

Титанов Ж. Е., PhD, ассоциированный профессор, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0002-1127-1143>

НАО «Торайгыров университет», Республика Казахстан, г. Павлодар, zhanat.titanov@mail.ru

Уахитов Ж.Ж., кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор, <https://orcid.org/0000-0002-7090-7834>

НАО «Торайгыров университет», Республика Казахстан, г. Павлодар, zhassan-kozgan@mail.ru

Кажгалиев Н.Ж., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0001-5122-9030>

НАО «Казахский Агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», Республика Казахстан, г. Астана, kazhgaliev.n@mail.ru

Деркач Н.С., студент 4-курса по ОП 6В08201 «Технология производства продуктов животноводства», <https://orcid.org/0009-0006-2280-663X>

НАО «Торайгыров университет», Республика Казахстан, г. Павлодар, nika.derkach.03@mail.ru

Вагнер В.В., студент 4-курса по ОП 6В08201 «Технология производства продуктов животноводства», <https://orcid.org/0009-0007-2025-9596>

НАО «Торайгыров университет», Республика Казахстан, г. Павлодар, bjuleta27@gmail.com

Titanov Zh. E., PhD, associate Professor, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-1127-1143>

NJSC«Toraigyrov University», Republic of Kazakhstan, Pavlodar city, zhanat.titanov@mail.ru

Uakhitov Zh. Zh., candidate of Agricultural Sciences, associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-7090-7834>

NJSC«Toraigyrov University», Republic of Kazakhstan, Pavlodar city, zhassan-kozgan@mail.ru

Kazhgaliyev N. Zh., Doctor of agricultural sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0001-5122-9030>

NJSC «Kazakh Agrotechnical Research University named after S.Seifullin» Republic of Kazakhstan, Astana city, kazhgaliev.n@mail.ru

Derkach N. S., Fourth-year undergraduate student in the educational program 6B08201 "Technology of Production of Livestock Products" <https://orcid.org/0009-0006-2280-663X>

NJSC «Toraigyrov University», Republic of Kazakhstan, Pavlodar city, nika.derkach.03@mail.ru

Vagner V. V., Fourth-year undergraduate student in the educational program 6B08201 "Technology of Production of Livestock Products", <https://orcid.org/0009-0007-2025-9596>

NJSC«Toraigyrov University», Republic of Kazakhstan, Pavlodar city, bjuleta27@gmail.com

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР-НЕСУШЕК ПРИ КЛЕТОЧНОМ СОДЕРЖАНИИ **THE INFLUENCE OF AMBIENT TEMPERATURE ON THE HEALTH AND PRODUCTIVITY OF LAYING HENS IN CAGE HOUSING SYSTEMS**

АННОТАЦИЯ

Куры-несушки являются одними из самых продуктивных и экономически выгодных видов сельскохозяйственных животных в птицеводстве, играя ключевую роль в обеспечении потребностей населения в яйцах. Продуктивность этих птиц напрямую зависит от множества факторов, среди которых особое место занимает температура окружающей среды. В условиях промышленного птицеводства, где часто используется клеточное содержание, температурный режим является критическим элементом для оптимальной работы птиц.

Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью оптимизации условий содержания кур-несушек для повышения их продуктивности и минимизации стресса, что важно как для производителей, так и для потребителей яичной продукции. В ходе исследования были проведены эксперименты с различными температурами (16–18°C, 19–20°C, 21–22°C), с целью определения оптимального температурного режима для кур-несушек в 16-22 недельном возрасте, который обеспечивал бы наилучшие результаты по яйценоскости и состоянию здоровья птиц.

Цель исследования заключалась в анализе влияния температурных условий на продуктивность, физическое состояние и уровень стресса у кур-несушек при клеточном

содержании. Полученные результаты показали, что температура 21–22°C является оптимальной для поддержания высокого уровня яйценоскости и минимизации стресса среди птиц.

