

УДК 636.2.055:612.1.015.31

## ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛЯЦИИ МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА У КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

Позывайло О.П., Разумовский Н.П., Котович И.В.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*Исследована обеспеченность рациона минеральными веществами и их содержание в крови коров-первотелок СПК «Ольговское» Витебской области в начальный и заключительный период лактации. Установлено, что в рационе животных в начале и конце лактации на фоне несбалансированности по жиру и углеводам имеет место избыток кальция, фосфора и недостаток витамина D, кобальта и марганца. Отмечается низкий уровень кальция в плазме, кобальта и марганца в цельной крови коров. Высокое содержание меди в рационе и плазме крови первотелок в конце лактации при низкой активности церулоплазмينا создает предпосылки к нарушению прооксидантно-антиоксидантного статуса их организма. С целью корректировки рациона коров-первотелок и профилактики нарушения обменных процессов разработан адресный состав.*

*The value of ration in minerals and theirs contains in a blood of first heifers was research in the agricultural enterprise "Olgovskoe". Olgovskoe enterprise is situated in the Vitebsk region. The animal's rations with imbalance of fat and carbohydrates in the beginning and the end of lactation showed surplus of calcium, phosphorus, vitamin D, cobalt and manganese. Also the low calcium level in plasma, cobalt and manganese in integral blood of cows was noticed. The high content of copper in a ration and blood plasma of first heifers in the end of lactation, besides the low activity of hepatocuprein creates preconditions for breaking the peroxidase-antioxidatic status of their organism. The address composition was developed for the correction purpose of first heifers ration and preventing against infringement of exchange processes.*

**Введение.** Интенсификация молочного животноводства в Республике Беларусь ставит перед наукой и практикой проблему поддержания нормального физиологического состояния высокопродуктивного крупного рогатого скота. Согласно Государственной программе возрождения и развития села продуктивность коров в 2010 году необходимо довести до 5000 кг молока. Одна такая корова заменяет двух с продуктивностью 2,5 – 3 тыс. кг, но требуется вдвое меньше помещений, доильных аппаратов, другого оборудования [9]. Поэтому содержание таких животных является экономически выгодным.

Однако нередки случаи, когда традиционные условия кормления и содержания приходится изменять в соответствии с требованиями промышленных технологий производства, но без достаточного учета физиологических потребностей организма. При продуктивности 4000–6000 кг молока за лактацию корова выводит с молоком 480 – 720 кг сухих веществ, из которых 144 – 220 кг белка, 150 – 250 кг жира, 200 – 300 кг молочного сахара (лактозы), 6 – 9 кг кальция, 4,5 – 7 кг фосфора и большое количество других жизненно важных компонентов [7].

Вопросы организации биологически полноценного питания коров-первотелок являются в молочном скотоводстве в настоящее время достаточно актуальными. При промышленной технологии производства молока на этих животных ложится дополнительная нагрузка, связанная с адаптацией организма к новым условиям кормления и содержания.

В практике наших хозяйств наблюдается высокая выбраковка первотелок по причинам нарушений обмена веществ. Особенно остра проблема дефицита микроэлементов, а также дисбаланс макро- и микроэлементов, получившая объединяющее название – микроэlementозы [4,8]. Основным источником микроэлементов для животных являются корма, минеральный состав которых подвержен значительным колебаниям и зависит от многих факторов (почвы, вида растений, фазы заготовки, уровня внесения минеральных удобрений, климатических условий). Нередко в рационах животных наблюдается недостаток одних элементов и избыток других. Одновременно с этим известно, что минеральные вещества кормов усваиваются организмом лишь на 25-30 % [2, 4].

Особенностью болезней минеральной недостаточности является то, что они в большинстве случаев не имеют характерной симптоматики, а проявляются только снижением продуктивности, темпов роста, неспецифической резистентности организма на фоне повышенного расхода кормов на единицу продукции и высокой общей заболеваемости.

Наиболее оптимальный способ решения проблемы гипомикроэлементозов – назначение животным сбалансированных рационов согласно нормам кормления. Однако на практике это соблюдается очень редко. Более того, существующие нормы [3] по многим макро- и микроэлементам требуют пересмотра в сторону их увеличения. В литературе имеются также сведения о возможном несоответствии содержания минеральных веществ в кормах и крови животных [1]. Поэтому необходим постоянный мониторинг с определением реального поступления макро- и микроэлементов с кормами и накопления их в организме животных с учетом особенностей биогеохимической провинции.

