

УДК 57.017.67; 57.034; 591.1; 591.1:636; 591.3; 636.082.12

Денисюк П.В., кандидат біологічних наук,
старший науковий співробітник, (denpv@ukr.net),

Корчан Н.О., аспірантка[©]

Інститут свинарства ім. О.В.Квасницького НААНУ, м. Полтава

ВПЛИВ НА ЕМБРІОН І ОРГАНІЗМ ОСЦИЛЯТОРНИМ БІОРИТМІЧНИМ РОЗШИРЕННЯМ УМОВ СЕРЕДОВИЩА

У статті з позицій осциляторної природи організму ссавця розглядаються результати його стимуляції, що веде до зниження ембріональної смертності, підвищення багатоплідності та великоплідності, збільшення приростів живої маси і тривалості життя.

Ключові слова: біоритм, ембріон, організм, смертність, великоплідність, багатоплідність, метод, культивування, стимуляція, умови середовища, біотехнологія, різноманітність.

Вступ. Використання примусової осциляції рН середовища культивування, замість примусової його стабілізації, значно покращує розвиток 1 - 4-клітинних ембріонів свині: більше утворюється бластоцист, вони доростають до більш просунутих у своєму розвитку ембріональних стадій, збільшується виживання ембріонів [7, 8, 10]. За культивування ембріонів і клітин поза організмом традиційними методами [32], параметри середовища культивування намагаються стабілізувати на стільки сильно, на скільки це можливо [40]. Осциляторний же метод дозволяє значно розширити умови середовища (на 0,2 – 0,8 од. рН), зробити їх за рахунок цього більш різноманітними за одним чи декількома пов'язаними один з одним параметрами; і разом з тим цей метод дає кращі результати. Отримані результати культивування ембріонів свині за осцилюючого рН можна пов'язати з роботами, що стосуються вивчення питань зниження ембріональної смертності, підвищення багатоплідності, великоплідності, постнатального виживання, приростів живої маси [9, 11].

У цій статті ми намагаємося показати важливе значення для стимуляції росту і розвитку живого осциляторного біоритмічного розширення (а відтак – урізноманітнення) умов середовища, у якому має місце цей ріст і розвиток.

Матеріал і методи. Матеріалом даного дослідження послужили власні наукові праці і праці інших дослідників. Основний метод даного дослідження – аналітико-синтетичний.

Результати дослідження. Підтверджені на користь як осциляторної природи організму, так і багатоперіодичності осциляцій кожного параметра організму, існує багато. Біологічні ритми спостерігаються в усіх груп лабораторних тварин, на всіх рівнях фізіологічної організації і поведінки [41]. Осциляції спостерігаються від початку онтогенезу: входження спермія в ооцит

породжує осциляцію концентрації іонів кальцію [39]. Усі біологічні функції характеризуються циркадним, ультрадіанним та/або інфрадіанним ритмами [33]. Осциляція – один з механізмів реалізації проявів біологічного годинника [38]. Генетичною основою (багато)ритмічності біохімічних і фізіологічних функцій організму є ритмічна експресія генів (див. [37]). Навіть коли ми не впливаємо на організм через його параметри, величини останніх осцилюють. А тому, найприродніше діяти на організм саме осциляторно біоритмічно. Через те, що джерело ритмічного руху, коливань, руху взагалі - внутрішня протирічність процесу, боротьба протилежностей [1], осциляція, як ми вважаємо, - осциляторний взаємоперехід протилежностей.

