

Научная статья
УДК 628.51

Исследование воздушной среды цеха инкубации

Владимир Валерьевич Юркин, Екатерина Анатольевна Басуматорова
Государственный аграрный университет Северного Зауралья

Аннотация. В настоящее время большинство птицефабрик работает по замкнутому технологическому циклу, т.е. от инкубирования цыплят до забоя взрослой птицы. Поэтому, исходя из наличия на ограниченной территории специализированных птицеводческих предприятий разновозрастных птиц, возникают особые требования к предотвращению распространения инфекционных заболеваний аэрогенным путём. Приводятся результаты исследования пылевой и микробной загрязнённости воздушной среды производственных помещений цехов инкубации на Чебаркульской птицефабрике Челябинской области и в ООО «Прогресс» Тюменской области. Установлено, что концентрация пыли ($r \geq 1$ мкм) на притоке инкубационного шкафа в 2,38 раза выше, чем на вытяжке. Это можно объяснить тем, что основная масса частиц осаждается как на внутренней поверхности шкафа, так и на поверхности яиц. Для обеспечения соответствия воздушной среды цеха инкубации и инкубационного шкафа требованиям ПДК необходима очистка и озонирование воздуха на притоке инкубационного шкафа, очистка воздуха в помещении для приёма яиц и их хранения, очистка приточного воздуха.

Ключевые слова: озонирование, воздушная среда, инкубация, исследование, помещение, цех, микроорганизмы, микробная обсеменённость, инфекции.

Для цитирования: Юркин В.В., Басуматорова Е.А. Исследование воздушной среды цеха инкубации // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 2 (88). С. 231–234.

Original article

Study of the air environment the incubation shop

Vladimir V. Yurkin, Ekaterina A. Basumatorova
Northern Trans-Ural State Agricultural University

Abstract. Currently, most poultry farms operate, but in a closed technological cycle, i.e. from incubating chickens to slaughtering adult poultry. Therefore, based on the presence in a limited area of specialized poultry enterprises of birds of different ages, there are special requirements to prevent the spread of infectious diseases by aerogenic means. The results of the study of dust and microbial contamination of the air environment of the production premises of the incubation workshops at the Chebarkul poultry farm of the Chelyabinsk region and at Progress LLC in the Tyumen region are presented. It was found that the concentration of dust ($r \geq 1 \mu\text{m}$) at the inlet of the incubator is 2.38 times higher than at the hood. This can be explained by the fact that the bulk of the particles are deposited both on the inner surface of the cabinet and on the surface of the eggs. To ensure that the air environment of the incubation workshop and the incubation cabinet meets the MPC requirements, it is necessary to clean and ozonize the air at the inflow of the incubation cabinet, clean the air in the room for receiving and storing eggs, and cleaning the supply air.

Keywords: ozonation, air environment, incubation, research, room, workshop, microorganisms, microbial contamination, infections.

For citation: Yurkin V.V., Basumatorova E.A. Study of the air environment the incubation shop. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2021; 88(2): 231–234. (In Russ.).

В защите от инфекций в первую очередь нуждается молодняк птицы, так как он менее устойчив к инфекционным заболеваниям. Кроме того, необходимо учитывать то, что наибольшая плотность посадки птицы находится в цехе инкубации и в зонах выращивания молодняка. Так, в 1 м^3 инкубационного и выводного шкафов находится от 750 до 2500 яиц и эмбрионов. Появление инфекции в одном из инкубационных шкафов может привести к заражению всей партии птицы, и в дальнейшем инфекция может распространиться на всё поголовье птицефабрики.

Снижение концентрации микроорганизмов в воздушной среде благоприятно сказывается на эмбриональном развитии цыплят и приводит к повышению их выводимости и сохранности в первые 10 сут. жизни [1].

Кроме того, очистка приточного воздуха позволяет повысить эффективность вакцинации суточных цыплят против аэрогенных инфекций за счёт предотвращения контакта цыплят с патогенной микрофлорой окружающей среды до проведения вакцинации [2]. Исходя из вышесказанного исследование воздушной среды производственных помещений цеха инкубации на запылённость и микробную загрязнённость представляют практический интерес.