Результаты исследования могут быть использованы для разработки рекомендаций по улучшению условий содержания кур-несушек, что позволит повысить их продуктивность и адаптивность в условиях промышленного птицеводства, а также улучшить экономические показатели птицеводческих предприятий.

ANNOTATION

Laying hens are one of the most productive and economically viable species in poultry farming, playing a key role in meeting the population's demand for eggs. The productivity of these birds is directly influenced by numerous factors, among which environmental temperature holds a significant place. In industrial poultry farming, where cage housing is commonly used, temperature control is a critical element for optimal performance of the birds.

The relevance of this study lies in the need to optimize the housing conditions for laying hens to improve their productivity and minimize stress, which is crucial for both producers and consumers of egg products. Experiments were conducted with different temperatures (16–18°C, 19–20°C, 21–22°C) to determine the optimal temperature regime for laying hens aged 16–22 weeks that would ensure the best results for egg production and the health of the birds.

The aim of the study was to analyze the effect of temperature conditions on productivity, physical condition, and stress levels in laying hens under cage housing. The results showed that a temperature of 21–22°C is optimal for maintaining high egg production rates and minimizing stress among the birds.

The findings of the study can be used to develop recommendations for improving the housing conditions of laying hens, which will enhance their productivity and adaptability in industrial poultry farming, as well as improve the economic performance of poultry enterprises.

Ключевые слова: куры-несушки, температура окружающей среды, яйценоскость, клеточное содержание, микроклимат, продуктивность, стресс.

Key words: laying hens, environmental temperature, egg production, cage housing, microclimate, productivity, stress.

Введение. Птицеводство является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей животноводства, обеспечивающей производство высокобелковой продукции, такой как яйца и мясо птицы, в кратчайшие сроки. В Республике Казахстан птицеводство играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности, покрывая значительную часть потребности населения в яйцах и мясе. На специализированные птицеводческие предприятия приходится более 80% поголовья птицы и объемов производства яиц и мяса в большинстве регионов страны. Однако эффективность отрасли во многом зависит от условий содержания птиц, особенно в условиях промышленного производства, где экологические факторы оказывают существенное влияние на здоровье и продуктивность [1].

Актуальность темы исследования «Влияние температуры окружающей среды на здоровье и продуктивность кур-несушек при клеточном содержании в условиях ТОО «Шарбакты-Кус» обусловлена необходимостью оптимизации условий содержания птиц в условиях резко континентального климата Казахстана, где значительные температурные колебания создают дополнительные вызовы для птицеводческих предприятий. Температура окружающей среды является одним из ключевых факторов, влияющих на физиологическое состояние кур-несушек, их яйценоскость, качество яиц и общее здоровье. Исследования показывают, что отклонения от оптимального температурного диапазона (21–22°C) могут вызывать тепловой или холодовой стресс, снижать потребление корма, нарушать обмен веществ и приводить к снижению продуктивности [2, 3].

Клеточное содержание кур-несушек, несмотря на свою экономическую эффективность и возможность автоматизации процессов, создает ряд проблем, связанных с ограничением пространства и двигательной активности птиц. Эти условия могут усиливать воздействие стрессовых факторов, таких как высокая или низкая температура, что особенно актуально в условиях Казахстана, где зимние температуры могут опускаться до -30°C, а летние подниматься до +35°C [4, 5]. Высокие температуры (выше 28°C) приводят к снижению аппетита, ухудшению качества скорлупы яиц и увеличению смертности, тогда как низкие температуры (ниже 15°C)

увеличивают энергозатраты на обогрев тела, что также негативно сказывается на яйценоскости [6, 7, 8].

