

УДК 636.52/.58.082.474

Н.В. ШОМІНА, кандидат сільськогосподарських наук,
О.М. БАЙДЕВЛЯТОВА, молодший науковий співробітник,
Державна дослідна станція птахівництва
Національної академії аграрних наук України, с. Бірки
E-mail: shomina_n@ukr.net

Вплив температурного стимулювання ембріонів на результати інкубації яєць, живу масу та збереженість курчат

Анотація. У нашому регіоні високі температурні показники у пташниках влітку нерідко викликають виникнення теплового стресу у птиці, що призводить до зниження споживання кормів, швидкості росту, збереженості поголів'я, несучості та якості яєць. Досить ефективно наслідки теплового стресу можна пом'якшити шляхом "привчання" ембріонів до дії високих температур у процесі інкубації. У зв'язку з цим, метою роботи було вивчити вплив температурних стимулів, що застосовуються в певний період ембріогенезу, на виводимість яєць, вивід молодняку і його збереженість у перші тижні вирощування. Встановлено, що застосування упродовж ембріогенезу розробленого в Державній дослідній станції птахівництва НААН режиму температурного стимулювання позитивно впливає на виводимість яєць. Так, цей показник у дослідній групі був на 2,7% ($P \leq 0,01$) вище порівняно з контрольною. Виявлено тенденцію до позитивного ефекту від застосування температурного стимулювання птиці в період ембріогенезу на її збереженість та живу масу при вирощуванні в жаркий сезон року.

Ключові слова: температурна стимуляція, ембріони, результати інкубації, жива маса, збереженість.

На вивід та якість виведеного молодняку впливає велика кількість чинників зовнішнього середовища. Багато з них діють на яйця у період їх інкубування: температурно-вологісні режими інкубації, швидкість руху повітря та його склад, розміщення та повороти яєць у шафі, різноманітні опромінення, оброблення та інші прийоми, які застосовують під час інкубації. Керуючи впливом даних чинників на яйце, можна змінювати хід ембріогенезу та результати виводу молодняку. Так, підвищуючи або знижуючи температуру інкубації у певні періоди розвитку (під час формування гіпоталамо-гіпофізарних зв'язків, початку функціонування залоз внутрішньої секреції) можна впливати на здатність птиці адаптуватися до температурних стресів у період вирощування (Al-Zghoul et al., 2013; Collin et al. 2007; Piestun et al. 2013; Shinder et al. 2011).

На даний час спеціалісти провідних світових компаній з виготовлення інкубаторів працюють над удосконаленням технології одноступінчастої інкубації яєць. Одним із перспективних напрямів роботи у цій галузі є підбір режимів інкубації з урахуванням добових біологічних ритмів температури тіла ембріонів. Зміна пори року, дня та ночі незмінні у земних умовах. Разом з навколишнім середовищем зазнають змін усі живі організми. Багато з поведінкових реакцій та фізіологічних функцій організму є циклічними та пов'язаними з такими ж циклічними змінами у довкіллі. Найбільш виражено у цьому сенсі проявляється добовий (циркадний) ритм, походження якого пов'язане із добовими циклічними змінами освітлення, температури та рядом інших зовнішніх чинників. Понят-



тя "циркадний" дослівно перекладається як "цикл дня", а "циркадні ритми" – це циклічні коливання інтенсивності різних біологічних процесів, пов'язані зі зміною дня і ночі. Основу для розробки системи циркадної інкубації складають спостереження за тим, що під впливом стимулів довкілля фізіологічні системи контролю організмів можуть бути "навчені" або "адаповані" до стресових умов середовища, з якими може стикнутися птиця у подальшому житті. Температура інкубації впливає на екс-

