Микроклимат и продуктивность свиней

Вильям КЛОУЗ, независимый консультант по свиноводству
Великобритания

Микроклимат — это комплекс таких факторов, как температура, относительная влажность и скорость движения воздуха. Немаловажную роль играют тип полов и освещенность. Все это в огромной степени влияет на рост и развитие свиней, на конверсию корма и эффективность использования энергии. Для успешного разведения свиней необходимо поддерживать оптимальные параметры микроклимата.

При содержании в холодных помещениях животные расходуют больше энергии на согревание. Потерю тепла они восполняют за счет поедания большего количества корма. Однако существует такая критическая температура, при которой увеличение потребления корма не может компенсировать потерю тепла, в результате чего продуктивность снижается. У свиней развивается гипотермия, что зачастую приводит к их гибели. В жарких условиях теплоотдача и температура тела возрастают. Животное реагирует снижением потребления корма. К счастью, в современном свиноводстве такие экстремальные условия — редкое явление.

Существует термонейтральная зона, или зона температурного нейтралитета **(табл. 1)**. Она представляет собой диапазон температур, при которых продуктивность свиней сохраняется на оптимальном уровне (зона оптимальной продуктивности).

Нижний лимит этой зоны называют нижней критической температурой (НКТ), а верхний — верхней критической температурой (ВКТ). Специалисты рекомендуют содержать поголовье в зоне температурного нейтралитета — выше НКТ и ниже ВКТ. Для этого важно учитывать такой показатель, как физическая потеря тепла. Это разность между температурой тела и температурой воздуха в помещении. Основные факторы физической потери тепла — теплопроводность (около 20% от общей потери тепла животными), конвекция (около 40%) и излучение.

Потеря тепла через теплопроводность обусловлена главным образом типом полов. Чем лучше их изоляция, тем меньше потеря тепла. Влажность пола также влияет на этот показатель. Потеря тепла через конвекцию зависит от скорости движения воздуха. Если она увеличивается больше чем на 0,1 м/с, пограничный слой, окружающий животное и выполняющий роль изоляции, нарушается. На потерю тепла через излучение влияет не только температура, но и абсорбционные и отражающие свойства окружающей среды. Если свиньи находятся в холодных помещениях, они теряют 80–85% тепла. При увеличении температуры воздуха показатели стабилизируются.

Испарение — важный фактор физической терморегуляции. Известно, что свиньи не потеют, поэтому теплоотдача у них происходит путем испарения влаги с поверхности легких в процессе дыхания. В определенных ситуациях, например при содержании в жарких условиях, специалисты рекомендуют обрызгивать свиней водой для охлаждения.

Температура, при которой испарение увеличивается, находится в зоне температурного нейтралитета и называется критической температурой испарения (КТИ). Чем выше температура и относительная влажность воздуха, тем хуже животные переносят жару. Потеря тепла через испарение (до достижения КТИ) составляет около 15–20% общих потерь тепла, но при увеличении температуры внешней среды показатель может достичь 80–85%.

Температурный комфорт свиней обусловлен следующими факторами:

- живая масса (чем она выше, тем ниже температура в помещении);
- теплоизоляция (чем толще изоляция, тем ниже температура);

Таблица 1

Термонейтральная зона для групп свиней при различных уровнях кормления, °С

Живая масса, кг	Уровень кормления		
	М	2М	3М
20	24–31	19–30	15–28
60	23–30	18–28	13–26
100	22–29	17–26	12–24

Примечание. М — 450 кДж ОЭ/кг^{0,75} в сутки.

• плотность поголовья (при содержании в группах температура должна быть на 2–5 °С ниже, чем при индивидуальном выращивании);

• количество корма (чем выше уровень потребления, тем ниже температура);

• тип кормления (свиньи легче переносят жару, если рацион содержит много жира: при его переваривании вырабатывается меньше энергии, чем при переваривании углеводов, протеина или клетчатки).

Микроклимат в свиноводческом помещении зависит не только от температуры окружающей среды, скорости движения и относительной влажности воздуха, но и от наличия источников тепла, конструкции пола и типа содержания.

