

## **ИНДЕКС РАВНОМЕРНОСТИ МИКРОКЛИМАТА – СПОСОБ ОЦЕНКИ ВОЗДУХООБМЕНА В ПТИЧНИКАХ**

*Малородов Виктор Викторович, к.с.-х.н., доцент кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, malorodov@rgau-msha.ru*

***Аннотация:** В статье представлены результаты опыта направленного на разработку способа оценки равномерности микроклимата в результате реализации технологических приемов, позволяющих улучшить распределение воздушных потоков в производственных птичниках для выращивания бройлеров на глубокой подстилке. В основе работы расчёт индекса равномерности микроклимата (ИРМ), рассчитываемого путём измерения концентрации летучего углекислого газа в разных точках и частях птичника. Равномерность микроклимата позволяет контролировать полноценное распределение птицы на производственной площади.*

***Ключевые слова:** индекс равномерности микроклимата, бройлер, микроклимат, равномерность воздухообмена, респираторная система, зоотехнические показатели.*

**Введение.** Исследований по изучению равномерности микроклимата в промышленном птицеводстве выполнено немного. В тоже время замечено отрицательное воздействие неравномерной подачи приточного воздуха на эффективность выращивания птицы. Доказано наличие аэростазных зон, то есть участков площади с недостаточным воздухообменом, замедленной скоростью движения воздуха на уровне птицы относительно оптимальных значений [3-7]. Неравномерный микроклимат на производственной площади промышленных птичников приводит к скапливанию птицы в зонах комфорта, что в свою очередь влечет за собой нарушения в структуре респираторной системы птицы [1, 2]. Дополнительно следует иметь ввиду отсутствие общепринятой методики оценивания и расчёта равномерности микроклимата, что объясняет актуальность выполненных исследований.

Цель работы – апробирование разработанной методики расчёта индекса равномерности микроклимата в условиях различного воздухообмена в птичниках.

**Материалы и методы исследований.** Опыт проводили на промышленной птицефабрике ООО «Челны-Бройлер» в условиях континентального климата в январе 2020 г. в производственных корпусах для выращивания бройлеров кроссов «Росс-308» (до 39-суточного возраста) и в холодное время года. Для этого сформировали 5 групп суточных цыплят и разместили их в моноблочном птичнике, в 5 залах размером 12х96х4 м каждый с напольным способом содержания. Поголовье в каждой группе составляло в

среднем 22 тыс. гол., из которых методом случайной выборки отбирали по 105 бройлеров для индивидуального учета их живой массы.

В контрольных группах воздухообмен в залах обеспечивался приточно-вытяжной системой вентиляции, работающей по принципу отрицательного давления. Программа работы вентиляционной системы была настроена по режиму «Цикл-тайм». В опытных группах воздухообмен в залах был аналогичен, однако для повышения равномерности микроклимата были установлены циркуляционные осевые вентиляторы SF-550-02 в количестве 5 штук производительностью 8,5 тыс. м<sup>3</sup>/ч каждый (суммарная циркуляция воздуха в зале выращивания бройлеров за 1 час работы – 42,5 тыс. м<sup>3</sup>/ч). Запуск циркуляционных вентиляторов осуществляли с 10-суточного возраста бройлеров в холодный период года.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Для оценки равномерности микроклимата в производственных помещениях разработан и применен индекс равномерности микроклимата (ИРМ), который устанавливается на основании измерения концентрации углекислого газа (СО<sub>2</sub>) в воздухе в разных зонах птичника (в центральной, левой и правой зонах центральной, передней и тыльной частей – 6 измерений). ИРМ рассчитывается по формуле:

$$\text{ИРМ} = \frac{\bar{X}}{\sum \Delta \bar{X}}$$

где  $\bar{X}$  — среднее арифметическое значение измерений содержания СО<sub>2</sub>;

$\sum \Delta \bar{X}$  — сумма положительных и отрицательных отклонений от среднего арифметического значения.

Информация о равномерности микроклимата в птичниках для холодного времени года приведена в таблице 1 в возрастной динамике птицы.

Индекс равномерности микроклимата характеризует равномерность распределения воздушных потоков и оптимизацию микроклимата в птичнике. С увеличением значения индекса повышается равномерность микроклимата и снижается микроклиматическая зональность. Наивысшие значения индексов получены в опытных группах с циркуляцией воздуха, что доказывает повышение равномерности микроклимата вследствие применяемой технологии оптимизации микроклимата в птицеводческих помещениях. В среднем ИРМ выше в опытных группах по отношению к контрольным в возрастном периоде 1-7 суток на 18,2%; в возрастном периоде 7-14 суток на 16,7%; в возрастном периоде 14-21 суток на 26,0%; в возрастном периоде 21-28 суток на 46,0%; в возрастном периоде 28-35 суток на 53,0%; в возрастном периоде 35-39 суток на 50,8%. В группе 4 с направлением газогенераторов к вытяжной вентиляции индекс равномерности микроклимата ниже во всех возрастах в сравнении с группой 5, что обуславливает наибольшую эффективность применения циркуляции воздуха с направлением газогенераторов от вытяжной вентиляции вдоль наружной стены помещения.

