

Д. І. САВЧУК, доктор сільськогосподарських наук
Інститут розведення і генетики тварин УААН

ОЗНАКИ КОНСТИТУЦІЇ І ЇХ ПРИРОДА У ДОМАШНІХ ССАВЦІВ

На підставі матеріалів по вивченню конституції домашніх ссавців, опублікованих вітчизняними й іноземними дослідниками, проведено аналіз морфолого-фізіологічних особливостей організму, за якими визначають належність тварин до певного типу конституції. Наведено дані, що природу конституції індивідуума (масу, розмір, екстер'єр, темперамент, а також будову і функцію внутрішніх органів, біохімічну індивідуальність тварини, інтеграцію функціональної діяльності) визначає генетично зумовлений рівень біоенергетичних процесів в організмі.

У практичній селекції щодо вдосконалення породних і продуктивних якостей сільськогосподарських тварин широко використовують їх зовнішні ознаки — тип, екстер'єр і конституцію.

Вчення про конституцію має глибоку історію. Вже у Гіпократі знаходимо відомості про різновидність організмів, серед яких він розрізняв типи за схожістю будови тіла, й зауваження, що кожен з них відрізняється реакцією на зовнішнє середовище. Питанню вивчення конституції пізніше присвятили свої роботи Г. Натузюс, П. М. Кулешов, Є. А. Богданов (1923), М. В. Чорноручкий, М. Я. Брейтман (1924), Бауер (1928), О. О. Богомолец (1928), Л. О. Адамець (1930), В. О. Вітт (1934), М. Ф. Іванов (1935), І. Дюрст (1936), М. М. Колесник (1956), Ю. К. Свечин (1984) та ін. Працями окремих вчених доведено факт існування конституційних відмінностей і у сільськогосподарських тварин різних видів — великої рогатої худоби (Дюрст І., 1936; Колесник М. М., 1956), коней (Вітт В. О., 1934; Зайцев В. І., 1938), овець (Кулешов П. М., Іванов М. Ф., 1935) і свиней (Доброхотов Г. Н., 1974; Свечин Ю. К., 1984).

У медичній практиці розрізняють тип астеніка і гіперстеніка (Чорноручкий М. В., 1924), або травний, дихальний і мозковий (Брейтман М. Я., 1924). Серед сільськогосподарських тварин виділяють грубий-ніжний, рихлий-щільний, міцний і перерозвинений (Іванов М. Ф., 1935), лептосомний і ейрисомний типи (Зам'ятін Н., Зам'ятіна Н., 1936). Отже, вчені в галузі медицини і зоотехнії визначають дещо схожі характеристики основних типів конституції, які ґрунтуються на спільній функціональній платформі. У медицині типи конституції пов'язують головним чином із схильністю до захворювань, у зоотехнії — із здатністю тварин проявляти ту чи іншу продуктивність, її рівень і якість продукції. Проте, як свідчить досвід, ці зв'язки як у медицині, так і в зоотехнії підтверджуються далеко не завжди.

Ще О. О. Богомолец (1928) визначав, що надмірна кількість форм надзвичайно затруднює конституційну діагностику, профлактику і терапію, робить саму класифікацію конституції, відважаючи на її емпіричну правильність, практично малопінятною. Подібні труднощі у виявленні зв'язку між конституцією і продуктивністю відмічали Є. А. Богданов (1923), Л. О. Адамець (1930), М. П. Тихонова (1953) та ін. Зокрема, Є. А. Богданов (1923) відмічав випадки, коли корови молочного типу з видатним екстер'єром часто погані або звичайні за молочністю, тоді як видатними за цим показником є грубі корови. З безліччю таких фактів зустрічались дослідники і пізніше, але, виходячи з тогочасного рівня знань, не могли дати пояснення названому феномену.

У зв'язку з цим можна вважати, що конституція має ширше біологічне значення, а не є лише ознакою, покликаною визначати здатність тварин до виробництва молока, м'яса, вовни, роботи тощо. На наш погляд, здатність до виявлення продуктивності в цьому випадку є лише похідним від загальної біологічної ролі конституції в житті виду і індивідуума, що має бути предметом спеціального

дослідження. Ми ж маємо намір, по можливості, з'ясувати природу конституції, бо лише на підставі цих знань можна було б узгодити розбіжності поглядів на взаємозв'язок з продуктивністю, зробити доступним використання в практиці.