Целью нашей работы было изучение взаимосвязи между содержанием макроэлементов (кальций и фосфор) и микроэлементов (железо, медь, кобальт и марганец) в кормах и крови коров-первотелок на начальном и заключительном этапе лактации, а также разработка адресных рецептов комбикорма и премикса для этих животных.

**Методы исследования.** Работа проводилась на базе СПК «Ольговское» Витебской области в условиях молочного комплекса «Подберезье» на группе коров-первотелок (10 голов) черно-пестрой породы в начальный и заключительный периоды лактации. Животные находились в одной секции в условиях беспривязного содержания.

В начале лактации коровы получали рацион в виде кормосмеси, состоящей из смеси злаково-бобовых трав (50 кг) и комбикорма К-60 (6 кг). В конце лактации животные получали силос кукурузный (28 кг), комбикорм К-60 (7 кг), шрот рапсовый (0,7 кг) и патуку (0,5 кг).

Исследование кормов, входивших в состав рациона коров, проводили в соответствии с традиционными методами зооанализа в лаборатории кафедры кормления сельскохозяйственных животных УО ВГАВМ. В кормах рассчитывали обменную энергию и определяли содержание сухого вещества, сырого и переваримого протеина, сырой клетчатки, сахаров, сырого жира, каротина, кальция, фосфора, меди, кобальта и марганца.

Содержание микроэлементов в кормах исследовали при полном разложении органических веществ корма путем сжигания пробы в электропечи при контролируемом температурном режиме. Полученный минерализат растворяли в азотной кислоте с последующим анализом на атомно-абсорбционном спектрофотометре МГА-915 (Россия).

Биохимические исследования крови проводили в лаборатории кафедры химии УО ВГАВМ.

В цельной крови определяли содержание кобальта и марганца атомно-абсорбционным методом. До аналитических концентраций, лежащих в зоне линейности использованного спектрофотометра, разбавление проб проводили методом прямого разведения бидистиллированной водой [5,10]. Стандартизация метода определения проводилась посредством использования метода добавок.

В плазме крови с использованием фотометрических методов была исследована концентрация кальция (по реакции с орто-крезолфталеин комплексом), неорганического фосфора (с молибдатом аммония), железа (по образованию комплекса ионов  $Fe^{2+}$  с хромогеном) и меди (по реакции ионов  $Cu^+$  с батocupроином).

Для более полной характеристики обмена кальция и фосфора определяли активность щелочной фосфатазы (ЩФ) (кинетическим методом на спектрофотометре СФ-46). Для характеристики обмена меди, железа и кобальта в организме коров исследовали также уровень гемоглобина в цельной крови (гемоглобинцианидным методом) и активность церулоплазмина (ЦП) в плазме крови (фотометрическим методом по реакции окисления парафенилендиамина) [6].

При определении содержания кальция, железа и активности ЩФ в плазме крови использовали наборы фирмы ООО «Ольвекс Диагностикум» (Российская Федерация), меди – фирмы «PLIVA-Lacheta» (Чешская республика). Для исследования уровня неорганического фосфора в плазме и гемоглобина в цельной крови применяли наборы фирмы НТК «Анализ-Х» (Республика Беларусь).

Полученные данные были статистически обработаны с использованием программы «Microsoft Excel».

**Результаты исследований.** Проведенный анализ рациона коров-первотелок в начальный период лактации показал, что по уровню обменной энергии, содержанию жира, каротина, кальция и фосфора он соответствовал норме кормления этих животных (таблица 1).

Таблица 1 - Содержание элементов питания в рационе коров-первотелок в начальный период лактации

Элемент питания	Норма	Фактическое содержание	% обеспечения
Кормовые единицы, кг	17,1	17,3	101,2
Обменная энергия, МДж	193	195	101,0
Сухое вещество, кг	19	17,5	92,1
Сырой протеин, г	2760	2526	91,5
Переваримый протеин, г	1795	1650	91,9
Сырая клетчатка, г	4180	4286	102,5
Сырой жир, г	615	656	106,7
Сахар, г	1395	1240	88,9
Кальций, г	121	180	148,8
Фосфор, г	87	94	108,0
Медь, мг	170	153	90,0
Кобальт, мг	13,7	8,0	58,4
Марганец, мг	1110	1008	90,8
Каротин, мг	770	1386	180,0
Витамин D, тыс. МЕ	17,1	14,4	84,2

В то же время отмечался недостаток протеина (до 8,1–8,5 %), сахаров (11,2 %), витамина D (15,8 %) и всех исследованных микроэлементов. Так, содержание марганца было на 9,2 % ниже нормативных критериев, а меди – на 10 %. Но особенно острый дефицит выявлен для кобальта (41,6 %).