пресію генів, що приймають участь у підготовці системи контролю температури тіла птиці. Тривалі, безперервні перепади температур, надто високі або низькі, негативно впливають на розвиток зародків. І, навпаки, короткі, щоденні (циркадні) температурні подразники можуть мати довгострокові наслідки за рахунок "привчання" системи терморегуляції. Багатьма дослідниками було доведено, що подібна підготовка системи терморегуляції у період дозрівання ембріона зменшує основні метаболічні потреби птиці під час росту та позитивно впливає на стійкість дорослої птиці до температурних стресів. Однак ефект тривалої адаптації досягається тільки у тому випадку, якщо температурне стимулювання чітко контролюється та застосовується у критичні, чутливі фази розвитку (Фусинин *и др.*, 2014; Piestun *et al.*, 2013; Piestun *et al.*, 2015; shinder *et al.*, 2009; Tzschenke, Plagemann, 2006; Walstra *et al.*, 2010).

Параметри проведення температурного стимулювання (період, інтенсивність впливу, експозиція) до сих пір чітко не визначено. Крім цього, дослідження проводилися, в основному, на яйцях м'ясних курей (для одержання бройлерів). Інформація щодо розробки та застосування таких режимів для яєць курей яєчних або м'ясо-яєчних порід відсутня, тому, на наш погляд, дослідження в даному напрямі є актуальними.

Після виведення з яйця, пташенята потрапляють у навколишнє середовище, температурні умови якого можуть досить різко й швидко змінюватись. Так, наприклад, у вивідній шафі температура повітря становить 36,4–37,2°C, у залі – 20,0–25,0°C, у кімнаті для сортування молодняку – 24,0–26,0°C, у приміщенні для молодняку – 28,0–30,0°C, що стосується температури утримання птиці на фермі, то вона також коливається у широких межах та значно залежить від температури повітря надворі. Отже, з самого першого дня молодняк стикається з мінливими умовами навколишнього середовища. Тому, всебічно розвинена система терморегуляції є життєво необхідною для підтримання постійної температури тіла та подолання температурних стресів (Moraes *et al.*, 2004; Piestun *et al.*, 2013; Tzschenke, Plagemann, 2006).

Температура тіла птахів, температура внутрішніх тканин та органів може змінюватись у досить вузьких межах. Наприклад, коли курчата тривалий час знаходяться у середовищі з температурою повітря вище 28,0°C, температура їхнього тіла піднімається на 1–2°C, що є сигналом для запуску механізмів, спрямованих на розсіювання тепла. Так, разом з підвищенням температури тіла знижується апетит, а отже й приріст живої маси, збільшується швидкість дихання, що, у свою чергу, призводить до підвищення рН крові, зниження тиску CO₂ у легенях та концентрації HCO₃ у крові (Tzschenke, Plagemann, 2006; Walstra *et al.*, 2010). Встановлено, що бройлери, які вирощуються влітку та часто зазнають теплового стресу, мають у забійному віці на 23% нижчу масу порівняно з птицею, що вирощується весною або восени. Одним із способів підвищення у сільськогосподарської птиці стійкості до термостресів є стимулювання системи терморегуляції у період ембріонального розвитку птиці та в перший тиждень життя (Collin *et al.*, 2007).



Позитивний ефект від проведення термостимуляції ембріонів у процесі інкубації яєць можна пояснити тим, що у природних умовах температура у гнізді квочки ніколи не буває стабільною, вона періодично то знижується, то підвищується. Зміна температури у гнізді залежить від індивідуальних властивостей квочки; температури навколишнього середовища; наявності вертикальних температурних зон внаслідок нагрівання яєць зверху і охолодження їх знизу; різниці температури в центрі та на периферії гнізда і т. п. Отже, зародки в процесі онтогенезу пристосовуються до різних коливань температури. Встановлено, що короткі, щоденні коливання температури інкубації можуть викликати зміну статусу гормональної системи, еритропоезу, зниження вільнорадикальних процесів, ліпопероксидації, підвищення рівню антиоксидантного захисту у виведеного молодняку. Як наслідок цього буде покращена виводимість яєць і продуктивні показники птиці (Boerjan, 2013; Janisch *et al.*, 2015).