Специалисты установили: чем меньше толщина шпика, тем холоднее животному. В норме скорость движения воздуха должна составлять не более 0,15 м/с, кроме тех случаев, когда охлаждение необходимо **(табл. 2)**.

Свиней нужно оберегать от сквозняков и не размещать их вблизи вентиляционных труб. Однако в жарких условиях усилить теплообмен можно, изменяя скорость движения воздуха. Такой метод позволяет повысить продуктивность поголовья.

Специалисты подсчитали, что на свинокомплексах потери тепла через пол составляют примерно 20%. Хорошая изоляция полов способствует снижению скорости теплопередачи, а значит, животным будет комфортно даже в прохладном помещении. Например, при содержании на соломенной подстилке на частично или полностью щелевом полу температуру воздуха следует увеличить на 4–5 °С, а при выращивании на бетонном — на 2–3 °С **(табл. 3)**.

Такую температуру обычно поддерживают в помещениях для животных при кормлении вволю. Повышение потребления корма и изменение условий содержания приводит к снижению нижней критической температуры **(табл. 4)**.

Установлено, что между параметрами микроклимата существует прямая зависимость. Так, повышение влажности с 60 до 95% при температуре 22 °С на продуктивности животных практически не отражается, но когда температура достигает 28 °С, темпы роста снижаются на 8%. Если за оптимальные параметры микроклимата принять температуру 20 °С и скорость движения воздуха 0,2 м/с, то увеличение последнего показателя до 0,5 и 1,5 м/с приводит к снижению температуры соответственно на 3 °С (до 17 °С) и на 6 °С (до 14 °С). Используя эту информацию, можно разработать простую систему расчета оптимальной температуры в любых помещениях для содержания свиней **(табл. 5)**.

Установлено, что аппетит животных, а следовательно и продуктивность, зависит от параметров микроклимата, однако на скорость роста влияет именно температура **(рис. 1)**.

Таблица 2

Взаимосвязь между скоростью движения воздуха и температурой окружающей среды в помещениях для поросят массой 20 кг (*Verstegen et al.*, 1987)

Скорость движения воздуха, м/с	Рекомендуемая температура, °С
0,08	17,9
0,25	20,5
0,4	21,7

Таблица 3

Рекомендуемая температура воздуха для свиней на откорме при содержании на полу, °С

Живая масса, кг	Тип пола			
	Подстилка (солома)	Бетонный	Щелевой	
			полностью	частично
10	20–24	22–26	24–28	25–28
15	18–23	19–24	22–27	22–27
20	15–23	16–24	19–26	19–25
30	13–23	14–24	18–25	17–25
70	11–22	12–23	17–25	15–26

Таблица 4

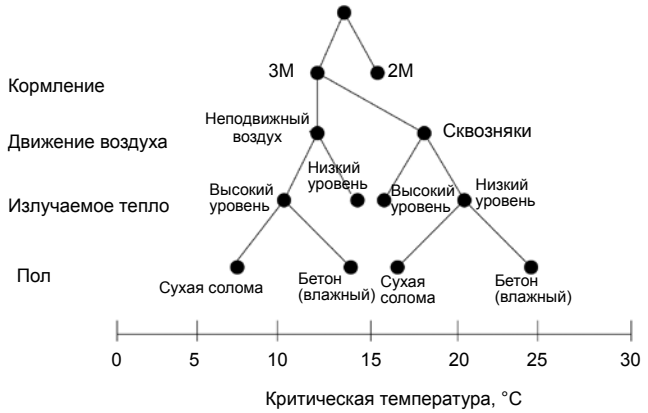
НКТ для подсвинков массой 50 кг (*Black at al.*, 1999)

Потребление корма, кг/сутки	Тип пола	Скорость движения воздуха, м/с	НКТ, °С
1,4	Щелевой	0,45	22
1,4	Щелевой	0,15	19
	Подстилка из соломы	0,45	20
	Подстилка из соломы	0,15	17
2,1	Щелевой	0,45	15
	Щелевой	0,15	13
	Подстилка из соломы	0,45	11
	Подстилка из соломы	0,15	5