До з'ясування цього питання вперше звернувся Бауер (1928). За джерело конституції він вважав спадковість, а також можливість зародкових змін, або навіть їх пошкоджень. За Ю. К. Свечиним (1984), поява в природі нових типів конституції є наслідком утворення неадекватних мутаційних змін.

Те, що конституційні ознаки здатні до успадковування, доведено численними дослідниками на достатньому експериментальному матеріалі (Лисицький Є., 1926, 1927; Негелі О., 1929; Борисенко Є. Я., 1952; Кравченко М. А., 1957; Лисогоров І. В., 1957; та ін.). Проте навіть при одностайному визнанні факту про успадковування конституції питання про її першопричину продовжує залишатися невирішеним. Конституючи факт успадковування, ми тим самим лише стверджуємо існування конституції в попередніх поколіннях, але не даємо відповідь на основне питання про її основу, не простежуємо першопричину її появи у предків.

У літературі є висловлювання (Богданов Є. А., 1923; Кравченко М. А., 1957, та ін.) про те, що конституціональні характеристики тварин зумовлюються зовнішнім середовищем, але до цього часу немає переконливих даних, які б розкривали механізм формування тварин різного типу конституції з усіма характерними ознаками під впливом зовнішнього середовища. Отже, питання про природу конституції у сільськогосподарських тварин залишається відкритим.

У підході до вивчення цієї проблеми ми виходили з принципу біоенергетики тваринного організму, стрижнем якого є збереження енергетичного балансу, бо, як відомо, всякі процеси, що відбуваються в живій системі, супроводжуються поглинанням або виділенням енергії. Енергетичний, як і будь-який баланс, має включати прибуткову і видаткову статті енергетичного балансу.

Відомо, що домашні ссавці є гоміотермними тваринами, які здатні утримувати температуру тіла на постійному рівні в досить вузьких межах незалежно від зовнішньої температури з досить широким діапазоном коливань. Згідно з правилом Вант-Гоффа, підвищення температури тіла неодмінно супроводжується зростанням інтенсивності обмінних процесів. Зміщення температури тіла за межі шлужче 24 °C або понад 44 °C небезпечно для життя.

Як зазначає А. М. Уголев (1987), біологія й фізіологія організмів пов'язані з видовими особливостями живлення і добування корму. Це видно на прикладі видів тварин, що населяють води (моря, річки, озера) і сушу (поля, ліси, гори тощо). Кожен з них має адекватні пристосування для пошуку, споживання й використання корму, що визначає у них будову організму, органи руху, темперамент, спосіб життя та інші особливості, комплекс яких забезпечує підтримання енергетичного балансу організму на видовому рівні. В той же час кожен індивідуум у межах виду має свої, хоч і не завжди помітні для ока, відмінності в пристосуванні — кількість споживаного корму, ступінь перетравлення, використання поживних речовин і нагромадження резервів, шляхи витрат обмінної енергії тощо. Такі відмінності притаманні і сільськогосподарським тваринам. Так, за даними І. Р. Родмане (1985), індивідуальні коливання у використанні поживних речовин корму становлять 30—40 %, температури тіла — 37,5—39,5 °C, пульсу в стані спокою — 50—80 ударів за хвилину, дихання в стані спокою — 12—30 (Айхтер В., Вернер Е. і Бер Х., 1982).

Звідси зрозуміло, що забезпечувати різні фізіологічні функції неодмінно мають певні органи.

Про належність тварини до певного типу конституції роблять висновок на підставі оцінки будови тіла — розміри, екстер'єр (окомірно, за індексами), із деталізацією деяких ознак екстер'єру (скелет, ребровий кут, розвиток м'язів), а також досліджень характеристик шкіри (товщина, щільність, рухливість, еластичність, складчастість), станом підшкірної сполучної тканини і особливостей волоссяного покриву.

