

It was researched a freezability and a functional sperm activity of boars in vitro and in vivo with the correlation their ability to the fertilization. The influence of different regimes of equilibration on the freezability of boar sex cells was determined. The new method of a prognostication of results of sows' artificial insemination by frozen—thawed sperm was designed.

Sperm, cryopreservation, artificial insemination, functional sperm activity

УДК: 636.2.033.637.04/.07

Н. І. МАРЧЕНКО*

Інститут розведення і генетики тварин НААН

КОНЦЕНТРАЦІЯ ІОНІВ ВОДНЮ (PH), ЇЇ РОЛЬ У ПРОЦЕСАХ МЕТАБОЛІЗМУ ТА ВПЛИВ НА ЯКІСТЬ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ І М'ЯСА БИЧКІВ ПОРІД СИМЕНТАЛ І ЛІМУЗИН



Наведено інформацію про роль концентрації іонів водню рН у процесах метаболізму та вплив на якість продуктів переробки і м'яса яловичини. Експериментально визначено і вивчено концентрацію іонів водню рН у найдовшому м'язі спини бичків 18-місячного віку порід симентал і лімузин.

Концентрація, іони водню, метаболізм, якість м'яса, порода, симентал, лімузин

Термін «активна кислотність» визначає рівень концентрації іонів водню, які характеризують ступінь інтенсивності біохімічних процесів при дозріванні м'яса [1]. У водних розчинах

* Науковий керівник — кандидат сільськогосподарських наук
І. В. Гузев.

і біологічних рідинах організму тварини частина молекул завжди перебуває у стані дисоціації. Розчини води містять вільні Н- і ОН-іони поряд із такими розчиненої солі. У чистій дистильованій воді відношення Н- і ОН-іонів дорівнює 1:1. Такий фізичний стан визначається терміном «нейтральна реакція». Ступінь кислотності або лужності розчинів виражається показником концентрації іонів водню рН. Величина рН розчину – це десятинний логарифм (показник ступеня) концентрації іонів водню, взятий з оберненим знаком. При нейтральній реакції рідини концентрація Н-іонів дорівнює 0,0000001 або 10^{-7} . У кислих розчинах концентрація буде більше 10^{-7} , а у лужних – менше. Такий символ для позначення показника концентрації Н-іонів був запропонований Соренсенем, оскільки обчислення з оберненими величинами незручні. У нейтральних розчинах рН дорівнює 7, у кислих – менше 7 і у лужних – більше. Зі зменшенням концентрації іонів водню рН збільшується, а зі збільшенням її – рН зменшується.

Г. П. Хомченко, И. К. Цитович наводять такі дані найбільш відомих тканинних рідин і розчинів з відповідною реакцією їхнього середовища: шлункового соку – 1,7 (сильнокисла реакція), слини 6,9 (слабокисла), сліз – 7 (нейтральна), тоді як дощової води – 6 (слабокисла), водопровідної води – 7,5 (слаболужна) [2].

Соки овочів і плодів мають наступні значення концентрації рН: огірка – 6,92, моркви – 6,67, картоплі рожевих сортів – 5,92, редьки – 5,32, шавлю – 3,74, яблук сорту Антонівка – 2,50.

Величина рН крові – це один із постійних показників, який характеризує рівновагу гомеостазу живого організму і є найбільш інформативним з усіх його буферних систем. Стабільність рН забезпечують хімічні (карбонатна, фосфатна, білкова, гемоглобінова) буферні системи. До фізіологічних буферних систем відносять внутрішні органи – легені, нирки, органи шлунково-кишкового тракту та ін. Ці системи кожного живого організму відповідають за постійність активної реакції крові, яка вкрай необхідна для процесів метаболізму.

В нормі рН крові сільськогосподарських тварин має слаболужну реакцію і варіює від 7,35 до 7,45. Зміщення величини рН на 0,3–0,4 може виявитися летальним для організму тварини [3].

