным требованиям.

Однако, при определении рН мяса и коэффициента кислотность-окисляемость, связанных с процессами распада гликогена, отмечали различия в тенденциях изменения этих показателей в зависимости от инвазированности. Так, в мясе от зараженных фасциолами животных установлено незначительное повышение величины рН с достоверным ( $P < 0,001$ ) понижением коэффициента кислотность-окисляемость. Это указывает на повышение показателя титруемой окисляемости, что обусловлено накоплением продуктов распада органических веществ. При дикроцелиозной и фасциолезно-дикроцелиозной инвазиях отмечали понижение как величины рН, так и коэффициента кислотность-окисляемость.

Таким образом, можно заключить, что при трематодозах имеются изменения в химическом составе и физико-химических свойствах мяса, в частности говядины, что приводит к ухудшению качества и пищевой ценности этого ценнейшего продукта питания. Особенно снижается содержание сухих веществ, в том числе за счет минеральных компонентов. При этом соотношение белка к жиру при гельминтозах достоверно ниже показателя контрольной группы, что особенно выражено при дикроцелиозной моноинвазии. Это может быть обусловлено интоксикацией организма животного и нарушением белкового и жирового обменов.

Заражение трематодами влияет на химический состав и отражается на пищевой ценности мяса, что сопровождается снижением калорийности на

52,49–66,47 кДж, а также накоплением продуктов распада органических веществ, что подтверждается показателем рН и коэффициентом кислотность-окисляемость мяса.

### ***Литература***

1. Borovkov M.F., Frolov V.P., Serko S.A. Veterinarno-sanitarnaja jekspertiza s osnovami tehnologii i standartizacii produktov zhivotnovodstva. – S.-Pb.: Lan', 2007. – S. 90–92.
2. GOST r 51447-99 (iso 3100-1-91 mjaso i mjasnye produkty. metody otbora prob. – M.: Standartinform, 2010. – 9 s.
3. Kuz'michev V.V. Kachestvo mjasa zhivotnyh pri fascioleze v zavisimo-sti ot srokov invazii i degel'mintizacii // Mater. nauch. konf. «Aktual'nye voprosy teoreticheskoj i prikladnoj trematodologii i cestodologii». – M., 1997. – S. 79–80.
4. Lutfullin M.H., Latypov D.G., Kornishina M.D. Veterinarnaja gel'mintologija. – Kazan': Idel-press, 2007. – S. 11–25.
5. Pronin V.V., Fedotova A.V. Veterinarno-sanitarnaja jekspertiza organov i tush krupnogo rogatogo skota pri fascioleze // Veterinarija. – 2004. – № 3. – S. 45–47.
6. Fiapsheva A.B., Bittirov A.M. Sanitarnaja ocenka mjasa krupnogo ro-gatogo skota pri sochetannoju invazii fascioleza i diktiokauleza // Vestnik veterinarii. – 2001. – T. 18, № 1. – S. 49–50.

### **Bioavailability of meat at mono- and mixed infections**

**M.E. Mkrtchyan**

**PhD in biological sciences**

*Izhevsk State Agricultural Academy*

*426069, Russia, Republic of Udmurtia, Izhevsk, Studencheskaya st., 11,*

*e-mail: info@izhgsha.ru*

**S.O. Movsesyan**

**Academician of NAN Armenia**

*Centre of Parasitology of Institute for Problems of Ecology and Evolution RAS*

*named after A.N. Severtsov, 119071, Moscow, Leninsky pr., 33,*

*e-mail: movsesyan@list.ru*

Based on above mentioned the authors set a goal to determine the bioavailability of meat in relation to its chemical composition depending on mono- and mixed infections in cattle. Studies are conducted on 20 animals that according to results of coprological research and helminthological autopsy by K.I. Skryabin method are divided into 4 test groups (5 heads in group). Animals in first group were infected with *Fasciola* sp., second group – *Dicrocoelium* sp., third group – association of *Fasciola* sp. and *Dicrocoelium* sp., fourth group – control group (intact group). Based on research results the authors came to conclusion that in case of trematodosis the changes of chemical composition and chemical physical properties of meat especially of beef registered by trematodosis may result in degeneration of quality and nutritional value of the most valuable food stuff. It is especially pointed out that the dry-substance content is reducing due to presence of mineral components. Moreover the protein fat ratio in helminthosis is less than the value of control group. This is especially expressed in dicrocoeliosis mono infection that may be caused by intoxication of animal and disturbance of proteins and fats metabolism. Infection with trematodes affect the chemical composition and reflect the nutritional value of meat that has been proven by reducing ( $P < 0,001$ ) of food energy by 52,49–66,47 kJ as well as by accumulating of products of decomposition of organic compounds verified by pH value and coefficient of acidity – oxidation of meat.

Keywords: trematodes, meat, chemical composition, food energy, cattle.