Було показано [16, 17], що використання методу полібаричної стимуляції (пульсуючої гіпобарії), - методу періодичного посилення матково-плацентарного кровотоку в організмі порослих свиней, - є ефективним засобом боротьби з ембріональною смертністю (що тотожно підвищенню багатоплідності), з одночасним підвищенням і великоплідності. "Потрібно припустити, - пишуть [16] про можливий механізм впливу свого методу на організм, - що така інтенсивна дія пульсуючої гіпобарії на ембріогенез у стимульованих тварин пояснюється ... безпосереднім періодичним посиленням маткового плацентарного кровотоку ... ". Тут, як і в наших дослідах з культивування ембріонів за осцилюючого рН, мало місце покращення зовнішніх для ембріонів умов середовища за рахунок їх, як можна припустити, і помірного розширення, а отже й збільшення їх різноманітності, способом осциляторного ритмічного на них впливу. Адже кровонаповнення матки в години застосування полібаричної стимуляції посилювалося у цілому на 50%.

У досліді [4] кролиць піддавали дії гіпоксичних експозицій "помірного" ступеня - "підняття" в барокамері на 4 км щоденно протягом 2-3 годин. У результаті була отримана великоплідність. Можна припустити, що в основі і цього методу стимулюючого впливу на організм лежить його ритмічна осциляторна дія, яка веде до розширення зовнішніх, а з цієї причини і внутрішніх, умов середовища розвитку організмів. Тривалість життя кролів, яких піддавали щоденному (регулярному) м'язовому навантаженню, переважає таку контрольних на 1,0 - 1,5 року [4]. "Оздоровчий вплив засобів фізкультури реалізується, - пише [22], - завдяки розвитку спеціалізованих ефектів у регуляції обміну речовин і функцій організму. Серед них найважливішими є: розширення діапазону реактивності в умовах граничних навантажень, поряд із збільшенням економічності життєдіяльності в стані спокою".

Можна припустити, що є можливість створювати таке помірне осциляторне біоритмічне розширення (урізноманітнення) деяких внутрішніх умов середовища організму, яке може сприяти виживанню більшої різноманітності клітинних генотипів і фенотипів. Одна з причин подовження тривалості життя, а отже й збільшення виживання, організму могла б полягати у періодичності функціонування клітин то одного, то другого, протилежного до першого, фенотипу і генотипу. Тобто, чим більше розширюються, до певної міри, або чим більш широкими є від початку, деякі умови середовища усередині організму, тим більше може проявлятися ефект, який може виражатися у тому,

що в одному тілі організму можуть періодично-почергово проявлятися то одна, то друга протилежності з кожної їх пари. Чим ширші, до певної міри, деякі умови внутрішнього середовища, тим виразніше може бути роздвоєння єдиного на протилежності, на протилежні сторони, функціонування-прояв яких взаємопереходить осциляторно біоритмічно, - періодично чергується.

Сильним і простим фактором осциляторного розширення і, у такий спосіб, покращення умов середовища може бути голодування. Можна припустити, що у дослідах [4] було отримано приріст маси деяких органів тварин за рахунок саме такого механізму його дії. Не можна не віднести до цієї групи експериментів і досліди з періодичним, стримуючим ріст живленням [23], за рахунок якого вдалося отримати суттєве збільшення тривалості життя, а отже й переживання, лабораторних тварин.

Впливи на організм гіпоксичною гіпоксією, фізичним навантаженням, голодуванням, можуть мати рістстимулюючий характер за рахунок стимуляції катаболізму, що, в свою чергу, стимулює надлишковий анаболізм [2, 4]. Тобто за деякою мірою розпаду тих чи інших складових організму йде їх надлишковий синтез. І надлишок новоутворених речовин над зруйнованими і є приростом маси організму, його ростом. Виходить, що помірною стимуляцією руйнування організму, його клітин – може бути корисною для нього. І в організмі, і в клітині повинні підтримуватися певні рівні руйнування, які тільки й забезпечать певні рівні надлишкових відновних процесів, - приріст ваги, ріст організму. У цих випадках катаболізм та анаболізм переходять один в один осциляторно біоритмічно, мабуть, з більшою амплітудою.