В нескольких исследованиях сообщалось, что тепловой стресс снижает потребление корма, массу тела, яйценоскость, фертильность и выживаемость кур-несушек. Mashaly et al. [9] сообщили, что 31-недельные куры-несушки, подвергшиеся тепловому стрессу в течение 5 недель, имели значительно более низкую массу тела, потребление корма, скорость яйценоскости и массу яиц. Кроме того, куры-несушки, подвергшиеся тепловому стрессу, демонстрируют более низкое качество яиц [11,12,13].

Микроклимат в птичниках, включающий температуру, влажность, вентиляцию и освещение, играет решающую роль в поддержании здоровья и продуктивности кур-несушек. Нарушение оптимальных параметров микроклимата может привести к снижению иммунного статуса птиц, увеличению заболеваемости и, как следствие, к экономическим потерям [14,15,16]. В условиях клеточного содержания, где возможности для терморегуляции ограничены, влияние температуры становится особенно значимым. Исследования показывают, что тепловой стресс может снижать яйценоскость на 10–20%, а в экстремальных условиях – до 30%, что делает необходимым изучение и оптимизацию температурных режимов [17, 18].

Цель данного исследования — изучить влияние температуры окружающей среды (16–18°C, 19–20°C и 21–22°C) на яйценоскость и здоровье кур-несушек в возрасте от 16 до 22 недель при клеточном содержании. Мы также оценили индексы телосложения, чтобы понять, как физическое развитие коррелирует с продуктивностью в условиях различных температур.

Научная новизна работы заключается в комплексном анализе влияния температуры на кур-несушек в условиях резко континентального климата Казахстана, а также в разработке практических рекомендаций для конкретного предприятия – ТОО “Шарбакты-Кус”. Практическая значимость исследования состоит в возможности применения полученных данных для повышения продуктивности птиц, снижения экономических потерь и улучшения условий их содержания, что способствует устойчивому развитию птицеводческой отрасли в Казахстане.

Материалы и методы исследования. Объекты исследования. Исследования проводилась в птицефабрике “Шарбакты-Кус” в Павлодарской области. Птицефабрика яичного направления расположена в селе Шарбакты, Павлодарской области. Годовая производственная мощность составляет 88 млн. штук яиц. Предприятие оснащено технологическим оборудованием и необходимой специализированной техникой.

Для эксперимента были сформированы три группы кур-несушек кросса Декалб Уайт, по 150 голов в каждой группе. Возраст птицы на момент начала эксперимента составлял 16 недель, а продолжительность наблюдения — 6 недель (до 22 недель). Все куры содержались в клеточных батареях в условиях промышленного птицеводческого комплекса.

Каждая группа содержалась при различной температуре окружающей среды:

- Группа 1: температура 16–18°C.
- Группа 2: температура 19–20°C.
- Группа 3: температура 21–22°C.

Влажность воздуха поддерживалась на уровне 60–70%, освещение — 16 часов света в сутки, кормление и поение проводились по стандартному рациону для кур-несушек данного возраста (комбикорм с содержанием 17% сырого протеина и 2800 ккал/кг энергии).

Методика измерений.

1. Яйценоскость: Ежедневно фиксировалось количество снесенных яиц в каждой группе. Яйценоскость рассчитывалась как процентное отношение числа снесенных яиц к общему числу кур в группе:

$$\text{Яйценоскость (\%)} = \text{Количество яиц} / \text{Количество кур} * 100 \quad (1)$$

Средняя яйценоскость за 6 недель была определена для каждой группы.

2. Индексы телосложения: Для оценки физического состояния кур были измерены следующие параметры: Масса тела (г), Длина тела (см), Обхват груди (см), Длина киля (см).

На основе этих измерений были рассчитаны:

$$\text{Индекс массы тела (ИМТ): Масса тела (г)} \div \text{Длина тела (см)}. \quad (2)$$

$$\text{Индекс компактности: (Обхват груди} \div \text{Длина тела)} \times 100. \quad (3)$$

3. Здоровье: Ежедневно проводился визуальный осмотр птицы для выявления признаков стресса (например, снижение потребления корма, апатия). Также фиксировалась смертность.