Влітку висока температура повітря у пташниках нерідко викликають тепловий стрес у птиці, що призводить до зниження споживання кормів, швидкості росту, продуктивності тощо. Досить ефективно наслідки теплового стресу можна пом'якшити шляхом "привчання" ембріонів до теплового стресу з метою формування епігенетичної теплової адаптації, що проявлятиметься у збільшенні стійкості птиці у період вирощування до дії високих температур. Проведення досліджень у даному напрямі, розробка способу температурного стимулювання птиці в період ембріогенезу з урахуванням циркадних ритмів є актуальними та забезпечать отримання позитивного ефекту стосовно виводимості яєць, якості молодняку і продуктивних показників птиці.

Таким чином, **метою роботи** було вивчити вплив температурних стимулів, що застосовуються в певний період ембріогенезу, на виводимість яєць, вивід молодняку і його збереженість у перші тижні вирощування.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проведено на інкубаційних яйцях масою 55–60 г, отриманих від курей яєчного напрямку продуктивності (бірківська барвіста). Якість яєць відповідала вимогам чинного стандарту. Було сформовано дві групи яєць (одну контрольну і одну дослідну) по 2000 шт. у кожній. Яйця контрольної групи інкубували за стандартним режимом (Дядичкина *и др.*, 2010).

др., 2004), яйця дослідної – із використанням розробленого в Державній дослідній станції птахівництва НААН режиму температурного стимулювання. Режим передбачає підвищення температури у шафі на 1,0°C від стандартної в певний період доби з 8-ї по 18-у добу інкубації. Облік результатів інкубації, розтин відходів інкубації, аналіз причин загибелі зародків, оцінку якості молодняку проводили за загальноприйнятими методиками (Бреславець і др., 2018; Дядичкина і др., 2004). Отриманий молодняк (відповідно з контрольної і дослідної груп яєць) був сортований за статтю. Від кожної групи відібрали по 70 голів курочок, яких вирощували за однакових умов на експериментальній фермі дослідної станції. Щодобово через кожні 4 години проводили реєстрацію температурних показників у зоні вирощування птиці. Брили до уваги показники збереженості та живої маси птиці за 14 тижнів вирощування. Зважували молодняк, починаючи з добового віку і потім через кожні 2 тижні по 30 голів з кожної групи. Результати статистично обробляли за допомогою офісної програми Excel.

Результати досліджень. Аналіз результатів інкубації свідчить, що застосування у процесі ембріогенезу розробленого в дослідній станції режиму температурного стимулювання, позитивно впливає на вивід молодняку і виводимість яєць. Так, ці показники в дослідній групі були відповідно на 2,5% ($P \leq 0,05$) і 2,7% ($P \leq 0,01$) вище, ніж у контролі (табл. 1).

1. Результати інкубації яєць контрольної та дослідної груп

Показник	Контрольна група	Дослідна група
Закладено яєць, шт.	2000	2000
Вивід молодняку, %	84,0 ± 0,8	86,5 ± 0,7*
Виводимість яєць, %	90,3 ± 0,7	93,0 ± 0,6**
Незапліднені яйця, %	7,0	7,0
Кров'яне кільце, %	4,0	3,5
Завмерлі ембріони, %	1,5	1,5
Задохлики, %	2,5	1,5
Слабі та каліки, %	1,0	—

Примітка. * – різниця вірогідна при ($P \leq 0,05$);
** – різниця вірогідна при ($P \leq 0,01$)