К концу лактации рацион по содержанию кормовых единиц и переваримому протеину в целом соответствовал норме кормления этих животных (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание элементов питания в рационе коров-первотелок в заключительный период лактации

Элемент питания	Норма	Фактическое содержание	% обеспечения
Кормовые единицы, кг	11,1	10,7	97,2
Обменная энергия, МДж	135	123,64	91,6
Сухое вещество, кг	15,9	12,02	75,6
Сырой протеин, г	1710	1637,6	95,8
Переваримый протеин, г	1130	1117,6	98,9
Сырая клетчатка, г	4290	1864,6	43,5

Продолжение таблицы 2

Сырой жир, г	355	456	128,45
Сахар, г	1000	572,4	57,2
Кальций, г	78	93,72	120,2
Фосфор, г	54	67,24	124,5
Медь, мг	100	173,9	173,9
Кобальт, мг	7,8	3,03	38,8
Марганец, мг	665	412,1	62,0
Каротин, мг	500	445,8	89,2
Витамин D, тыс. МЕ	11,1	8,32	74,9

В тоже время отмечался значительный переизбыток сырого жира (28,45 %), кальция (20,2 %), фосфора (24,5 %) и меди (73,9 %) и недостаток сырой клетчатки (до 66,5 %), сахара (42,8 %), витамина D (25,1 %) и ряда микроэлементов. Особенно острый дефицит выявлен для кобальта (61,2 %) и марганца (38 %).

Несбалансированность рациона коров-первотелок по ряду питательных компонентов отразилась и на их уровне в крови (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели минерального обмена, содержание гемоглобина, активность щелочной фосфатазы и церулоплазмينا в крови коров-первотелок в разные периоды лактации

Исследованные показатели	Min–Max	M±m	Норма
<i>Начало лактации</i>			
Кальций, ммоль/л	1,86 – 2,60	2,25 ± 0,07	2,50 – 3,13
Фосфор, ммоль/л	1,09 – 1,95	1,40 ± 0,09	1,45 – 1,94
Ca : P	1,17 – 2,16	1,67 ± 0,11	1,29 – 2,16
ЩФ, нкат/л	1785,86 – 4028,14	2563,70 ± 241,03	1250,00 – 2733,00
Fe, мкмоль/л	12,91 – 28,95	19,48 ± 1,67	17,85 – 28,57
Cu, мкмоль/л	14,49 – 32,36	21,60±2,20	12,50 – 18,75
Co, нмоль/л	380,00 – 1000,00	582,00 ± 67,52	510,00 – 850,00
Mn, мкмоль/л	1,98 – 5,54	3,04 ± 0,35	2,73 – 4,55
Hb, г/л	86,57 – 102,00	95,10 ± 1,46	99,00 – 129,00
ЦП, мкмоль/л-мин	66,50 – 328,22	162,71 ± 21,57	150,00 – 550,00
<i>Конец лактации</i>			
Кальций, ммоль/л	1,86 – 2,47	2,20 ± 0,06	2,50 – 3,13
Фосфор, ммоль/л	1,01–2,03	1,70 ± 0,09*	1,45 – 1,94
Ca : P	0,92 – 2,14	1,34 ± 0,10*	1,29 – 2,16
ЩФ, нкат/л	1349,31 – 5952,86	2741,09 ± 409,13	1250,00–2733,00
Fe, мкмоль/л	16,35 – 54,87	33,33 ± 4,20*	17,85 – 28,57
Cu, мкмоль/л	29,66 – 64,72	37,99 ± 3,58*	12,50 – 18,75
Co, нмоль/л	150,00 – 1060,00	550,00 ± 69,37	510,00 – 850,00
Mn, мкмоль/л	0,89 – 10,54	4,84 ± 1,18	2,73 – 4,55
Hb, г/л	88,28 – 139,71	111,92 ± 4,93**	99,00 – 129,00
ЦП, мкмоль/л-мин	72,94 – 148,02	117,45 ± 7,73	150,00 – 550,00

Примечание: \*P<0,05; \*\*P <0,01 по отношению к началу лактации.