Таблица 1

Индекс равномерности микроклимата по концентрации CO<sub>2</sub>, единиц

Возраст, сутки	Группа				
	1 (к)	2 (к)	3 (к)	4	5
1-7	4,5	5,5	6,1	6,2	6,9
7-14	5,4	6,6	4,6	5,4	7,8
14-21	5,9	7,8	3,5	6,7	8,6
21-28	3,1	5,8	3,0	5,8	9,0
28-35	3,0	3,0	3,3	4,5	8,7
35-39	3,6	1,8	4,0	5,3	7,2

Основные сведения об эффективности выращивания бройлеров в опыте приведены в таблице 2. В холодный период года средняя живая масса цыплят в опытных группах 4 и 5 достоверно превышала предубойную живую массу бройлеров контрольных групп, среди которых достоверно выше была живая масса цыплят группы 3, отведенных от кур родительского стада старшего возраста (47 недель). Та же тенденция наблюдалась и в отношении среднесуточного прироста цыплят. По изменчивости живой массы и однородности поголовья существенных различий между группами не отмечено, за исключением группы 2, где изменчивость была наименьшей и однородность – наибольшей. Показатели сохранности, расхода корма и убойного выхода цыплят всех групп имели близкие значения. Итоговый комплексный показатель зоотехнической эффективности выращивания цыплят — индекс продуктивности бройлеров (ИПБ) в группах 4 и 5 оказался на 18–34 ед. выше, чем в группах 1, 2 и 3. Итоговый показатель экономической эффективности — уровень рентабельности в опытных группах был на 0,7–2,2% выше, чем в контрольных.

Таблица 2

## Результаты выращивания бройлеров

Показатель	Группа				
	1 (к)	2 (к)	3 (к)	4	5
Средняя предубойная живая масса, г	2544,2 ± 24,7 а	2530,7± 19,1 а	2626,8± 27,5 в	2742,0± 29,8 б	2717,1± 29,1 б
Среднесуточный прирост, г	64,2	63,7	66,1	69,2	68,5
Изменчивость, %	9,9	7,7	10,7	11,1	11,0
Однородность, %	66,7	82,9	64,8	65,7	66,2
Сохранность, %	94,0	95,3	94,8	94,3	95,3
Расход корма на 1 кг прироста, кг	1,59	1,59	1,60	1,58	1,59
ИПБ, ед.	386	389	399	420	417
Убойный выход, %	74,7	74,7	74,7	74,6	74,6
Уровень рентабельности, %	10,6	11,7	11,2	12,4	12,8

Примечание: разность между средними значениями в группах, обозначенными разными буквами, достоверна при  $P \geq 0,95$ .

**Заключение.** При оценке достаточности воздухообмена для птицы следует ориентироваться на значения индекса равномерности микроклимата, рассчитываемого по концентрации углекислого газа в разных точках птичника. С целью повышения равномерности микроклимата вследствие циркуляции воздуха целесообразно в птичниках с напольным содержанием размером 12х96х4 м устанавливать 5 циркуляционных вентиляторов с суммарной производительностью 42,5 тыс. м<sup>3</sup>/ч на расстоянии 10 м от выходных отверстий газогенераторов открытого горения (1 вентилятор на площади 230,4 м<sup>2</sup>).

#### **Библиографический список**

1. Османян А.К. Состояние реснитчатого эпителия трахеи бройлеров как индикатор воздухообмена в птичниках / А.К. Османян, В.В. Малородов, Н.Г. Черепанова, И.П. Салеева // Птицеводство. - 2020. - № 12. - С. 42-46.

2. Османян А.К. Влияние повышения равномерности микроклимата в производственных помещениях на результативность выращивания и респираторную систему бройлеров / А.К. Османян, В.В. Малородов // Птица и птицепродукты. - 2021. - № 1. - С. 13-16.

3. Малородов В.В. Микроклиматическая зональность в производстве мяса бройлеров / В.В. Малородов // Материалы международного молодежного аграрного форума «Аграрная наука в инновационном развитии АПК»: сборник научных статей / под ред. В.А. Бабушкина. – Мичуринск: Издательство Мичуринского ГАУ, 2018. – С. 164 – 168.

4. Carvalho O. Comparative Physiology of the Respiratory System in the Animal Kingdom / O. Carvalho, C. Gonçalves // The Open Biology Journal. - 2011. - Vol .4. - Pp. 35-46.

5. Cevik-Demirkan A. Gross morphological and histological features of larynx, trachea and syrinx in Japanese quail / A. Cevik-Demirkan, R.M. Haziroğlu, I. Kurtul // Anat. Histol. Embryol. - 2007. - Vol. 36. - Pp. 215-219.

6. Mathey W.J. Avian tracheal rings / W.J. Mathey // Poultry Science. - 1965. - Vol. 44. - Pp. 1465-1467.

7. Su Y. et al. Pre-cold acclimation improves the immune function of trachea and resistance to cold stress in broilers / Y. Su, H. Wei, Y. Bi, Y. Wang, P. Zhao, R. Zhang, X. Li, J. Li, J. Bao // J. Cell Physiol. - 2019. - May. - 234(5). - Pp. 7198-7212.