Виходячи з відомого в біології положення про взаємозв'язок і взаємозумовленість між формою і функцією, належало визначити, яку роль в організмі виконують ті ознаки, за розмірами, будовою і формою яких ми визначаємо належність тварин до певного типу конституції. В сучасній медичній і зоотехнічній літературі описано понад 50 різних типів конституції, побудованих на численних, часом не суттєвих ознаках. Тому для розгляду названої проблеми ми використали досить поширені в сучасній зоотехнічній практиці два протилежних типи конституції. Це вузькотілий тип тварин, з характеристиками якого збігаються ознаки астеничного,

лептосомного, легеневого, дихального та інші і широкоїлий та споріднені з ним гіперстенічний, ейрисомний, пікнічний, дегістивний тощо.

Зазначені типи конституції визначені різними принципами, проте, ґрунтуючись на сучасному рівні знань про природу тварин, можна впевнено стверджувати, що представники кожного крайнього типу мають спільні ознаки будови тіла (Колесник М. М., 1960). Належало з'ясувати причетність ознак, що визначають конституцію, до біоенергетики організму взагалі і в тому числі порівнюваних типів. Як повідомляють деякі дослідники (Арзуманян Е. А., Верниченко А. Ф., 1964; Хашегульгов Ш. Б., 1970; Набоков З. І. 1974; Черниш В. А., Нікітін Н. С., 1977), вузькотілі тварини відзначаються дещо меншою (на 4—12 %) живою масою, ніж широкоїлі. Отже, навіть показник значення маси свідчить про відмінності в інтенсивності обмінних процесів в організмі. У свою чергу вища інтенсивність обмінних процесів, властива тваринам з меншою масою, викликає більшу потребу в кормі (Пантелєєв П. А., 1983), а отже, і більшу рухливість.

Крім кінцевої живої маси, тварини порівнюваних типів істотно відрізняються і за зовнішньою будовою. По відношенню до висоти тварини вузькотілого типу мають дещо недостатню живу масу, тоді як широкоїлі — надмірну.

При огляді вузькотілих тварин відмічаємо довгий тулуб, що є вміщенням досить розвинених органів травлення і потужних легенів, здатних поглинати велику кількість кисню і забезпечувати в організмі високий рівень окисних процесів. У широкоїлих тварин спостерігаємо широкий, але порівняно короткий тулуб, а коротка грудна клітка свідчить про сповільнені окисні процеси в організмі. Наведені порівняння свідчать, що маса і габітус мають відношення до біоенергетики організму. До такого ж висновку ми дійшли при розгляді деяких деталей зовнішньої будови організму порівнюваних типів.

Характерними ознаками екстер'єру вузькотілих тварин є довга вузька голова, що підкреслює специфіку будови і функції органів травлення (вузько поставлені ганаші, відносно слабо розвинена зубна система, що впливає на пережовування корму) і дихання (довжина і будова носової порожнини, що забезпечує підігрівання і очищення інтенсивно вдихуваного повітря), а також довга вузька шия.

Типовими ознаками екстер'єру тварин широкоїлого типу є коротка, але широка голова з широко поставленими і добре розвиненими ганашами, зубною системою і жувальною мускулатурою, що забезпечує високий ступінь подрібнення і первинну обробку (обігрівання, зволоження) прийнятого корму. У вузькотілих тварин, які споживають корми енергійніше, недостатнє пережовування і обігрівання компенсуються довгим стравоходом, вищою секреторною активністю шлункових залоз і впливом їх травних соків. Отже, в обох випадках будова подібних органів спрямована на підтримання енергетичного балансу організму, хоча і вирішується дещо іншим способом.

На відміну від широкоїлого, тваринам вузькотілого типу властивий живий темперамент, високий темп споживання корму і води. Вони мають довгі, міцні, сухі кінцівки і виконують енергійні рухи. Наведені дані дають змогу зробити висновок, що у тварин порівнюваних типів розмір, форма і маса, деякі деталі екстер'єру хоч і мають певні відмінності, проте в обох випадках функціонально спрямовані на пошук, споживання і переробку корму, вивільнення його енергії, і, по суті, є носіями ознак, за якими визначають належність тварини до певного типу конституції.

Крім відмінностей у зовнішній будові, тварини порівнюваних типів істотно різняться також і за внутрішньою будовою. Є відомості (Зайцев В. І., 1938), що абсолютна маса внутрішніх органів у астеніків менша, ніж у тварин пікнічного складу, проте відносна маса значно більша у астеніків.