Таблица 5

Изменения температуры воздуха

Показатель	Изменение эффективной температуры, °С
Скорость движения воздуха, м/с:	
0,2	– 4
0,5	– 7
1,5	– 10
Тип пола:	
подстилка из соломы	+ 4
бетонный	– 5
бетонный (влажный)	– 5–10
Излучение (разница «воздух — стена»), °С:	
1	– 0,5
3	– 1,5
13	– 7



(Close et al., 1989)

Рис. 1. Факторы кормления и параметры микроклимата, влияющие на критическую температуру при групповом содержании свиней массой 60 кг (М = 440 кДж ОЭ/кг^{0,75} в сутки)

Таблица 6

Влияние температуры воздуха в помещении на скорость роста и распределение энергии в организме свиней массой 35 кг (*Close et al.*, 1978)

Температура, ° С	Потребление ОЭ, МДж/сутки	Выделение тепла, МДж/сутки	Накопление			
			протеина		жира	
			МДж/сутки	г/сутки	МДж/сутки	г/сутки
10	28,3	14,5	3,6	151	10,2	258
15	23,8	12,4	2,8	118	8,6	217
20	23,0	12,3	2,6	108	8,1	203
25	20,3	10,3	2,2	94	7,8	196
30	17,3	11,0	1,8	76	4,5	114

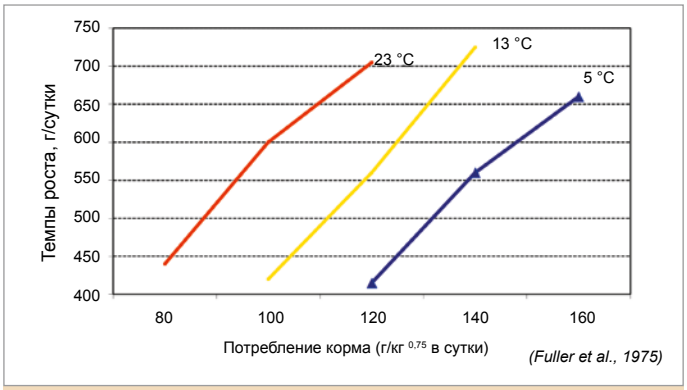


Рис. 2. Влияние температуры и потребления корма на темпы роста

Таблица 7

Потребность в дополнительном корме для компенсации снижения темпов роста на каждые 10 °С ниже НКТ

Живая масса, кг	Снижение темпов роста, г/сутки	Повышение потребления корма, г/сутки
20	14	20
60	12	32
100	8	45

Действительно, температура воздуха влияет на распределение энергии, выделение тепла, а также на накопление протеина и жира в организме животного **(табл. 6)**.

Можно сделать вывод, что при повышении температуры окружающей среды потребление энергии резко падает, а вследствие ухудшения аппетита, обусловленного воздействием температуры, количество отложенного в теле протеина и жира меняется (при высокой температуре образуется больше мышечной ткани, при низкой — жира). Минус один градус при температуре 15 °С означает снижение прироста живой массы (на 20 г в сутки) и накопления жира (на 28 г в сутки).

Соотношение между продукцией тепла и потреблением ОЭ при 10–25 °С было 1 : 1, а при 30 °С потребление ОЭ возрастало до 60%. Это означает, что из-за низкого потребления энергии и повышенного выделения тепла при высокой температуре организм вырабатывает меньше энергии, необходимой для роста животных. При температуре ниже НКТ выделение тепла увеличивается. Чтобы его компенсировать, свиньи поедают много корма.

Из-за небольшого размера кишечника или недостатка корма животное не может съесть столько, сколько ему необходимо. Это — основная причина снижения темпов роста и продуктивности **(рис. 2)**.

При низкой температуре воздуха интенсивность роста животных можно обеспечить путем увеличения количества корма **(табл. 7)**.

Таким образом, на продуктивность свиней определенное влияние оказывают все перечисленные факторы, но в большей степени — температура, влажность и скорость движения воздуха. Создание комфортных условий содержания способствует улучшению здоровья и повышению продуктивности поголовья. ЖР

Статья предоставлена компанией «Оллтек»