В начальный период лактации отмечается низкий уровень кальция и фосфора в плазме крови коров-первотелок. Концентрация кальция оказалась ниже нормы у 90 % исследованных животных, а неорганического фосфора – у 80 %. При этом Ca : P соотношение было снижено у 20 % коров. На наш взгляд, нарушение обмена кальция и фосфора связано с недостатком витамина D, дефицит которого в рационе первотелок в начале лактации составил 15,8 %. На это в определенной степени также указывает высокая активность щелочной фосфатазы. Активность данного фермента в среднем приближалась к верхней границе нормы, а у 30 % коров она оказалась повышенной.

В конце лактации отмечалось снижение содержания кальция в плазме крови первотелок. При этом у всех исследованных животных оно оказалось ниже нормативных критериев. Это может быть связано с тем, что в данный период кальций интенсивно используется для построения костной ткани развивающегося плода.

Концентрация неорганического фосфора в целом соответствовала физиологической норме и к концу лактации увеличилась на 21,43 % (P < 0,05).

Соотношение Ca : P было нарушено у 40 % коров и снизилось на 19,76 % (P < 0,05) по отношению к началу лактации.

Активность ЩФ в конце лактации увеличилась незначительно (на 6,92 %). При этом сохранилась тенденция высоких значений активности данного фермента. Так же, как и в начале лактации, у 40 % исследованных первотелок активность ЩФ оказалась выше нормы.

Содержание меди в плазме крови коров-первотелок имело широкий диапазон колебаний. В начале лактации у 40 % исследованных животных данный показатель соответствовал норме, а у 60 % оказался выше необходимых нормативных критериев [6]. В конце лактации концентрация меди повысилась на 75,88 % (P < 0,01) и у всех исследованных животных превышала необходимые нормативные критерии.

Уровень железа у коров-первотелок также имел большую вариабельность значений. При этом в начале лактации у 40 % исследованных животных содержание железа было ниже нормы. В конце лактационного

периода концентрация данного элемента в плазме крови коров повысилась на 71,10 % ( $P < 0,01$ ) и у большинства животных была выше нормативных показателей [6].

Известно, что медь и железо необходимы для ряда жизненно важных процессов (кровотворение, окислительное фосфорилирование, активатор ряда ферментов и др.). Однако необходимо отметить, что высокий уровень меди в организме животных является нежелательным, поскольку ионы  $Cu^{+}$ , как и ионы  $Fe^{2+}$ , могут участвовать в иницировании реакций перекисного окисления липидов (ПОЛ), что приводит в случае интенсивного протекания последних к серьезным нарушениям в функционировании различных структур клеток. Основную роль в связывании меди в организме выполняет белок церулоплазмин, выполняющий помимо этой роли также и антиоксидантные функции в плазме крови. Активность ЦП в начале лактации также имела широкий диапазон значений и в целом была близка к нижней границе физиологической нормы [6], а в конце лактации была ниже нормативных критериев у всех исследованных коров. Низкая активность ЦП на фоне высоких концентраций меди и железа в плазме крови, а также избытку жира в рационе животных создает предпосылки для усиления процессов перекисного окисления липидов и ослабления антиоксидантной защиты в заключительный период лактации, когда организм коров-первотелок подвержен воздействию различных стрессовых факторов.

Уровень кобальта и марганца в цельной крови в начальный период лактации, хотя в среднем и соответствовал норме, у ряда коров был ниже необходимых нормативов. Так, недостаточное содержание кобальта и марганца регистрировалось у 60 % первотелок. Содержание кобальта и марганца в цельной крови коров в конце лактации имело широкий диапазон колебаний. У 50 % исследованных животных концентрация кобальта соответствовала норме, а у 50 % оказалась ниже необходимых нормативных критериев [6]. Недостаточное содержание марганца отмечалась у 40 % коров. Это связано, на наш взгляд, с дефицитом данных микроэлементов в рационе животных. Необеспеченность рационов первотелок кобальтом приводит к недостаточному синтезу рубцовой микрофлорой кобаламина, а это влечет за собой нарушение процессов кровотока, что подтверждается низким уровнем гемоглобина у большинства коров. Недостаточное содержание железа и марганца может отразиться на нарушении протекания обменных процессов у коров-первотелок в период интенсивного молокообразования, так как данные микроэлементы активируют ряд ферментов метаболизма углеводов, липидов и белков.