Материал и методы. Программой исследований предполагалось изучение воздушной среды производственных помещений цехов инкубации Чебаркульской птицефабрики Челябинской области и ООО «Прогресс» Тюменской области. Воздушная среда производственных помещений (помещения для приёма яиц, для хранения несортированных яиц, залы сортировки яиц и цыплят,

залы инкубации и вывода цыплят) исследовалась на наличие в ней пыли и микроорганизмов. Помимо изучения общей микробной обсеменённости в залах сортировки и вывода цыплят, как в наиболее запылённых помещениях, проводились исследования воздушной среды на наличие в ней патогенного стафилококка, кишечной палочки, спор бактерий и грибов [3].

Массовую концентрацию пыли в воздушной среде производственных помещений определяли с помощью фильтров АФА-В-18, счётную концентрацию пыли измеряли прибором ПК.ГТА 0,3-002, концентрацию микроорганизмов в единице объёма – путём посева на твёрдые питательные среды с помощью аппарата Кротова и по методике, изложенной в работе В.Н. Мишагина с соавт. [4]. При изучении микрофлоры в воздушной среде использовали следующие питательные среды: мясопептонный агар (МПА) – для определения общей микробной обсеменённости и спор бактерий; среда Эндо – для определения кишечной палочки; 5–8%-ный солевой раствор МПА – для определения патогенного стафилококка; среда Сабуро – для определения спор грибов [5]. Воздух просасывался через прибор Кротова со скоростью 10 л/мин в объёме 30 л. Микробиологическая обсеменённость и запылённость воздуха на Чебаркульской птицефабрике измерялась в процессе выборки цыплят из выводных шкафов и сортировки их по полу: в зале сортировки яиц в районе яйцесортировочной машины на уровне 1,1 м от пола в двух точках; в выводном и инкубационном залах на уровне приточных отверстий шкафов типа «Универсал-50» в двух точках; в зале сортировки цыплят; в районе сортировочного стола на уровне его рабочей поверхности в двух точках.

В каждой точке замеры пробы брали в четырёхкратной повторности.

Результаты исследования. Результаты исследований микробиологической обсеменённости и запылённости воздуха производственных помещений цеха инкубации Чебаркульской птицефабрики представлены на рисунке 1. По анализу экспериментальных данных видно, что наибольшая концентрация пыли ($1,67 \text{ мг/м}^3$) находилась в залах сортировки и вывода цыплят.

В воздухе инкубационного зала концентрация пыли и микроорганизмов была наименьшей ($0,185 \text{ мг/м}^3$ и $965 \text{ микробных тел/м}^3$). Это можно объяснить тем, что яйцо на инкубацию поступает после дезобработки, и на данном этапе технологического процесса пылевыведение минимально. Результаты, которые были получены после математической обработки экспериментальных данных, представлены в таблице 1.

Исследование воздушной среды в залах вывода и сортировки цыплят на наличие патогенного стафилококка, кишечной палочки, спор бактерий

и грибов показало, что данные микроорганизмы, кроме спор бактерий, были обнаружены во всех пробах [6].

В отличие от Чебаркульской птицефабрики, исследование воздушной среды цеха инкубации на ООО «Прогресс» проводили при отсутствии цыплят и яиц в основных производственных помещениях (исключение составлял зал инкубации, где работало два инкубационных шкафа).

Параметры воздушной среды цеха инкубации во время проведения исследований были следующие: относительная влажность 65 %, атмосферное давление 740 мм рт. ст., температура 18 °С.

Счётная концентрация аэрозоля размером $r \geq 0,3 \text{ мкм}$ и $r \geq 1,0 \text{ мкм}$ измерялась в помещениях приёма и хранения яиц, в залах сортировки яиц и инкубации. Кроме того, определялась счётная концентрация аэрозоля на входе и выходе инкубационного шкафа.

Микробная загрязнённость воздушной среды определялась по методике пересчёта счётной концентрации пыли на счётную концентрацию КОЕ (колониеобразующие единицы) [7].