Охолодження організмів, як один із способів збільшення тривалості їх життя [6], теж може вести до осциляторного розширення (урізноманітнення) умов внутрішнього середовища. Адже не всі частини-ділянки організму, і не одночасно, мають одну й ту ж температуру. Це стосується і гомойотермних. В організмі має місце розподіл тепла, як і інших кількісних і якісних показників, по простору-часу. Наприклад, температура голови тварини може бути на 2,9 °С нижчою за температуру крові в артеріях, що знаходяться в глибоких ділянках тіла [31]. Передовуляторні граафові фолікули холодніші від оточуючої їх стромы в яєчниках свині у середньому на 1,3±0,1 °С [34]. І чим більше, до певної міри, відхилення температури організму від умовного положення рівноваги, навколо якого вона найчастіше за усе осцилює в організмі-осциляторі, тим з більшою амплітудою по простору-часу ця температура може, як ми припускаємо, коливатися, або осцилювати. Ще ясніше видно розширення температурних умов середовища і його позитивні наслідки (звичайно ж у випадку помірного розширення цих умов) у досліді, у якому поросят піддослідної групи піддавали з 10-го по 25-й день, щоденно протягом двох годин, імпульсному впливу температурою: протягом 1 год. температуру піднімали на 10 °С вище оптимального рівня, а протягом наступної години її опускали на 10 градусів нижче оптимального (20 - 24 °С) рівня [26]. У результаті такого температурного впливу на організм поросят покращився їх імунобіологічний статус, прискорилося дозрівання їх шлунково-кишкового тракту, (за рахунок чого вони почали поїдати комбікорм раніше, ніж контрольні

тварини), збільшився приріст їх живої маси. Як впливає з вищевикладеного, те ж саме можна сказати і стосовно постійного, чи ритмічного, зниження калорійності живлення. Чим обмеженіше, до певної міри, калорійність і кількість, але не різноманітність і не якість, живлення, тим з більшим розмахом, більшою амплітудою у просторі організму і часі може, як ми припускаємо, перерозподілятися живлення-голодування його окремих частин-ділянок: можуть голодувати то одні, то інші, по чергово, як у просторі організму, так і в часі. На підтвердження цих уявлень можна навести таку інформацію. "Можна думати, - вважає [27], - що чим нижче рівень живлення, тим різкіше виражені коливання інтенсивності росту у його хвилеподібному русі". При виникненні кисневої нестачі, на фоні ще доброго загального стану з'являється "періодичне дихання", кровоток перерозподіляється на користь органів, що високочутливі до гіпоксії, зокрема, кровопостачання мозку збільшується на 30 - 35% [19]. "... усяка функція ..., що пов'язана з ... розпадом білків ..., індукує, - пише [3], - геном клітини, у результаті чого інтенсифікується білковий синтез..." Подібно реагує й плід організму: "... дефіцит, що періодично виникає, і збіднення крові ... речовинами ... грає роль природного фізіологічного стресового подразника для плода, що розвивається" [3].

Свині, навчені самостійно регулювати температуру в приміщенні, знижують її з 26-27 °С до 22 після полудня і до 14 - 17 °С уночі [25]. Отже, вони намагаються покращити умови свого середовища, піддаючи їх осциляторній зміні і таким чином розширюючи, урізноманітнюючи їх.

Якщо осциляторне біоритмічне помірно розширення умов середовища розвитку ембріонів-організмів покращує показники їх виживання, то це може означати, що застосування цих методів впливу на живе дозволяє реалізуватися у фенотип дорослого організму більш широкій різноманітності ембріональних генотипів, (з причини зниження, як було сказано вище, анте- і постнатальної смертності). Адже відомо [13], що початкова різноманітність генотипів, що утворюються після злиття гамет, значно більша різноманітності, представленій у вигляді фенотипів дорослих організмів. Отже, піддаючи зовнішнє середовище біоритмічній осциляції, або ритмічному впливу, з більшою, чи меншою амплітудою, з тим, чи іншим природним (а може й іншим) періодом, і таким чином розширюючи, урізноманітнюючи його за деякими умовами, ми можемо керувати процесом селекції на генотипічному, а відтак і на фенотипічному, рівнях. Нам бачиться, що результат стимулюючого впливу осциляторного біоритмічного помірного розширення деяких умов середовища на ембріон і організм може не відрізнятися від результату прояву стимулюючого ефекту (генетичного) гетерозису і підлягає під означення фізіологічного гетерозису [30]. Термін гетерозис призначений підкреслити, що для стимуляції росту і розвитку має велике значення, зокрема, генетична спадковість. А термін фізіологічний гетерозис призначений підкреслити, що для стимуляції росту і розвитку має велике значення, зокрема, якість середовища. Ясно, що обидві причини прояву гетерозису мають велике значення для стимуляції росту і розвитку, для зниження ембріональної і постнатальної смертності. Отже, викладені вище факти і їх аналіз указують на те, що одним з важливих