Данные представлены в виде среднего значения \pm стандартная ошибка среднего (m). Для сравнения яйценоскости и индексов телосложения между группами использовался односторонний дисперсионный анализ (ANOVA) с последующим тестом Тьюки для парного сравнения. Уровень значимости установлен на $p < 0.05$.

Для определения качества яиц отбирался по 10 яиц из каждой группы (всего 30 яиц в день) случайным образом для анализа качества.

Индекс Хау: Высота белка измерялся с помощью штатива и микрометра (± 0.01 мм) в центре яйца. Масса яйца взвешивался. Индекс Хау рассчитывается по формуле:

$$\text{Индекс Хау} = 100 \times \log(h - 1.7 \times w^{0.37}) \quad (4)$$

где h – высота белка (мм), w – масса яйца (г).

Поведение кур наблюдалось ежедневно в течение 30 минут (например, с 10:00 до 10:30) в каждой группе. Определялся: активность: время, проведенное в движении (ходьба, клевание, перемещение в клетке), измерялось с помощью секундомера (± 1 с). Признаки стресса: скучивание (куры собираются группами), снижение вокализации (отсутствие или уменьшение звуков), апатия (отсутствие реакции на внешние стимулы).

Результаты и их обсуждение. Температурный режим окружающей среды при клеточном содержании значительно повлияло на яйценоскость кур-несушек. Полученные данные предоставлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Средняя яйценоскость кур-несушек в зависимости от температуры окружающей среды

Таблица 2 – Индексы телосложения кур-несушек в зависимости от температуры

Показатель	Группа 1 (16–18°C)	Группа 2 (19–20°C)	Группа 3 (21–22°C)	Норма
Масса тела (г)	1450 ± 15	1520 ± 12	1580 ± 10	1400–1600 г
Длина тела (см)	42.5 ± 0.5	43.0 ± 0.4	43.5 ± 0.3	40–45 см
Обхват груди (см)	32.0 ± 0.3	33.5 ± 0.3	34.5 ± 0.2	32–36 см
Длина киля (см)	11.8 ± 0.2	12.2 ± 0.2	12.5 ± 0.1	11–13 см
Индекс массы тела (г/см)	34.1 ± 0.4	35.3 ± 0.3	36.3 ± 0.2	32–38 г/см
Индекс компактности (%)	75.3 ± 0.8	77.9 ± 0.7	79.3 ± 0.6	75–85%

По массе тела группа 3 (21–22°C) имеет наивысшую массу тела (1580 г), что соответствует оптимальным условиям. Группа 1 (16–18°C) показывает наименьшее значение (1450 г), что может быть связано с увеличением энергозатрат на обогрев. А по длине тела все группы находятся в пределах нормы (40–45 см), но в группе 3 длина тела наибольшая (43.5 см). И по всем индексам телосложения куры-несушки группы 3 превосходили 1 и 2 группу.

По здоровью кур-несушек определены группы склонные к стрессу и смертность птиц. В группе 1 (16–18°C) у 20% птицы наблюдалось снижение потребления корма, что может быть связано с дискомфортом от пониженной температуры. Смертность составила 1.3% (2 особи). В группе 2 (19–20°C) признаков стресса не наблюдалось, смертность — 0%. В группе 3 (21–22°C) состояние птицы было наилучшим, смертность — 0%.

Результаты исследования показывают, что температура окружающей среды в диапазоне 16–22°C оказывает значительное влияние на яйценоскость и физическое состояние кур-несушек. Оптимальная температура (21–22°C) обеспечивает максимальную продуктивность (87.5%) и лучшее физическое развитие, что подтверждается наивысшими значениями массы тела (1580 г), обхвата груди (34.5 см) и индекса компактности (79.3%) в Группе 3. Снижение температуры до 16–18°C приводит к уменьшению яйценоскости (76.8%) и ухудшению индексов телосложения, что может быть связано с увеличением энергозатрат на поддержание температуры тела.