Виведених курчат після сортування за статтю вирощували на експериментальній фермі Державної дослідної станції птахівництва НААН. Була проведена оцінка отриманого молодняку за живою масою. Встановлено, що маса добових курочок з дослідної групи була вірогідно вище контролю ($P \leq 0,05$) і склала в середньому $41,1 \pm 0,6$ г, в контролі – $39,6 \pm 0,48$ г. У подальшому облік живої маси курочок проводили кожні два тижні, щодня вели реєстрацію температурних показників у зоні вирощування птиці. Аналіз отриманих результатів свідчить, що на 4- і 6-му тижні життя молодняк дослідної групи мав на 9 г більшу живу масу порівняно з контрольною. Саме в цей період середньодобові температурні показники в пташнику були вище 30,0°C (табл. 2, рис. 1). На 8-у тижні життя птиця з контрольної групи була важчою на



10 г, у цей час (з 6-го по 8-й тиждень) спостерігали зниження середньодобової температури з 30,0°C до 20,0°C. Зважування птиці в 10 і 12 тижнів показало, що більшу живу масу (відповідно на 17 і 34 г) мала птиця дослідної групи. При цьому з 9-го по 11-й тиждень середня температура в пташнику трималася вище 25,0°C. З 11-го по 13-й тиждень спостерігали різке зниження середньої температури з 25,0°C до 10,0°C, а зважування на 14-му тижні показало, що птиця контрольної групи набрала дещо більшу живу масу, ніж дослідна (див. табл. 2, рис. 1). Однак слід зауважити, що вірогідної різниці за показниками живої маси курей дослідної та контрольної груп не встановлено. Можна припустити, що птиця з дослідної групи більш комфортно почували себе за теплового стресу, що проявилось в збільшенні її живої маси порівняно з контрольною групою саме в період підвищених температур у пташнику.

2. Жива маса курей контрольної та дослідної груп з 2-го по 14-й тиждень життя, г

Вік птиці, тижнів	Контрольна група	Дослідна група
2	124,29 ± 2,16	121,63 ± 1,71
4	253,5 ± 4,60	263,17 ± 6,75
6	388,83 ± 7,9	398,27 ± 8,5
8	645,0 ± 10,33	635,0 ± 10,35
10	798,0 ± 11,15	815,0 ± 14,81
12	956,38 ± 13,97	990,0 ± 16,68
14	1140 ± 15,12	1135 ± 16,14