Особый интерес представляют результаты измерения концентрации аэрозоля в инкубационном шкафу. Анализ полученных данных показывает, что концентрация частиц $r \geq 1,0 \text{ мкм}$ на выходе инкубатора уменьшается в 2,8 раза по сравнению с концентрацией аэрозоля на входе инкубатора. Это

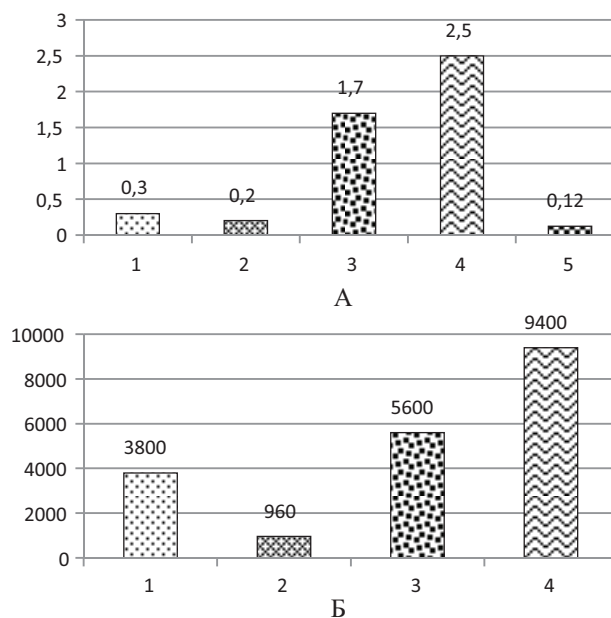


Рис. 1 – Концентрация пыли, мг/м^3 (А) и микроорганизмов, микробных тел в м^3 (Б) производственных помещений цеха инкубации Чебаркульской птицефабрики:

1 – наружный воздух около воздухозаборного окна; 2 – зал сортировки яиц; 3 – инкубационный зал; 4 – выводной зал; 5 – зал сортировки цыплят

1. Микробная обсеменённость и запылённость воздуха производственных помещений цеха инкубации Чебаркульской птицефабрики

Производственное помещение	Микробная обсеменённость, микроб. тел/м ³				Концентрация пыли, мг/м ³			
	среднее значение	среднеквадратичное отклонение	относительная ошибка выборочной средней, % (при уровне значимости 0,05)	доверительный интервал (при уровне значимости 0,05)	среднее значение	среднеквадратичное отклонение	относительная ошибка выборочной средней, % (при уровне значимости 0,05)	доверительный интервал (при уровне значимости 0,05)
Зал сортировки яйца	3800	2100	18,4	3800 ± 1800	0,34	0,15	14,96	0,34 ± 0,11
Зал инкубации	900	700	31,6	900 ± 800	0,13	0,03	17,5	0,13 ± 0,08
Зал вывода цыплят	5600	1900	11,8	5600 ± 1500	1,67	0,81	17,22	1,67 ± 0,68
Зал сортировки цыплят	9400	2300	8,7	9400 ± 1900	2,54	0,60	7,89	2,54 ± 0,46

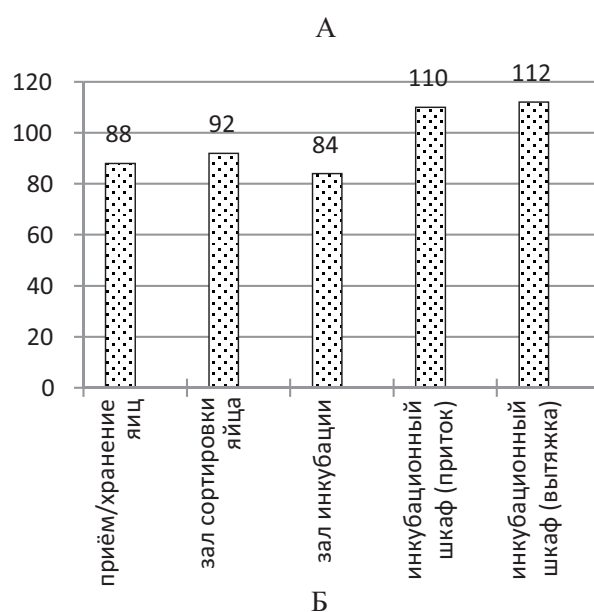
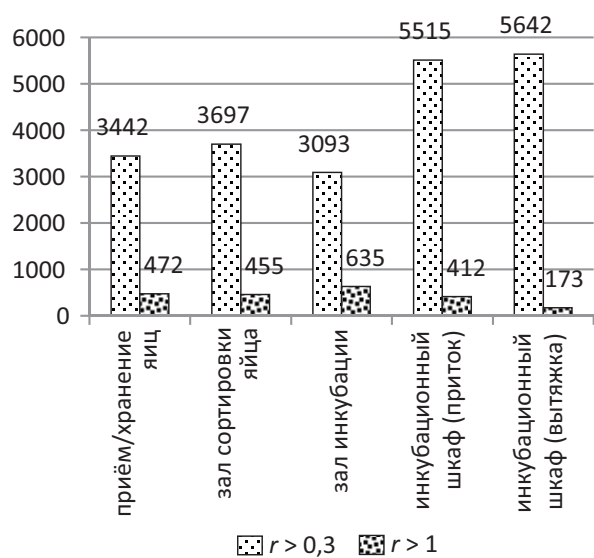