Для устранения недостатка энергии, протеина и сахара в конце лактации мы предлагаем использовать адресный рецепт комбикорма (таблица 4).

Таблица 4 – Адресный рецепт комбикорма

Компоненты комбикорма	Структура, %	В расчете на 1 тонну, кг
Ячмень	9	90
Пшеница	20	200
Тритикале	17	170
Шрот рапсовый	15	150
Шрот подсолнечниковый	38	380
Премикс	1	10

Для устранения дефицита микроэлементов и витаминов в конце лактации нами разработан адресный рецепт премикса, состав которого учитывал бы их фактический уровень в рационе (таблица 5).

Таблица 5 – Расчет состава адресного премикса для рациона дойных коров в конце лактации (суточный удой 12 кг)

Наименование элемента	В расчете на 1 тонну премикса
Медь, г	549,03
Цинк, г	11462,9
Марганец, г	11483,87
Кобальт, г	211,94
Йод, г	158,71
Витамин А, млн. МЕ	986,71
Витамин D, млн. МЕ	321,61

Премикс вводится в состав комбикорма в количестве 1 %. При этом животные приучаются к комбикорму с премиксом постепенно, в течение недели.

**Заключение.** Проведенные нами исследования по анализу кормов и состоянию минерального обмена у коров-первотелок в СПК «Ольговское» позволяют сделать следующие *выводы*:

1. В рационе коров отмечается дефицит витамина D, ряда микроэлементов (кобальта и марганца) при избытке кальция, фосфора. Несмотря на высокое содержание в рационе кальция, в плазме крови концентрация этого элемента находилась у большинства животных ниже нормы.

2. Недостаток кобальта и марганца в цельной крови коров сопряжен с низким уровнем данных элементов в рационе.

3. Избыточное содержание меди в кормах и крови животных при низкой активности церулоплазмينا ослабляет антиоксидантную защиту организма коров-первотелок.

4. Для профилактики возможных гипомикроэлементозов и нарушения обменных процессов в организме коров-первотелок на заключительном этапе лактации рекомендуем корректировку рационов с включением в их состав разработанного нами адресного рецепта комбикорма и премикса.

**Литература.** 1. Иванов, В.Н. Зависимость содержания минеральных веществ в крови от количества их в рационе / В.Н. Иванов // Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства: Сборник статей Международной научно-практической конференции, г. Витебск 22-23 мая 2001 г. – Витебск: ВГАВМ, 2001. – С. 92–93. 2. Коваленок, Ю.К. Совершенствование способов лечения и профилактики микроэлементозов продуктивных животных / Ю.К. Коваленок // Ученые записки Витебской ордена «Знак Почета» гос. акад. ветеринар. медицины. – 2007. – Т. 43, вып. 1. – С. 105–108. 3. Кормовые нормы и состав кормов: Справочное пособие / А.А. Шаповов [и др.]. – Минск: Ураджай, 1991. – 384 с. 4. Кучинский, М.П. Биозлементы – фактор здоровья и продуктивности животных: монография / М.П. Кучинский. – Минск: Бизнесофсет, 2007. – 372 с. 5. Маццинович, А.А. Особенности подготовки крови при определении в ней микроэлементов атомно-абсорбционным методом без озоления / А.А. Маццинович // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: материалы Сибирского Междунар. ветеринар. конгресса / Новосибирск. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2005. – С. 317–318. 6. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / И.П. Кондрахин [и др.], под ред. проф. И.П. Кондрахина. – М.: КолосС, 2004. – 520 с. 7. Разумовский, Н.П. Высокопродуктивные коровы: обмен веществ и полноценное кормление / Практическое пособие для ветеринарных врачей, зооинженеров, студентов факультета ветеринарной медицины, зооинженерного факультета и слушателей ФПК / Н.П. Разумовский, В.В. Ковзов, И.Я. Пахомов. – Витебск: УО ВГАВМ, 2007. – 290 с. 8. Самохин, В.Т. Профилактика нарушений обмена веществ – основное условие повышения продуктивности и качества продукции / В.Т. Самохин, А.Г. Шагов // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2005. – №11. – С.13-14. 9. Система ведения молочного скотоводства Республики Беларусь / Н.А. Попков [и др.] – Минск, 2002. – 207 с. 10. Энциклопедия клинических лабораторных тестов / Пер. с англ.; под ред. В.В. Миньшикова. – М.: Изд-во «Лабинформ», 1997. – 960 с.