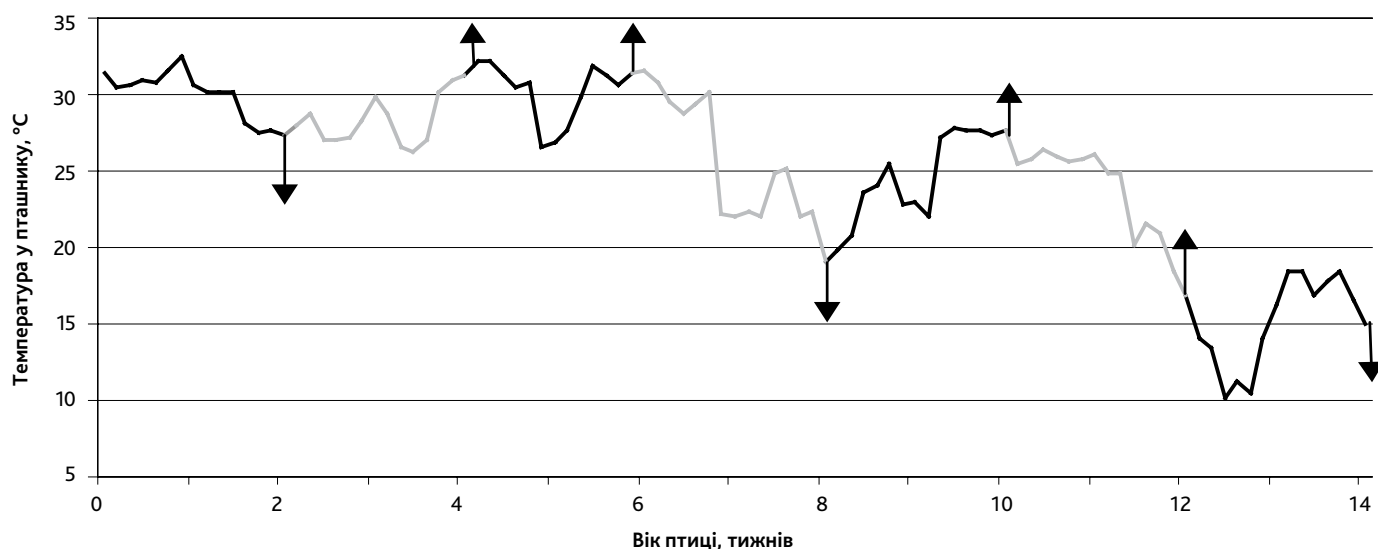


Рис. 1. Середньодобова температура у птичнику в зоні вирощування (Стрілками на малюнку показано більшу (стрілка вгору) або меншу (стрілка донизу) масу дослідної птиці порівняно до контролю)

Збереженість птиці дослідної групи за 60 днів вирощування на 1,0% була вищою (97,1%) ніж у контролі (96,1%).

ВИСНОВКИ

Розроблено режим температурної стимуляції ембріонів курей, застосування якого дає можливість поліпшити результати інкубації: у наших дослідженнях вивід молодняку в дослідній групі був на 2,5% вірогідно вищим за контроль. Виявлено позитивний ефект застосованого режиму температурного стимулювання птиці в період ембріогенезу на збереженість птиці та її живу масу при утриманні за високих температур повітря.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні біохімічних показників крові у курочок (виведених при застосуванні температурного стимулювання в період ембріогенезу) у процесі їх вирощування за високих температур. ■

Н.В. Шомина, О.Н. Байдевятова

Влияние температурной стимуляции эмбрионов на результаты инкубации яиц, живую массу и сохранность цыплят

Аннотация. В нашем регионе высокие температурные показатели в птичниках летом нередко вызывают возникновение теплового стресса у птицы, что приводит к снижению потребления кормов, скорости роста, сохранности птицы, качества яиц. Достаточно эффективно последствия теплового стресса можно смягчить путем "приучения" эмбрионов к действию высоких температур в процессе инкубации. В связи с этим, целью работы было установить влияние разработанного режима температурной стимуляции эмбрионов кур на результаты

инкубации, живую массу и сохранность цыплят. Установлено, что применение в процессе эмбриогенеза, разработанного в Государственной опытной станции птицеводства режима температурного стимулирования, положительно влияет на выводимость яиц. Так, этот показатель в опытной группе был на 2,7 % ($P \leq 0,01$) выше, чем в контрольной. Выявлена тенденция к положительному эффекту от применения температурного стимулирования птицы в период эмбриогенеза на ее сохранность и живую массу при выращивании в жаркий сезон года.

Ключевые слова: температурная стимуляция, эмбрионы, результаты инкубации, живая масса, сохранность

N.V. SHOMINA, Candidate of Agricultural Sciences
O.M. BAIDEVLYATOVA, Junior Researcher Fellow
 State Research Poultry Station of NAAS, Biryk
 E-mail: shomina_n@ukr.net

Influence of temperature stimulation of embryos on the results of egg incubation, weight and livability of chickens

Abstract. In our region, high temperature indices in poultry houses in the summer often cause heat stress in the poultry, which leads to a decrease in feed intake, growth rate, bird livability and egg quality. Effects of heat stress can be mitigated by "training" of embryos to the effects of high temperatures during incubation. In connection with this, the goal of the work was to determine the effect of the developed regime of temperature stimulation of chick embryos on the results of incubation, weight and the livability of chickens. It has been established that the use of

temperature stimulation regime (developed at State Research Poultry Station) during the embryogenesis, positively influences the hatchability of eggs. So, egg hatchability in the experimental group was 2.7% ($P \leq 0.01$) higher, than in the control group. The tendency to a positive effect from the application of the temperature stimulation of the birds during embryogenesis on their livability and weight

when grown during the hot season of the year was detected.