напрямок розвитку зоотехнії і селекції тварин може стати напрямок більш активної маніпуляції з умовами середовища (утримання) протягом ембріогенезу і першої половини онтогенезу. Умови середовища можна активізувати біоритмічною осциляцією, тобто, зокрема, її розширити, урізноманітнити її. Фактично можна вести мову про ферму майбутнього - зоотрон, подібну до фітотрону для рослин.

Хоча ми її доводимо, що найкращий спосіб підвищення виживання (зниження смертності), поліпшення продуктивних і репродуктивних якостей тварин - осциляторний (біо)ритмічний вплив на ембріон (організм), розширення у такий спосіб деяких умов середовища, це доведення не виключає можливості позитивного впливу на нього, грубо кажучи, одномоментною, одноактною дією, одним сильним стимулом, одним сильним резонансним поштовхом осцилятора (гойдалки, маятника). Саме з такої точки зору можна пояснити зниження ембріональної смертності у свиней, і навіть підвищення якості приплоду, за рахунок лише одноразового внутрішньом'язового введення свиноматкам та ремонтним свинкам антиоваріальної сироватки або виділеного з неї гамма-глобуліну [15], або за рахунок лише введення разом зі спермою комплексу біологічно активних речовин за штучного осіменіння свиней у дослідах [29].

Показано [14], що процес життя добре описується диференціальним рівнянням, рішення якого визначається виключно лише початковими умовами, а отже, виходить, що тривалість життя і його характеристики визначаються теж в значній мірі умовами при народженні або умовами при заплідненні. Розрахунки цих дослідників підтверджують можливість такого сильного впливу на початок розвитку організму, який матиме наслідки протягом усього його подальшого розвитку. Явище імпринтинга [36] доводить таку можливість теж. Так, процедури отримання ембріонів поза організмом можуть впливати на розвиток організму і після його народження. Маніпуляції з ембріонами великої рогатої худоби і овець можуть вести до синдрому великого потомства. Культивування ембріонів великої рогатої худоби поза організмом у середовищі з відносно великими концентраціями сироватки крові або бичачого сироваткового альбуміну, значно збільшує число клітин в семиденних бластоцистах і розміри 12-денних бластоцист порівняно з ембріонами, вилученими з організму у такому ж віці їх розвитку [36]. Ці, та інші відмінності, що з'являються в ембріонах уже в ранньому віці їх розвитку, трансформуються поступово у вірогідно більші розміри новонароджених. Тим не менше слід відмітити, що праці багатьох дослідників [20] показали, що часто фактично майже неможливо отримати ефект після народження від застосування лише одно- і навіть кількаразової стимуляції ембріона. З погляду на організм як на осцилятор однією з причин відсутності стимулюючого ефекту в деяких з цих випадків могла б бути і відсутність резонансу за впливу на нього.