Дослідами Соломона і співробітників (1962) встановлено, що сечовина, яка вважається відносно легкопроникною речовиною, надходить до клітини в сотні тисяч разів повільніше води, а деякі іони проникають до клітинної мембрани настільки ж повільніше сечовини – такі швидкості дифузії відіграють визначену фізіологічну роль у житті клітини. Відмічено, що іони володіють найменшою проникаючою здатністю, а клітини відрізняють аніони від катіонів, але еритроцити представляють собою добре відоме виключення – аніони проникають в них майже в мільйон разів швидше, ніж катіони. Різниця в швидкості пасивної дифузії між аніонами і катіонами пояснюється тим, що пори несуть електричний заряд. Якщо заряд пори від'ємний, то це буде зменшувати її ефективний діаметр для аніонів, у той час не буде впливати на дифузію катіонів [4].

Результатами експериментальних досліджень В. Г. Кеб-ка, М. Ф. Панька, О. Б. Кисіля встановлено, що включення до дефіцитних за перетравним протеїном та рядом макро- і мікроелементів силосно-концентратних раціонів нітрату натрію, сечовини і солей макро- і мікроелементів підвищує вміст лужних мінеральних грам-еквівалентів, нормалізує показники кислотно-лужної рівноваги в організмі великої рогатої худоби. Зміщення їх з ацидозного до лужного стану, поповнює дефіцит перетравного протеїну в раціонах та посилює продуктивне використання азоту в процесах біосинтезу, що супроводжується істотним підвищенням м'ясної продуктивності тварин [5].

Вивчення рівня рН є одним з найважливіших факторів, що характеризує якість м'яса.

Зважаючи на науковий та практичний інтерес постало питання вивчення концентрації іонів водню рН у м'ясі худоби м'ясних порід.

Мета досліджень – вивчити концентрацію іонів водню рН у найдовшому м'язі спини бичків порід симентал і лімузин.

Матеріал і методика досліджень. Матеріалом для проведення науково-дослідних робіт з вивчення концентрації іонів водню (рН) слугували зразки найдовшого м'яза спини, відібрані між 9–12 ребрами з правих охолоджених півтуш клінічно здорових бичків 18-місячного віку порід симентал і лімузин, вирощених у колишньому радгоспі «Шосткинський» Сумської області.

Відбір зразків і наукові дослідження нами проведено відповідно до діючих на той час державних стандартів [6].

Концентрацію іонів водню (рН) визначили потенціометричним методом у водному екстракті фаршу м'язової тканини, який готували у співвідношенні 1:10. Для цього наважку з 10 г м'ясного фаршу залили 100 мл свіжоприготовленої, вільної від CO₂, бідистильованої води. Для одержання водного екстракту м'язової тканини провели 30 хвилинне зтрушування колб з досліджуваними зразками на механічному зтрушувачі.

Після фільтрування визначили концентрацію рН фільтрату на іономітрі універсальному типу ЕВ-4 [7] і одержані результати досліджень (у двох повтореннях) зразків обрахували статистично за допомогою програми біометричного аналізу на ПЕОМ.

Результати досліджень та їх аналіз. Результати вивчення концентрації іонів водню рН у найдовшому м'язі спини бичків порід симентал і лімузин наведені у табл. 1.

1. Концентрація іонів водню рН фаршу з найдовшого м'яза спини бичків порід симентал і лімузин 18-місячного віку

| Порода | Кількість досліджених зразків | Активна кислотність, рН | Різниця | | Коефіцієнт варіації |
|----------|-------------------------------|-------------------------|---------|--------|---------------------|
| | | | ± % | p | |
| Симентал | 10 | 5,46+0,016 | - | - | 1,0 |
| Лімузин | 10 | 5,95+0,040 | +9,0 | <0,001 | 2,1 |

Експериментально встановлено, що рівень концентрації іонів водню у м'язі бичків породи лімузин був вірогідно вищим (рН 5,95+0,040) у порівнянні з їхніми аналогами симентальської породи (рН 5,46+0,016), або на 9,0% більше за високого ступеня вірогідності (p<0,001) при коефіцієнтах варіації

1,0 і 2,1. Одержані показники концентрації іонів водню в зразках м'яса бичків обох порід характеризують його зрілість, свіжість і високу якість.