Key words: temperature stimulation, embryos, the results of incubation, live body weight, livability

Література

- Бреславцев В.А., Шомина Н.В., Артеменко А.Б., Байдевятова О.Н. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы. Методическое пособие. Борки, 2018. 126 с.
- Руководство по биологическому контролю при инкубации яиц сельскохозяйственной птицы: методические рекомендации / Дядичкина Л.Ф. и др. Сергиев-Посад: ВНИТИП, 2004. С.35–41.
- Фисинин В.И., Кавтарашвили А.Ш. Современная стратегия борьбы с тепловым стрессом птицы // Ветеринария. 2014. №5. С.7–13.
- Al-Zghoul M.B., Dalab A.E., Ababneh M.M., Jawasreh K.I., Al Busadah K.A., Ismail Z.B. Thermal manipulation during chicken embryogenesis results in enhanced Hsp70 gene expression and the acquisition of thermotolerance // Research in Veterinary Science. 2013. Vol. 95(2). P. 502–507.
- Boerjan M. Circadian incubation for broiler quality and robustness // World Poultry. 2013. №10. P.6–7.
- Collin A., Berri C., Tesseraud S., Requena Rodon F.E., Skiba Cassy S., Crochet S., Duclos M.J., Rideau N., Tona K., Buyse J., Bruggeman V., Decuypere E., Picard M., Yahav S. Effects of thermal manipulation during early and late embryogenesis on thermotolerance and breast muscle characteristics in broiler chickens // Poultry Science. 2007. Vol. 86 (5). P. 795–800.
- Collin A., Picard M., Yahav S. The effect of duration of thermal manipulation during broiler chick embryogenesis on body weight and body temperature of post-hatched chicks // Animal Research. 2005. Vol. 54. P.105–111.
- Janisch S., Sharifi A.R., Wicke M., Krisehek C. Changing the incubation temperature during embryonic myogenesis influences the weight performance and meat quality of male and female broilers // Poultry Science. 2015. Vol. 94 (10). P.2581–2588.
- Moraes V.M.B., Malheiros R.D., Bruggeman V., Collin A., Tona K., Vam As P., Onagbesan O.M., Buyse J., Decuypere E., Macari M. The effect of timing of thermal conditioning during incubation on embryo physiological parameters and its relationship to thermo tolerance in adult broiler chickens // Journal of Thermal Biology. 2004. Vol. 29(2). P. 55–61.
- Piestun Y., Druyan S., Brake J., Yahav S. Thermal manipulations during broiler incubation alter performance of broilers to 70 days of age // Poultry Science. 2013. Vol.92 (5). P.1155–1163.
- Piestun Y., Yahav S., Halevy O. Thermal manipulation during embryogenesis affects myoblast proliferation and skeletal muscle growth in meat-type chickens // Poultry Science. 2015. Vol.94 (10). P.2528–2536.
- Shinder D., Rusal M., Giloh M., Yahav S. Effect of repetitive acute cold exposures during the last phase of broiler embryogenesis on cold resistance through the life span // Poultry Science. 2009. Vol.88 (3). P.636–646.
- Shinder D., Rusal M., Giloh M., Druyan S., Piestun Y., Yahav S. Improvement of cold resistance and performance of broilers by acute cold exposure during late embryogenesis // Poultry Science. 2011. Vol.90 (3). P.633–641.
- Tzschentke B., Plagemann A. Imprinting and critical periods in early development. // World's Poultry Science Journal. 2006. Vol.62. P.626–637.
- Walstra I., Napel J. Ten, Kemp B., Brand Van Den H. Temperature manipulation during layer chick embryogenesis // Poultry Science. 2010. Vol. 89 (7). P. 1502–1508.