Статья поступила 19.02.2010 г.

УДК 636.4.033:612.1

## ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОЛИЧЕСТВА ЖИВОТНЫХ В ГРУППЕ

Рубина М.В.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь

*Проведено сравнение содержания молодняка свиней разными способами.*

*Comparison of the maintenance of young growth of pigs by different ways is spent.*

**Введение.** В настоящее время в Беларуси более 80 % свинины производится на промышленных комплексах, эффективность работы которых в сравнении с обычными фермами выше в 2 – 2,5 раза. В последние годы на свиноводческих предприятиях имеют место негативные явления. Прежде всего это касается воспроизводства, продуктивности и особенно сохранности молодняка (поросят-сосунов и отъемышей), которая продолжает снижаться. На некоторых крупных промышленных комплексах непроизводительное выбытие в группе поросят-отъемышей достигает 45 – 50 %, что связано с отрицательным действием совокупности технологических факторов и ветеринарных проблем [8].

Наука и практика показывают, что успех отрасли во многом зависит от результатов выращивания молодняка и, прежде всего от получения жизнеспособных и крепких поросят для дальнейшого их использования в различных производственных целях. Успешное выращивание молодняка свиней зависит от ряда факторов. Одним из таких факторов является профилактика и устранение воздействия стрессовых ситуаций на животных, которые возникают в результате перегруппировок, большого количества животных в группах и т.д.

Для предупреждения заболеваний животных, обеспечения проявления в полной мере их генетической продуктивности в условиях промышленных комплексов первостепенное значение имеет поддержание оптимальных параметров внешней среды, одним из основных элементов которой является микроклимат [3, с. 10-11; 6, с. 16-18].

Для выращивания поросят также требуются не только хорошие условия содержания, но и соответствующее кормление. Известно, что темпы роста животного напрямую зависят от качества кормления. Поросятам необходим легкопереваримый, разнообразный, сбалансированный по всем питательным веществам рацион. Кормить поросят нужно не реже четырех раз в сутки, желательнее в одно и то же время, соблюдая осторожность и не перекармливая их. Поедаемость рациона свиньями определяется содержанием энергии в корме, качеством и вкусом последнего, гигиеной кормления, здоровьем, интенсивностью выращивания, зоогигиеническими условиями, обеспеченностью водой и техникой кормления [11, с. 29-31]. Корма, которые входят в кормовые рационы свиней, должны быть доброкачественными и содержать все необходимые питательные вещества: полноценные белки, углеводы, жиры, минеральные вещества, витамины и микроэлементы [1,2,10].

Одним из элементов современного промышленного свиноводства является групповое содержание, которое способствует значительному сокращению затрат труда на обслуживание животных, облегчает применение механизации и позволяет лучше использовать производственные помещения. В то же время исследования показывают, что соединение свиней в излишне большие группы, устройство слишком глубоких станков в свинарниках с недостаточным фронтом кормления, уменьшение площади станка в среднем на голову вызывают снижение продуктивности животных. Так, ученые Irvin K.M., Dimsoski P. в своих опытах установили, что в среднем прирост живой массы и потребление корма были выше при самой низкой плотности посадки (1,3 м<sup>2</sup>/голову), то есть при большей площади пола на голову [9].

В последние годы особенно остро встала проблема борьбы со стрессовыми явлениями у поросят, проявляющаяся при их частых перегруппировках или перемещениях из станка в станок. В группах взаимоотношения строятся по доминантно-иерархическому принципу. В начале объединения особи выясняют отношения в виде схваток, погон, демонстраций угрозы и иных форм агрессии. В это время свиньи плохо набирают массу тела. Но в критических ситуациях у животных могут проявляться высокие адаптационные