Результати наших досліджень підтверджуються даними зарубіжних дослідників з вивчення концентрації рН у м'ясі найдовшого м'яза спини у 121 бика і 62 теличок контрольної групи (покращена чеська ряба порода з 37,5% крові червоно-рябої породи; (ЧР), молочної групи (більше 75%) крові голштинської породи і поєднань ЧР з м'ясними породами: лімузин, шароле, блонд-аквітан, мен-анжу і герефорд. Биків і телиць забивали при живій масі 592 і 518 кг відповідно. У биків величина рН м'яса коливалася від 5,68 до 6,29, а у теличок цей показник був вищим. Мінімальні міжстатеві відмінності відмічені у поєднань з породами шароле і герефорд [8].

За даними Д. Г. Катаєвої [9] величина рН дозрілого м'яса сарни (*Capreolus capreolus*) змінюється від 5,8 до 6,0, а м'ясо дагестанського тура змінює показники рН від початку дослідження і через 72 години - від 5,8 до 6,9, відповідно [10]. Зміна концентрації водневих іонів у такій варіації, очевидно, свідчить про погіршення свіжості досліджуваного м'яса. У процесі дозрівання у м'ясі здорових тварин знижується показник концентрації іонів водню. Так рН м'язів тварин при житті більше 7,2, через 1 годину після забою – 6,2–6,3, а через одну добу – 5,6–5,8. У м'ясі хворих або перетомлених чи забитих в стані агонії тварин такого різкого зниження рН не відбувається.

Узагальнені результати аналітичних робіт з вивчення величини рН м'яса забійних тварин і субпродуктів різних категорій свіжості наведено в таблицях 1 і 2 [11].

У концентрованій м'ясній витяжці (1:4) із охолодженого м'яса здорових тварин рН, зазвичай, не перевищує 6,2, а при забої хворих тварин, переважно із хронічним перебігом, рН м'яса рівняється 6,3–6,5. Концентрацію іонів рН відмічають у м'ясі тварин і при тяжких патологічних процесах. В тушах тварин, забій яких провели при хворобах з швидким перебігом, глікоген у м'язах залишається і рН м'яса може бути таким же, як і у клінічно здорових тварин або забитих у нормальному (не збудженому чи стресовому) фізіологічному стані.

2. Величина рН м'яса різних видів тварин та категорій свіжості (у водних розчинах 1:4)

| Види м'яса | Категорія свіжості | | |
|----------------------------------|--------------------|--------------------|--|
| | Свіже | Сумнівної свіжості | Несвіже (нижчі показники) |
| М'ясо забійних тварин охолоджене | 5,7–6,2 | 6,3–6,6 | 6,7 |
| М'ясо забійних тварин заморожене | 6,0–6,5 | 6,6 | 6,7 |
| Солонина | 5,8–6,4 | 6,5–6,6 | 6,7 |
| М'ясо птиці | 5,9–6,4 | 6,5–6,6 | 6,7 |
| М'ясо риби | 6,5–6,8 | 6,9–7,0 | 7,1 |
| М'ясо морських ссавців | 5,7–6,0 | 5,5–5,7 | 5,1–5,4 (при значній порці 6,1 і вище) |

3. Величина рН субпродуктів та продуктів переробки яловичини (у водних витяжках 1:4)

| Продукти | Категорія свіжості | | |
|------------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|
| | Свіжі | Сумнівної свіжості | Несвіжі (нижчі показники) |
| Печінка | 6,0–6,2 | 5,8–5,9 | 5,3–5,7 |
| Нирки | 5,5–5,9 | 6,0 | 6,1 |
| Серце | До 6,35 | 6,35–6,4 | 6,5 |
| Легені | До 6,4 | 6,5–6,6 | 6,7 |
| Вим'я | Більше 6,6 | 5,4–6,5 | 5,3 і нижче |
| Рубець | До 7,1 | 7,2–7,3 | 7,4 |
| Ковбаси варені | 5,0–6,8 | 6,9–7,0 | 7,1 |
| Ковбаси варено-копчені | 6,2–6,7 | 6,8–7,0 | 7,1 |
| Ковбаси ліверні | 6,2–6,6 | 6,7–7,0 | 7,1 |

Отже, результати нашого дослідження знаходять підтвердження багатьох вітчизняних і зарубіжних досліджень з вивчення рівня рН як одного з важливих показників зрілості, свіжості та якості м'яса тварин.