З нашої точки зору, теоретично найкращим методом одночасного зниження ембріональної смертності, підвищення багатоплідності, великоплідності, приростів живої маси, подовження тривалості життя є біоритмічне (краще відразу з декількома біоритмами) осциляторне розширення або урізноманітнення, деяких умов середовища організму. Годівля теж повинна

бути (багато)ритмічною [12]. Можна сподіватися, що усі методи осциляторного і біоритмічного розширення - урізноманітнення деяких умов середовища будуть мати і оздоровчий, і превентивний щодо хвороб вплив. За функціональних порушень організм людини можна лікувати за допомогою електромагнітних хвиль, випромінюваних з ритмами, співзвучними ритмам людського організму (див. [24]). Лікування нервової та м'язової системи людини проводять методом комп'ютерної хвильової пневматичної вакуумної терапії в біомеханічному діапазоні частот здорової людини (див. [5]). Прилад створює ефект хвилі, що біжить. Як пише автор цієї статті, скелетні м'язи є своєрідними "фізіологічними вібраторами", присмоктувально-нагнітальними "вібраційними насосами".

На користь нашої думки про те, що в усіх вищеописаних випадках стимуляції продуктивних і репродуктивних якостей тварин важливу роль відіграють не лише біоритмічна осциляція чи резонансний ритмічний вплив, а й розширення умов середовища для росту і розвитку, що має місце при цьому, можуть свідчити і факти, які стосуються життєдіяльності еврибіотних і стенобіотних організмів. Виявляється, що еврибіотні організми, наприклад зайці і білки, мають більш низькі величини основного обміну і більш низькі величини добового споживання корму, ніж стенобіотні організми приблизно таких же розмірів і маси, наприклад, у нашому випадку, кролі і щури [2]. І це незважаючи на те, що еврибіотні організми характеризуються значно більш вираженою руховою активністю, ніж стенобіотні. Тобто, еврибіотні організми рухаються більше, а їдять менше, ніж стенобіотні. Отже, щоб знизити витрати корму тваринами, треба примусити їх активно рухатися, бігати. Ми пропонуємо змінювати величину рухового навантаження осциляторно біоритмічно. Один з оптимальних періодів впливу дорівнює, можливо, одному з періодів росту (10 - 13 діб), визначеному для сільськогосподарських тварин [28]. Показано [18], що закономірні періодичні коливання багатьох фізіологічних функцій людини - так званого базального ритму трофіки, - характеризуються періодом такої ж тривалості – приблизно 12,6 доби.

Розширення умов середовища може бути сприятливим в усіх вищерозглянутих нами випадках з декількох причин. Про першу причину ми вже у цілому говорили. Розширення умов середовища урізноманітнює їх і таким чином ураховує потреби біохімічно і морфологічно різноманітних гамет, клітин організму, ембріонів однієї генерації у матці. Іншу причину ми пов'язуємо з наявністю резервів розвитку, продуктивності, виживання [21]. З погляду на організм як на осцилятор резерв можна побачити у тому, що осциляція має місце дуже рідко з максимальною амплітудою. Чим у напруженішу ситуацію попадає організм, тим більшою може ставати амплітуда осциляції. Відтак, щоб вилучити резервні можливості організму, треба (багато)періодично осциляторно біоритмічно оптимально розширювати деякі умови його внутрішнього середовища у напрямку до напружених станів, тобто треба діяти на організм фізіологічними стресорами, про які йшла мова вище. Як показали результати вищезгаданих нами праць, існують оптимальні режими вилучення резервних можливостей організму, при яких таке вилучення корисне й для самого організму.

На перший погляд здається, що за осциляторного впливу на організм він зазнає дії і небезпечних величин тієї чи іншої умови середовища. Але, мабуть, слід думати, що найдовше на організм повинні впливати середні значення величини умови середовища, а чим більше ці величини відрізняються від середніх, тим менше вони необхідні, але все ж необхідні, - корисні. За примусової стабілізації температури культивування доїмплантаційних ембріонів ссавців поза організмом оптимальними вважаються величини з діапазону 37 – 39 °С. Але не помічено негативних наслідків впливу на 6-денні ембріони свині у культурі поза організмом 42 °С протягом 180 хвилин, 43 °С протягом 30 хвилин, 44 °С протягом 10 хвилин: з ембріонів, що були піддані такому температурному стресу, було отримано, після трансплантації, нормальних поросят [35]. Тобто саме за рахунок осциляції ми можемо розширити умови середовища так, що вони не стануть при цьому шкідливішими для розвитку організму; навпаки, вони можуть стати, при помірному біоритмічному осциляторному їх розширенні, сприятливішими. Умови, що зустрічаються рідше від звичайних середніх, тобто умови, які є відхиленням від умовного положення рівноваги, навколо якого вони змінюються, можуть бути шкідливими, коли тривають відносно довго. Але вони можуть бути корисними, якщо вони тривають відносно недовго, - є лише фазою періоду біоритмічної осциляції.