References

- Al-Zghoul, M.B., Dalab, A.E., Ababneh, M.M., Jawasreh K.I., Al Busadah, K.A., Ismail Z.B. (2013). Thermal manipulation during chicken embryogenesis results in enhanced Hsp70 gene expression and the acquisition of thermotolerance. Research in Veterinary Science. 95(2). 502–507. [in English].
- Boerjan M. (2013). Circadian incubation for broiler quality and robustness. World Poultry. 10. 6–7. [in English].
- Breslavets, V.A., Shomina, N.V., Artemenko, A.B., Baydevlyatova, O.N. (2018). Inkubatsiya yaits selskokhozyaystvennoy ptitsy [Incubation of poultry eggs]. Metodicheskoe posobie. Borki, 126. [in Russian].
- Collin, A., Berri, C., Tesseraud, S., Requena Rodon, F.E., Skiba Cassy, S., Crochet, S., Duclos, M.J., Rideau, N., Tona, K., Buyse, J., Bruggeman, V., Decuypere, E., Picard, M., Yahav, S. (2007). Effects of thermal manipulation during early and late embryogenesis on thermotolerance and breast muscle characteristics in broiler chickens. Poultry Science. 86 (5). P. 795–800. [in English].
- Collin, A., Picard, M., Yahav, S. (2005). The effect of duration of thermal manipulation during broiler chick embryogenesis on body weight and body temperature of post-hatched chicks. Animal Research. 54. 105–111. [in English].
- Fisnin, V.I., Kavtarashvili, A.Sh. (2014). Sovremennaya strategiya borby s teplovym stressom ptitsy [Modern strategy to fight heat stress in birds]. Veterinariya. №5. 7–13. [in Russian].
- Janisch, S., Sharifi, A.R., Wicke, M., Krisehek, C. (2015). Changing the incubation temperature during embryonic myogenesis influences the weight performance and meat quality of male and female broilers. Poultry Science. 94 (10). 2581–2588. [in English].
- Moraes, V.M.B., Malheiros, R.D., Bruggeman, V., Collin, A., Tona, K., Vam As, P., Onagbesan O.M., Buyse, J., Decuypere E., Macari, M. (2004). The effect of timing of thermal conditioning during incubation on embryo physiological parameters and its relationship to thermo tolerance in adult broiler chickens. Journal of Thermal Biology. 29(2). 55–61. [in English].
- Piestun, Y., Druyan, S., Brake, J., Yahav, S. (2013). Thermal manipulations during broiler incubation alter performance of broilers to 70 days of age. Poultry Science. 92 (5). 1155–1163. [in English].
- Piestun, Y., Yahav, S., Halevy, O. (2015). Thermal manipulation during embryogenesis affects myoblast proliferation and skeletal muscle growth in meat-type chickens. Poultry Science. 94 (10). 2528–2536. [in English].
- Rukovodstvo po biologicheskomu kontrolyu pri inkubatsii yaits selskokhozyaystvennoy ptitsy. Metodicheskie rekomendatsii [Guidelines for biological control during incubation of eggs of poultry]. /Dyadichkina. L.F. i dr. Sergiev-posad: VNITIP, 2004. 35–41. [in Russian].
- Shinder, D., Rusal, M., Giloh, M., Yahav, S. (2009). Effect of repetitive acute cold exposures during the last phase of broiler embryogenesis on cold resistance through the life span. Poultry Science. 88 (3). 636–646. [in English].
- Shinder, D., Rusal, M., Giloh, M., Druyan, S., Piestun, Y., Yahav, S. (2011). Improvement of cold resistance and performance of broilers by acute cold exposure during late embryogenesis. Poultry Science. 90 (3). 633–641. [in English].
- Tzschentke, B., Plagemann, A. (2006). Imprinting and critical periods in early development. World's Poultry Science Journal. 62. 626–637. [in English].
- Walstra I., Napel J. Ten, Kemp, B., Brand Van Den, H. (2010). Temperature manipulation during layer chick embryogenesis. Poultry Science. 89 (7). 1502–1508. [in English].