Шлунок у вузькотілих тварин порівняно невеликий, але з досить високою секреторною активністю і перетравністю шлункових соків. У широкоїлих же тварин шлунок значних розмірів (Вітт В. О., 1934), хоч активність травних залоз і сила травних соків менша. Широкоїлі тварини відрізняються також довшим кишечником, більшими розмірами, але меншою частотою перистальтичних рухів.

Печінка у високопродуктивних молочних корів становить 2,18 % маси тіла, тоді як у маломолочних — лише 1,5 % (Нусов Н. І., 1960).

Порівнювані типи тварин істотно різняться і за інтенсивністю газообміну. Відомо (Вітт В. О. 1934), що у широкоїлих тварин легені порівняно малі, тоді як у вузькотілих життєва місткість легенів надто велика, завдяки чому досягається вище відносне споживання кисню. Певною мірою це пояснює той факт, що

тварини цього типу важко піддаються відгодівлі, але частіше хворіють на легеневі захворювання, туберкульоз (Дюрст І., 1936).

В Інституті розведення і генетики УААН (Волкобой М. Ф., 1977, 1979) встановлено істотні відмінності в біомеханіці грудної клітки. Так, кількість кістково-хрящових ребрових суглобів у високопродуктивних корів і бугаїв-поліпшувачів досягає дев'яти, тоді як у маломолочних корів виявлені несправжні суглоби.

Газообмін надзвичайно тісно пов'язаний з кровообігом (Клімов А. Ф., 1955). Відомо (Нусов Н. І., 1960), що маса крові у високопродуктивних корів становить 7,41 % від маси тварин, у низькопродуктивних — лише 4,35 %. У високопродуктивних корів, якими частіше є тварини дихального типу, ширша амплітуда кров'яного тиску і сила пульсової хвилі (Духін І. П. та співавтори, 1983), в чотири рази вищий тиск крові у підшкірних черевних (молочних) венах (Волкобой М. Ф., 1977, 1979).

Є певні відмінності і в крові тварин порівнюваних типів. Тварини вузькотілого типу переважають широкотілих за кількістю еритроцитів, вмістом гемоглобіну, розмірами еритроцитів, площею їх поверхні і об'ємом. Широкотілі ж зберігають перевагу за кількістю лейкоцитів (Шалімов Н. А., 1986). Рівнем окисних процесів, мабуть, і пояснюється можливість нагромадження в організмі широкотілих тварин недоокислених дериватів обміну і схильність до ракових захворювань.

За свідченням деяких дослідників (Вітт В. О., 1934; Зам'ятін Н., Зам'ятіна Н., 1935), тваринам вузькотілого типу властиві довгі і тонкі, а широкотілого — короткі, але товсті м'язи. М'язову тканину також не можна розглядати за рамками біоенергетики, бо, як відомо, значна кількість теплоти надходить від роботи м'язів, на що витрачається певна кількість спожитої енергії.

Тварини порівнюваних типів, які різняться за інтенсивністю обмінних реакцій, здатні споживати різну, але властиву для кожного з них кількість валової енергії корму, забезпечувати належний рівень її використання для збереження енергетичного балансу організму. Проте є дані (Бердник П. П., 1952), що перетравність і засвоєння поживних речовин корму зростає у міру збільшення ейрсомії. Надміру прийнятий корм міг би істотно підвищити температуру тіла тварин і небажано прискорити біохімічні реакції в організмі, але, як доведено (Қалабухов М. І., 1946; Хренов І. І., 1964), в цьому випадку спрацьовує «перепускний клапан». На видалення з організму надлишкової енергії спрямовується робота всіх органів і систем організму — підвищення перистальтики, частоти дихання, пульсу тощо. Обмежується надходження валової енергії — прискорюється виведення обмінної енергії нирками, відбувається напружена тепловіддача органами дихання, через шкіру тощо.

У тепловіддачі шкіра займає одне з основних місць. Крім механічного захисту, вона виконує ще деякі важливі біологічні функції — адаптацію організму до умов зовнішнього середовища, зокрема коливань температури, вологоти, руху повітря, барометричного тиску тощо. Вже цей, далеко не повний, перелік функцій шкіри свідчить про її причетність до біоенергетики організму. Ці функції виконують морфологічні структури — підшкірна клітковина, шкіра з досить розвиненими залозами, судинною системою, нервами і волоссям.