Рис. 2 – Пылевая и микробная загрязнённость воздушной среды помещений цеха инкубации ООО «Прогресс»: А – количество частиц в воздухе, n , 1/дм³; Б – колониеобразующие единицы (КОЕ) n , 1/м³

говорит о том, что часть аэрозоля, поступающая в инкубатор извне, осаждается в инкубаторе, в том числе и на поверхности яиц [7].

Результаты исследований воздушной среды в цехе инкубации ООО «Прогресс» представлены на рисунке 2.

Выводы

1. В помещениях цеха инкубации отсутствие систем очистки приточного воздуха повышает вероятность микробного аэрогенного заражения инкубационных яиц и молодняка птицы.

2. Концентрация пыли ($r \geq 1$ мкм) на притоке инкубационного шкафа в 2,38 раза выше, чем на вытяжке. Это можно объяснить тем, что основная масса частиц осаждается как на внутренней поверхности шкафа, так и на поверхности яиц.

3. Для обеспечения соответствия воздушной среды цеха инкубации, инкубационного шкафа требованиям ПДК необходима очистка и озонирование воздуха на притоке инкубационного шкафа; очистка воздуха в помещении для приёма яиц и их хранения; очистка приточного воздуха.

Литература

1. Возмилов А.Г. Электроочистка и электрообеззараживание воздуха в промышленном животноводстве и птицеводстве: дис. ... д-ра техн. наук. Челябинск, 1933. 337 с.
2. Метод определения весовой концентрации аэрозолей с помощью фильтра АФА-В-18. М.: Всесоюзное объединение «Изотоп», 1968. 6 с.
3. Практикум по микробиологии / П.В. Бычкин и др. М.: Колос, 1964. 143 с.
4. Методика определения эффективности систем очистки воздуха от микроорганизмов / В.Н. Мишагин, Л.Н. Андреев, И.Е. Сыроматов [и др.] // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2008. № 5. С. 39–40.
5. Андреев Л.Н., Басуматорова Е.А. Мониторинг состояния воздушной среды вблизи крупных животноводческих комплексов Тюменской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 5 (85). С. 179–181.

6. Андреев Л.Н., Басуматорова Е.А. Особенности конструкций электрофилтра-озонатора в АПК // Молодёжь и инновации: матер. XV Всерос. науч.-практич. конф. молодых учёных, аспирантов и студентов. Чебоксары, 2019. С. 279–283.

7. Андреев Л.Н., Юркин В.В. Разработка системы удаления вредностей из воздушной среды животноводческих помещений // Инновации в сельском хозяйстве. 2019. № 4 (33). С. 223–231.

Владимир Валерьевич Юркин, старший преподаватель. ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья». Россия, 625000, г. Тюмень, ул. Республики, 7, yrkinvv@gausz.ru

Екатерина Анатольевна Басуматорова, аспирантка. ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья». Россия, 625000, г. Тюмень, ул. Республики, 7, basumatorovaea.21@mti.gausz.ru.

Vladimir V. Yurkin, Senior Lecturer. Northern Trans-Ural State Agricultural University. 7, Republic St., Tyumen, 625003, Russia, yrkinvv@gausz.ru.

Ekaterina A. Basumatorova, postgraduate. Northern Trans-Ural State Agricultural University. 7, Republic St., Tyumen, 625003, Russia, basumatorovaea.21@mti.gausz.ru

ЗООТЕХНИЯ