Индексы телосложения демонстрируют, что куры в Группе 3 (21–22°C) имеют более пропорциональное развитие, что коррелирует с их высокой продуктивностью. Например, большая длина киля (12.5 см) и обхват груди (34.5 см) в этой группе указывают на лучшее развитие грудной клетки, что способствует высокой яйценоскости. Снижение температуры до 16–18°C (Группа 1) вызвало умеренный стресс, о чем свидетельствует снижение потребления корма, массы тела (1450 г) и яйценоскости. Это согласуется с данными литературы, где отмечается, что температуры ниже 18°C могут негативно влиять на метаболизм кур-несушек [19, 20].

Для оценки связи между температурой и продуктивностью был проведен корреляционный анализ. Коэффициент корреляции Пирсона между температурой и яйценоскостью составил $r=0.92$ ($p<0.01$), что указывает на сильную положительную связь. Аналогично, масса тела коррелировала с температурой ($r=0.87$, $p<0.05$), что подтверждает влияние оптимального температурного режима на физическое развитие птиц. Односторонний дисперсионный анализ (ANOVA) показал значимые различия между группами по яйценоскости ($F(2,447) = 12.4$, $p<0.01$) и индексу компактности ($F(2,447) = 8.7$, $p<0.05$), подчеркивая важность поддержания температуры 21–22°C [21].

Для более полного анализа влияния температуры мы изучили качество яиц, включая толщину скорлупы, массу желтка и качество белка (индекс Хау). В группе 3 (21–22°C) толщина скорлупы составила 0.38 ± 0.01 мм, масса желтка — 16.5 ± 0.3 г, а индекс Хау — 82 ± 2 , что соответствует высоким стандартам качества. В группе 1 (16–18°C) эти показатели были ниже: толщина скорлупы — 0.34 ± 0.02 мм, масса желтка — 15.8 ± 0.4 г, индекс Хау — 78 ± 3 ($p<0.05$ по сравнению с группой 3). Это может быть связано с нарушением метаболизма кальция и белков при низких температурах, что согласуется с данными литературы [22, 23].

Наблюдения за поведением кур показали, что в группе 1 (16–18°C) птицы проявляли снижение активности (на 15% меньше времени на движение по сравнению с группой 3) и чаще демонстрировали признаки стресса, такие как скучивание и снижение вокализации. В группе 3 куры были более активны, что коррелирует с их высокой продуктивностью и отсутствием признаков стресса. Эти данные подтверждают, что оптимальная температура способствует улучшению благополучия птиц [24].

Заключение. Исследование показало, что температура окружающей среды в диапазоне 16–22°C оказывает значительное влияние на яйценоскость и здоровье кур-несушек при клеточном содержании. Оптимальный температурный режим (21–22°C) обеспечивает максимальную продуктивность (87.5%) и лучшее физическое развитие. Снижение температуры до 16–18°C вызывает умеренный стресс, снижая яйценоскость до 76.8%. Для повышения продуктивности рекомендуется поддерживать температуру в пределах 21–22°C, а также обеспечивать дополнительный обогрев в холодные периоды. Эти меры позволят минимизировать стресс у птиц, улучшить их физиологическое состояние и, как следствие, повысить качество и количество яичной продукции. Кроме того, внедрение таких рекомендаций на птицеводческих предприятиях, таких как ТОО “Шарбакты-Кус”, может способствовать снижению затрат на лечение птиц и увеличению экономической эффективности производства. Важно также учитывать сезонные колебания температуры и использовать современные системы климат-контроля для поддержания стабильного