Відмінності в обміні речовин тварин порівнюваних типів неодмінно впливають на будову їх шкіри. Так, за загальною товщиною шкіри корови широкотілого типу на 4,5 % переважають ровесниць вузькотілого типу (Нехаєнко Г. Г., 1975; Арзуманян Е. А., Верниченко А. Ф., Шалімов Н. А., 1986). Проте товщина шкіри не є показником рівня тепловіддачі, бо з поверхні тіла вона здійснюється кількома механізмами, основними з яких у спокої є невідчутна перспірація і радіація, а при напруженій м'язовій роботі — потовиділення. Ступінь тепловіддачі кожним із цих механізмів у різних тварин різний і розрахований на певний діапазон і темп тепловіддачі за одиницю часу згідно з генетично зумовленим максимально можливим рівнем теплопродукції. Отже, будова шкіри кожного окремого індивідуума буде узгоджена з можливостями максимального збереження і максимальної віддачі тепла.

Товщина пілярного шару шкіри у абсолютних і відносних показниках більша у високопродуктивних корів. У них краще розвинені корені волоса, потові залози, кровоносні і лімфатична системи шкіри (Баранова А. Х., 1970; Ейдрігевич Є. В., Раєвська В. В., 1978).

На біоенергетику також впливають підшкірна жирова сполучна тканина та волоссяний покрив. Роль останнього в терморегуляції тварин різних конституційних типів має свої особливості. У вузькотілих тварин довжина волоса становить

28,5 мм, маса — 30,1 мг/см², густина — 610 шт./см² і діаметр — 44,6 мк, тоді як у широкотілих — відповідно 23,2, 25,8, 703 і 40,3. Крім зазначених характеристик, має значення діаметр серцевини і напрям потоків (укладання) покривного волоса. Відомості про шкіру ми розглянули детальніше тому, що ці показники часто використовуються при ідентифікації конституції, хоча шкіра не є єдиним джерелом виведення енергії з організму.

При генетично зумовленій конституції організму з порівняно високим затратним механізмом, пов'язаним з виведенням енергії через нирки і теплоту, питома частина енергії на продукцію буде меншою, що має практичне значення.

Тварини порівнюваних типів конституції істотно різняться за формою і будовою організму, а, отже, механізмом для забезпечення енергетичного балансу. У той же час ці механізми є достатніми для збереження енергетичного балансу в схожих умовах середовища тваринами як вузькотілого, так і широкотілого типів і всього варіаційного ряду, який з'єднує ці дві протилежності (Савчук Д. І., Полупан Ю. П., 1987). Звідси широкий діапазон морфо-фізіологічних особливостей, спрямованих на збереження енергетичного балансу організму у тварин різних конституційних типів, напевно і є основним пристосуванням до умов оточення, пошуком напрямів еволюційного процесу.

Отже, всі ті ознаки, за якими розрізняються конституційні типи тварин — ссавців є, по суті, утвореннями, що забезпечують збереження енергетичного балансу організму.

Таким чином, оцінка ознак конституції з точки зору біоенергетики організму розкриває причини відмінностей у розмірах, будові і формах тіла, особливостях будови і функції внутрішніх органів, залоз внутрішньої секреції і нервової діяльності у тварин, віднесених до різних типів конституції.

З позицій біоенергетики стають зрозумілими платформи, на якій ґрунтується будова і взаємодія функцій органів і тканин організму, його реакція на зміну умов середовища, адаптивні можливості, причини зниження життєздатності вузькоспеціалізованих тварин та ін.

Наша точка зору на природу конституції розкриває шляхи пошуків до створення адекватних умов утримання тварин різних конституційних типів та ознак економічності обмінних процесів, що має надзвичайно важливе значення в селекції сільськогосподарських тварин.

Одержано редколегією 04.02.92.

На основаних матеріалів по изучению конституции домашних млекопитающих, опубликованных отечественными и иностранными исследователями, проведен анализ морфолого-физиологических особенностей организма, по которым определяется принадлежность животных к определенному типу конституции. Приведены доказательства, что природу конституции индивидуума (массу, размер, экстерьер, темперамент, а также строение и функцию внутренних органов, биохимическую индивидуальность животного, интеграцию функциональной деятельности) определяет генетически обусловленный уровень биоэнергетических процессов в организме.