Висновки. Отже, з результатів наших досліджень, у їх поєднанні з аналізом літературних даних, можна зробити висновок, що, піддаючи середовище ембріона та організму осциляторному (біо)ритмічному оптимальному розширенню, урізноманітненню, можна досягти їх кращого розвитку, а також - підвищення великоплідності і багатоплідності тварин, зниження ембріональної смертності, збільшення приростів живої маси і зменшення смертності у постнатальному періоді, і можна очікувати за цих умов виживання організмів з генотипами, які раніше, у більш стабільних і менш різноманітних умовах, елімінувалися.

Література

1. Алякринский, Б.С. По закону ритма [текст] / Б.С. Алякринский, С.И. Степанова. - Москва: Наука, 1985. - 275 с.
2. Аршавский, И.А. Термодинамика открытых систем и проблема индивидуального развития [текст] / И.А. Аршавский, Э.З. Рабинович // Методологические и теоретические проблемы биофизики. - Москва: Наука, 1979. - С. 108 - 119.
3. Аршавский, И.А. Физиологические механизмы внутривидовой изменчивости онтогенетических процессов у млекопитающих [текст] / И.А. Аршавский // Внутривидовая изменчивость в онтогенезе животных. Москва: Наука, 1981. - С. 19 - 44.
4. Аршавский, И.А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития [текст] / И.А. Аршавский. - Москва: Наука, 1982. - 270 с.