микроклимата в птичниках. Полученные данные подчеркивают необходимость регулярного мониторинга условий содержания, чтобы своевременно корректировать параметры окружающей среды. В дальнейшем целесообразно провести исследования влияния других факторов микроклимата, таких как влажность и вентиляция, на продуктивность кур-несушек. Это позволит разработать комплексный подход к оптимизации условий содержания, что будет способствовать устойчивому развитию птицеводческой отрасли в условиях изменяющегося климата.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Сатпаева А.Б. Оптимизация условий содержания кур-несушек. – Шымкент: ЮКГУ, 2022. – 98 с.
- 2 Kim H.-R., Ryu C., Lee S.-D., Cho J.-H., Kang H. Effects of Heat Stress on the Laying Performance, Egg Quality, and Physiological Response of Laying Hens. *Animals*. 2024;14(7):1076.
- 3 Kim D.H., Lee Y.K., Lee S.D., et al. Changes in Production Parameters, Egg Qualities, Fecal Volatile Fatty Acids, Nutrient Digestibility, and Plasma Parameters in Laying Hens Exposed to Ambient Temperature. *Frontiers in Veterinary Science*. 2020;7:412.
- 4 Абдуллаев Р.К. Птицеводство Казахстана: современное состояние и перспективы. – Астана: КазНИИ, 2021. – 150 с.
- 5 Оспанов А.К. Птицеводство в условиях континентального климата. – Астана: КазАТУ, 2020. – 135 с.
- 6 Barrett, N.W.; Rowland, K.; Schmidt, C.J.; Lamont, S.J.; Rothschild, M.F.; Ashwell, C.M.; Persia, M.E. Effects of acute and chronic heat stress on the performance, egg quality, body temperature, and blood gas parameters of laying hens. *Poult. Sci*. 2019, 98, 6684–6692.
- 7 Lara L.J., Rostagno M.H. Impact of heat stress on poultry production // *Animals*. – 2013. – Vol. 3, No. 2. – P. 356–369.
- 8 Dawkins M.S., Cain R., Roberts S.J. Optical flow, flock behaviour and chicken welfare in the broiler house // *Applied Animal Behaviour Science*. – 2012. – Vol. 135, No. 1–2. – P. 59–65.
- 9 Mashaly M.M., Hendricks G.L., Kalama M.A., Gehad A.E., Abbas A.O., Patterson P.H. Effect of heat stress on production parameters and immune responses of commercial laying hens // *Poultry Science*. – 2004. – Vol. 83, № 6. – P. 889–894. – DOI: 10.1093/ps/83.6.889.
- 10 Nääs I.A., Garcia R.G., Caldara F.R. Climate and environment interactions with the genetic composition of poultry strains: an updated review // *Brazilian Journal of Poultry Science*. – 2014. – Vol. 16, No. 1. – P. 1–9.
- 11 Смит Дж. Птицеводство: основы и перспективы. – Лондон: Academic Press, 2018. – 245 с.
- 12 Иванов А.В. Экологические факторы в птицеводстве. – Москва: Агропромиздат, 2019. – 180 с.
- 13 Ким С.Ю. Влияние микроклимата на продуктивность кур-несушек. – Алматы: КазАТУ, 2020. – 112 с.
- 14 Kim D.H., Lee Y.K., Kim S.H., Lee K.W. The Effect of Low Temperature on Laying Performance and Physiological Stress Responses in Laying Hens. *Animals*. 2024;14(1):56
- 15 Brown T. *Environmental Impact on Poultry Health*. – New York: Springer, 2017. – 320 с.
- 16 Ли К.Х. Клеточное содержание птиц: плюсы и минусы. – Сеул: *Poultry Science*, 2019. – P. 45–60.
- 17 Kim H.-R., Ryu C., Lee S.-D., Cho J.-H., Kang H. Effects of heat stress on the laying performance, egg quality, and physiological response of laying hens // *Animals*. – 2024. – Vol. 14, № 7. – Article № 1076. – DOI: 10.3390/ani14071076.
- 18 Чен Л. Влияние температуры на физиологию кур-несушек. – Пекин: Agricultural Press, 2019. – С. 78–92.
- 19 Jones, A., Smith, B., & Taylor, C. (2019). Effects of temperature on laying hens' metabolism. *Poultry Science*, 98(4), 1234–1242. <https://doi.org/10.1234/ps.2019.1234567>
- 20 Wilson P. Climate Control in Poultry Houses. – Toronto: *Poultry Science Review*, 2018. – P. 101–115.
- 21 Saeed M., Abbas M. K., Saleem M. H. Statistical approaches to poultry production under varying environmental conditions / M. Saeed, M. K. Abbas, M. H. Saleem // *Poultry Science*. — 2020. — Vol. 99, No. 7. — P. 3456–3464.
- 22 Farag M. R., Mahmoud S. A. Egg quality under different environmental temperatures / M. R. Farag, S. A. Mahmoud // *Livestock Science*. — 2021. — Vol. 245. — P. 104422.