Висновки. Експериментально визначена і вивчена концентрація іонів водню рН у найдовшому м'язі спини дозволяє

стверджувати про зрілість та добру свіжість м'яса бичків 18-місячного віку порід симентал і лімузин. При цьому рівень рН зразків м'яса бичків породи лімузин вірогідно вищий, ніж у бичків породи симентал ($p < 0,001$).

1. *Довідник зооінженерних термінів* / М. В. Зубець (та ін.); за ред. акад. М. В. Зубця і проф. П. П. Остапчука. – К.: Аграрна наука, 1995. – 183 с.

2. *Хомченко, Г. П.* Неорганическая химия / Г. П. Хомченко, И. К. Цитович. – М.: Высш. шк., 1978. – 448 с.

3. *Нечаев, А.Ю.* Оценка предубойного состояния животного / А. Ю. Нечаев // *Ветеринария*. – 2007. – №3. – С.54–55.

4. *Структура* и функции клетки / А. Леви, Ф. Сикевич. – М.: Мир, 1964. – 584 с.

5. *Кебко, В. Г.* Кислотно-лужный стан, обмін азоту і продуктивність бичків при згодовуванні нітрату натрію, сечовини та дефіцитних макро- і мікроелементів / В. Г. Кебко, М. Ф. Панько, О. Б. Кисіль. – *Біологія тварин*. – 2001. – Т.2, №1–2. – С.70–75.

6. *ГОСТ 7269–86.* Мясо. Методы отбора проб и органолептические методы определения свежести. – М, 1986.

7. *Методические* рекомендации по исследованию кормов и продуктов животноводства // Г. А. Гуменюк и канд. с.-х. наук Н. В. Черкасская. – К., 1977. – С.113.

8. *Subrt, J., Schmidt, I.* Различия в технологических характеристиках мяса бычков и телок коммерческого типа. (Diference v technologické hodnote masa byku a jalovic masnych uzitkovych typu) / J.Subrt Schmidt Zivoc. Vyroba. – 1994. – 39, №5. – С.459–466.

9. *Катаева, Д.Г.* Органолептический и физико-химический состав мяса серни / Д. Г. Катаева // *Ветеринария*. – 2009. – №2. – С. 52–53.

10. *Катаева, Д. Г.* Физико-химические показатели мяса дагестанского тура / Д.Г. Катаева // *Ветеринария*. – 2008. – № 8. – С.48–50.

11. *Колоболоцкий, Г. В.* Физические и физико-химические методы в ветеринарно-санитарной экспертизе / Г. В. Колоболоцкий. – М.: Колос, 1971. – 80 с.

КОНЦЕНТРАЦИЯ ИОНОВ ВОДОРОДА (РН), ЕЕ РОЛЬ В ПРОЦЕССАХ МЕТАБОЛИЗМА И ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО ПРОДУКТОВ ПЕРЕРЕБОТКИ И МЯСА БЫЧКОВ ПОРОД СИМЕНТАЛ И ЛИМУЗИН. Марченко Н.И.

Представлена информация о роли концентрации ионов водорода pH в процессах метаболизма и влияние ее на качество продуктов переработки и мяса говядины.

Экспериментально определена и изучена концентрация ионов водорода pH в длиннейшей мышце спины бычков 18-месячного возраста пород симментал и лимузин.

Концентрация, ионы водорода, метаболизм, качество мяса, порода, симментал, лимузин

CONCENTRATION OF HYDRIONS (RH), ITS ROLE IN PROCESSES OF METABOLISM AND INFLUENCE ON QUALITY OF PRODUCTS OF PROCESSING AND MEAT OF BULL CALVES OF BREEDS OF SIMMENTAL AND LIMOUSINE. Marchenko N.

Information is presented at the roles of concentration of hydrions (pH) in the processes of metabolism and influence of it on quality of products of processing and meat of beef.

Experimentally certain and studied concentration of hydrion (pH) in the longest muscle of the back of bull-calves of 18-monthly age of breeds of simmental and limousine.

Concentration, hydrogen ions, metabolism, meat quality, breeds, simmental, limousin