5. Бровченко, Л. "БІОМ-Хвиля" як альтернатива традиційним методам відновлення здоров'я [текст] / Л. Бровченко // Голос України. 30.04.2002. - № 81 (2832). - С. 10.
6. Гаврилов, Л.А., Биология продолжительности жизни [текст] / Л.А. Гаврилов, Н.С. Гаврилова. - Москва: Наука, 1991. - 280 с.
7. Денисюк, П.В., Принципиально новый метод культивирования доимплантационных эмбрионов млекопитающих [текст] / П.В. Денисюк, Н.А. Мартыненко // Доповіді нац. АН України. - 1995. № 11. - С. 148 - 149.
8. Денисюк, П.В. Вплив рН середовища на розвиток *in vitro* доімплантаційних ембріонів свині: автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.13 / П.В. Денисюк; [Інститут тваринництва УААН]. - Харків, 1997. - 25 с.
9. Денисюк, П.В. Осциляція умов середовища розвитку ембріонів як засіб попередження їх смертності / П.В. Денисюк // Наук. вісн. Нац. агр. ун-ту. - Київ, 2000. - Вип. 22. - С. 171 - 173.
10. Денисюк, П.В. Особенности развития доимплантационных эмбрионов свиньи *in vitro* в средах со стабильным и осциллирующим рН [текст] / П.В. Денисюк, Н.А. Мартыненко, А.Г. Чирков // Вісн. проблем біол. і мед. - Полтава, 2002. - № 2. - С. 13 - 18.
11. Денисюк, П.В. Влияние осцилляторного расширения условий среды на выживание эмбрионов [текст] / П.В. Денисюк // Наук. праці Полт. держ. аграрн. акад. - Полтава, 2002. - С. 117 - 119.
12. Денисюк, П.В. Розвиток ідеї осциляторної годівлі [текст] / П.В. Денисюк, О.А. Біндюг, С.Г. Зінов'єв // Наук. вісн. ЛНУВМБТ ім. С.З.Гжицького. - 2008. - Т. 10. - № 3 (38). - Ч. 3. - С. 40 - 49.
13. Животовский, Л.А. Интеграция полигенных систем в популяциях. Проблема анализа комплекса признаков [текст] / Л.А. Животовский. - Москва: Наука, 1984. - 183 с.
14. Иванюк, А.М. Математический анализ таблиц смертности для выявления характеристик продолжительности жизни на основе метода уравнений баланса [текст] / А.М. Иванюк, В.В. Данилов // Усп. соврем. биол. - 2001. - Т. 121. - № 1. - С. 91 - 109.
15. Ільчевич, Н.В. Регуляція овуляції та опоросів у свиноматок препаратами АОЦС-с та гамма - глобуліном [текст] / Н.В. Ільчевич, І.І. Ступак, Р.І. Янчій та ін. // XII з'їзд Укр. фізіол. тов. Тези доп. - Львів, 1986. - С. 161.
16. Квасницкий, А.В. Использование пульсирующей гипобарии для стимуляции развития эмбрионов у свиней и повышения их выживаемости [текст] / А.В. Квасницкий, Н.А. Мартыненко // Физиол. журн. - 1980. - Т. 26. - № 6. - С. 830 - 834.
17. Квасницкий, А.В. Вплив різних режимів полібаричної стимуляції на матковий кровоток поросних свиней [текст] / О.В. Квасницкий, Н.А. Мартиненко // Свинарство. - 1983. - Вип. 38. - С. 39 - 42.
18. Кучеров, І.С., До питання про можливі механізми базального ритму трофіки [текст] / І.С. Кучеров, С.В. Страшко, А.Х. Домінгуес Канет та ін. // XII з'їзд Укр. фізіол. тов. Тези доп. - Львів, 1986. - С. 216 - 217.

19. Малкин, В.Б. Острая гипоксия [текст] / В.Б. Малкин // Экологическая физиология человека. Адаптация человека к экстремальным условиям среды. - Москва: Наука, 1979. - С. 333 - 405.
20. Мартыненко, Н.А. Эмбриональная смертность у сельскохозяйственных животных и её предупреждение [текст] / Н.А. Мартыненко. - Киев: Урожай, 1971. - 299 с.
21. Молчанов, А.М. Термодинамика и эволюция [текст] / А.М. Молчанов // Колебательные процессы в биологических и химических системах. - Москва: Наука, 1967. - С. 292 - 308.
22. Муравов, І.В. Фізіологічні основи оздоровчого використання засобів фізичної культури [текст] / І.В. Муравов // Тези доп. ХІІ з'їзду Укр. фізіол. тов. - Львів, 1986. - С. 283 - 284.
23. Никитин, В.Н. Ведущие проблемы современных возрастных физиологии, биохимии и биофизики и исследования школы А.В. Нагорного [текст] / В.Н. Никитин // Усп. соврем. биол. - 1982. - Т. 94. - Вып. 3(6). - С. 421 - 432.
24. Росоховатський, І. Чи має всемогутній час початок і кінець? [текст] / І. Росоховатський // Науковий світ. - 2002. - № 1. - С. 16.
25. Соколов, Ф. Университетские хавроньи [текст] / Ф. Соколов // Комсомольская правда. - 07.12.1984.
26. Тимошко, М.А. Микрофлора пищеварительного тракта молодняка сельскохозяйственных животных [текст] / М.А. Тимошко. - Кишинёв: Штиинца, 1990. - 189 с.
27. Фёдоров, В.И. Рост, развитие и продуктивность животных [текст] / В.И. Фёдоров. - Москва: Колос, 1973. 272 с.
28. Фёдоров, В.И. Ритмичность роста и продуктивность животных [текст] / В.И. Фёдоров, Г.Т. Хайнацкая // Рост и развитие сельскохозяйственных животных (Науч. тр. УСХА. - Вып. 24). - Киев, 1980. - С 10 - 11.
29. Шавкун, В.Ю., Щодо ембріональної смертності у свиней [текст] / В.Ю. Шавкун, С.Г. Шаловило, М.М. Шаран, М.Д. Пасіцький // Вет. мед. України. - 1998. - № 2. - С. 28 - 29.
30. Шахбазов, В.Г. Гетерозис - явление общебиологическое [текст] / В.Г. Шахбазов. - Москва: Знание (Сер. биол.), 1972. - № 11. - 32 с.
31. Шмидт-Ниельсен, К. Как работает организм животного [текст] / К. Шмидт-Ниельсен. - Москва: Мир, 1976. - 144 с.
32. Brinster, R.L. A method for in vitro cultivation of mouse ova from two-cell to blastocyst [текст] / R.L. Brinster // Exp. Cell Res. - 1963. - V. 32. - P. 205 - 208.
33. Coote, J.H. Multiple oscillators in autonomic control [текст] / J.H. Coote // J. Physiol (L.). - 2001. - V. 533. - N. 2. - P. 313.
34. Hunter, R.H.F. Pre-ovulatory Graafian follicles are cooler than neighboring stroma in pig ovaries [текст] / R.H.F. Hunter, I.B. Bogh, N. Einer-Jensen et al. // Human Reprod. - 2000. - V. 15. - N 2. - P. 273 - 283.