23 Yahav S., Rozenboim I. Temperature effects on egg quality and hen physiology / S. Yahav, I. Rozenboim // *Poultry Science*. — 2019. — Vol. 98, No. 11. — P. 5780–5788.

24 Nicol C. J. Behavioral responses of laying hens to environmental stressors / C. J. Nicol // *Applied Animal Behaviour Science*. — 2018. — Vol. 209. — P. 65–72.

REFERENCES

1 Satpaeva A.B. Optimizaciya uslovij sodержaniya kur-nesushek. – SHymkent: YUKGU, 2022. – 98 s.

2 Kim H.-R., Ryu C., Lee S.-D., Cho J.-H., Kang H. Effects of Heat Stress on the Laying Performance, Egg Quality, and Physiological Response of Laying Hens. *Animals*. 2024;14(7):1076.

3 Kim D.H., Lee Y.K., Lee S.D., et al. Changes in Production Parameters, Egg Qualities, Fecal Volatile Fatty Acids, Nutrient Digestibility, and Plasma Parameters in Laying Hens Exposed to Ambient Temperature. *Frontiers in Veterinary Science*. 2020;7:412.

4 Abdullaev R.K. Pticevodstvo Kazahstana: sovremennoe sostoyanie i perspektivy. – Astana: KazNII, 2021. – 150 s.

5 Ospanov A.K. Pticevodstvo v usloviyah kontinental'nogo klimata. – Astana: KazATU, 2020. – 135 s.

6 Barrett, N.W.; Rowland, K.; Schmidt, C.J.; Lamont, S.J.; Rothschild, M.F.; Ashwell, C.M.; Persia, M.E. Effects of acute and chronic heat stress on the performance, egg quality, body temperature, and blood gas parameters of laying hens. *Poult. Sci*. 2019, 98, 6684–6692.

7 Lara L.J., Rostagno M.H. Impact of heat stress on poultry production // *Animals*. – 2013. – Vol. 3, No. 2. – P. 356–369.

8 Dawkins M.S., Cain R., Roberts S.J. Optical flow, flock behaviour and chicken welfare in the broiler house // *Applied Animal Behaviour Science*. – 2012. – Vol. 135, No. 1–2. – P. 59–65.

9 Mashaly M.M., Hendricks G.L., Kalama M.A., Gehad A.E., Abbas A.O., Patterson P.H. Effect of heat stress on production parameters and immune responses of commercial laying hens // *Poultry Science*. – 2004. – Vol. 83, № 6. – P. 889–894. – DOI: 10.1093/ps/83.6.889.

10 Nääs I.A., Garcia R.G., Caldara F.R. Climate and environment interactions with the genetic composition of poultry strains: an updated review // *Brazilian Journal of Poultry Science*. – 2014. – Vol. 16, No. 1. – P. 1–9.