35. Kojima, T. Effect of heat stress on development in vitro and in vivo and on synthesis of heat shock proteins in porcine embryos [текст] / T. Kojima, K. Udagawa, A. Onishi et al. // Mol. Reprod. Dev. - 1996. - V. 43. - N 4. - P. 452 - 457.
36. Lazzari, G. Cellular and molecular deviation in bovine in vitro produced embryos are related to the large offspring syndrome [текст] / G. Lazzari, C. Wrenzychi, D. Herrmann et al. // Biol. Reprod. - 2002. - V. 67. - N 3. - P. 767 - 775.
37. Lincoln, G.A. Clock genes in calendar cells as the basis of annual timekeeping mammals – a unifying hypothesis [текст] / G.A. Lincoln, H. Andersson, A. Loudon // J. Endocrinol. – 2003. – V. 179. – P. 1 – 13.
38. Rensing, L. Biological timing and the clock metaphor: oscillatory and hourglass mechanisms [текст] / L. Rensing, U. Meyer-Grahe, P. Ruoff // Chronobiology International. – 2001. – V. 18. – N. 3. – P. 329 – 369.
39. Swann, K. A novel signaling mechanism for generating Ca²⁺(+) oscillations at fertilization in mammals [текст] / K. Swann, F.A. Lai // BioEssays. – 1997. – V. 19. – P. 371 – 378.
40. Vajta, G. The submarine incubation system, a new tool for in vitro embryo culture: a technique report [текст] / G. Vajta, P. Holm, T. Greve, H. Callesen // Theriogenology. - 1997. - 48. - N 8. - P. 1379 - 1385.
41. Wollnik, F. Physiology and regulation of biological rhythms in laboratory animals: an overview [текст] / F. Wollnik // Lab. Anim. – 1989. – V. 23. – N. 2. – P. 107 – 125.

Summary

Denysyuk, P.V., Korchan, N.O.

INFLUENCE ON EMBRYO AND ORGANISM WITH OSCILLATORY BIORHYTHMIC WIDENING ENVIRONMENTAL CONDITIONS

In the article, from the point of oscillatory nature of mammalian organism, they are viewed results of its stimulation that leads to the decrease of embryo mortality, increase size of litter and size of newborn animal, live weight gain and postnatal longevity of life.

Pig breeding institute named after O. V. Kvasnytsky of National academy of agrarian sciences of Ukraine, Poltava, Swedish Grave

Стаття надійшла до редакції 24.03.2010