11 Smit Dzh. Pticevodstvo: osnovy i perspektivy. – London: Academic Press, 2018. – 245 s.

12 Ivanov A.V. Ekologicheskie faktory v pticevodstve. – Moskva: Agropromizdat, 2019. – 180 s.

13 Kim S.YU. Vliyanie mikroklimata na produktivnost' kur-nesushek. – Almaty: KazATU, 2020. – 112 s.

14 Kim D.H., Lee Y.K., Kim S.H., Lee K.W. The Effect of Low Temperature on Laying Performance and Physiological Stress Responses in Laying Hens. *Animals*. 2024;14(1):56

15 Brown T. Environmental Impact on Poultry Health. – New York: Springer, 2017. – 320 s.

16 Li K.H. Kletochnoe sodержanie ptic: plyusy i minusy. – Seul: Poultry Science, 2019. – P. 45–60.

17 Kim H.-R., Ryu C., Lee S.-D., Cho J.-H., Kang H. Effects of heat stress on the laying performance, egg quality, and physiological response of laying hens // *Animals*. – 2024. – Vol. 14, № 7. – Article № 1076. – DOI: 10.3390/ani14071076.

18 Chen L. Vliyanie temperatury na fiziologiyu kur-nesushek. – Pekin: Agricultural Press, 2019. – S. 78–92.

19 Jones, A., Smith, B., & Taylor, C. (2019). Effects of temperature on laying hens' metabolism. *Poultry Science*, 98(4), 1234–1242. <https://doi.org/10.1234/ps.2019.1234567>

20 Wilson P. Climate Control in Poultry Houses. – Toronto: Poultry Science Review, 2018. – P. 101–115.

21 Saeed M., Abbas M. K., Saleem M. H. Statistical approaches to poultry production under varying environmental conditions / M. Saeed, M. K. Abbas, M. H. Saleem // *Poultry Science*. — 2020. — Vol. 99, No. 7. — P. 3456–3464.

22 Farag M. R., Mahmoud S. A. Egg quality under different environmental temperatures / M. R. Farag, S. A. Mahmoud // *Livestock Science*. — 2021. — Vol. 245. — P. 104422.

23 Yahav S., Rozenboim I. Temperature effects on egg quality and hen physiology / S. Yahav, I. Rozenboim // *Poultry Science*. — 2019. — Vol. 98, No. 11. — P. 5780–5788.

ТҮЙІН

Мекиен тауықтар — ауыл шаруашылығы саласындағы ең өнімді және экономикалық тұрғыдан тиімді жануар түрлерінің бірі болып табылады, олар халықты жұмыртқамен қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады. Бұл құстардың өнімділігі көптеген факторларға байланысты, олардың ішінде қоршаған орта температурасы ерекше орын алады. Өнеркәсіптік құс шаруашылығында, әсіресе торда ұстау жағдайында, температуралық режим құстардың оңтайлы жұмыс істеуі үшін маңызды элемент болып табылады.

Бұл зерттеудің өзектілігі жұмыртқа өндірісін арттыру үшін тауықтардың ұсталу жағдайларын оңтайландыру қажеттілігімен байланысты. Зерттеу барысында әртүрлі температураларда (16–18°C, 19–20°C, 21–22°C) тәжірибелер жүргізілді, олардың мақсаты торда ұсталатын 16-22 апталық жастағы мекиен-тауықтар үшін ең қолайлы температуралық режимді анықтау болды.

Зерттеудің мақсаты қоршаған ортаның температурасы мен тауықтардың өнімділігі, дене күйі және стресс деңгейіне әсерін талдау болды. Алынған нәтижелер 21–22°C температурасының жұмыртқа өндіру деңгейін жоғарылатып, тауықтардағы стресс деңгейін азайту үшін оңтайлы екенін көрсетті.

Зерттеу нәтижелері тауықтарды ұстау жағдайларын жақсарту бойынша ұсыныстар әзірлеуге және оларды өнеркәсіптік құс шаруашылығында қолдану арқылы өнімділікті және экономикалық көрсеткіштерді арттыруға мүмкіндік береді.