

Таблица 3

## Показатели гуморальных факторов защиты организма животных

| Возраст животных, дней | Лизоцимная активность (средний титр) | Нормальные агглютинины (средний титр) |
|------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 20—30                  | 1:19,2 $\pm$ 4,64                    | 1:100                                 |
| 50—60                  | 1:37,5 $\pm$ 5,77*                   | 1:42,5 $\pm$ 7,91**                   |
| 110—115                | 1:27,5 $\pm$ 3,82                    | 1:37,5 $\pm$ 7,53**                   |
| 175—180                | 1:16,7 $\pm$ 4,41                    | 1:36,7 $\pm$ 8,54**                   |

Примечания. \* —  $P < 0,05$ ; \*\* —  $P < 0,001$

сти организма животных на основании определения его гуморальных факторов защиты показало (табл. 3), что лизоцимная активность сыворотки крови с возрастом повышалась. Самая высокая активность ее отмечена в 50—60 дней (средний титр 1:37,5) по сравнению с возрастом 20—30 дней ( $P < 0,05$ ), а затем несколько снижалась, но была выше исходных данных. С возрастом

животных наблюдалось снижение интенсивности накопления нормальных агглютининов.

В целом уровень гуморальных факторов защиты и накопление гамма-глобулиновой фракции белков свидетельствуют об удовлетворительной естественной резистентности организма животных.

## Выводы

1. Концентратный тип кормления выращиваемого молодняка в первый период способствует увеличению содержания в сыворотке крови кальция и неорганического фосфора.

2. Уровень нормальных агглютининов, накопление гамма-глобулиновой фракции белков и повышение лизоцимной активности сыворотки крови животных при концентратном типе кормления свидетельствуют об удовлетворительной естественной резистентности их организма.

УДК 637.517.2+636.22/28 : 612.74

В. И. ШЛЯХТУНОВ, А. И. ПЛЯЩЕНКО,  
Белорусский научно-исследовательский институт животноводства;  
В. М. ИЛЬКЕВИЧ,  
Гродненская областная сельскохозяйственная опытная станция

### ДИНАМИКА РОСТА МЫШЦ И ИЗМЕНЕНИЕ СОСТАВА МЯСА МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В СВЯЗИ С ПОЛОМ И КАСТРАЦИЕЙ

В настоящее время многие отечественные и зарубежные исследователи занимаются изучением соотношения процессов роста, утилизации корма и состава мяса крупного рогатого скота в определенных условиях среды. При этом главное внимание уделяется скорости роста, как наиболее легко управляемому признаку.

В задачу наших исследований входило: проследить динамику роста мышц и изменение состава мяса молодняка красного белорусского скота в связи с полом в отдельные возрастные периоды. Для этого были сформированы 3 группы животных (некастрированные бычки, кастраты и телки). Кастрация бычков проведена в 4,5—

5-месячном возрасте. Все животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Исследования проведены на новорожденных животных, в 4, 8, 12, 16 и 20-месячном возрасте. Динамика роста мышц прослежена на тщательно отпрепарированных 6 крупных мышцах, расположенных в разных участках туши животного (длиннейшая спины, большая поясничная, полусухожильная, полуперепончатая, глубокая грудная и трехглавая плеча). Химический состав мяса определен в средней пробе, полуценной после обвалки полутуши и пропускания мякоти через волчок.

Результаты исследований показали, что напряженность роста мышц и ха-

Таблица 1

## Абсолютная масса отдельных мышц подопытных животных, г

| Мышцы              | Группы   | Новорожденные | Возраст, мес. |       |       |       |       |
|--------------------|----------|---------------|---------------|-------|-------|-------|-------|
|                    |          |               | 4             | 8     | 12    | 16    | 20    |
| Длиннейшая с спины | Бычки    | 275           | 1287          | 2845  | 4010  | 4853  | 6393  |
|                    | Кастраты | —             | —             | 2250  | 3286  | 3703  | 4460  |
|                    | Телки    | 302           | 1420          | 2365  | 2740  | 3283  | 4845  |
| Большая поясничная | Бычки    | 87            | 300           | 655   | 767   | 1120  | 1507  |
|                    | Кастраты | —             | —             | 682   | 866   | 953   | 1217  |
|                    | Телки    | 83            | 371           | 635   | 730   | 1000  | 1180  |
| Полусухожильная    | Бычки    | 104           | 480           | 1080  | 1530  | 1907  | 2357  |
|                    | Кастраты | —             | —             | 965   | 1206  | 1523  | 1650  |
|                    | Телки    | 120           | 480           | 950   | 1113  | 1310  | 1715  |
| Полуперепончатая   | Бычки    | 250           | 1055          | 2160  | 3017  | 3647  | 4267  |
|                    | Кастраты | —             | —             | 1917  | 2576  | 3007  | 3575  |
|                    | Телки    | 290           | 1195          | 2135  | 2446  | 2790  | 3690  |
| Трехглавая плеча   | Бычки    | 258           | 785           | 1655  | 2600  | 3737  | 4220  |
|                    | Кастраты | —             | —             | 1515  | 2225  | 2600  | 3225  |
|                    | Телки    | 262           | 830           | 1519  | 1700  | 2280  | 2910  |
| Глубокая грудная   | Бычки    | 165           | 733           | 1700  | 2380  | 3410  | 3890  |
|                    | Кастраты | —             | —             | 1530  | 2078  | 2423  | 2975  |
|                    | Телки    | 215           | 835           | 1450  | 1716  | 2127  | 2895  |
| Итого              | Бычки    | 1139          | 4640          | 10095 | 14304 | 18674 | 22634 |
|                    | Кастраты | —             | —             | 8859  | 11732 | 14209 | 17102 |
|                    | Телки    | 1272          | 5131          | 9054  | 10445 | 12790 | 17235 |

рактически изменения показателей химического состава мяса находятся в зависимости от возраста и пола животных. Выявлено, что увеличение массы мышц происходит неравномерно в отдельные возрастные периоды (табл. 1).

К 4-месячному возрасту бычков общая масса 6 исследованных мышц увеличилась более чем в 4 раза, за следующие 4 мес. (с 4 до 8) удвоилась по сравнению с предыдущим периодом и увеличивалась непрерывно до 20-месячного возраста, однако начиная с 8 мес. энергия роста мышц значительно снизилась. Так, к 12 мес. масса их возросла лишь в 1,4 раза по сравнению с предыдущим периодом, к 16 мес.— в 1,3 и к 20 мес.— в 1,2 раза. За первые 8 мес. жизни масса мышц увеличилась почти в 9 раз, а за последующие 12 мес.— всего в 2,2 раза.

У телок и кастратов в динамике роста мышц наблюдается та же закономерность, что и у бычков. Так, у телок за первые 4 мес. жизни масса 6 мышц увеличилась в 4 раза, за 8 мес.— в 7,1 раза у телок и в 7,7— у кастратов, а за период с 8 до 20 мес.— в 1,9 раза у телок и кастратов.

По интенсивности роста мышцы жи-

вотных разных половых групп значительно различались. Новорожденные телки превосходили по массе мышц бычков на 11,4%, в 4 мес.— на 10,5, но в 8 мес. уступали им на 11,2, а в 16 мес.— уже на 31,5 и в 20 мес.— на 24%. Кастраты же уступали некастрированным бычкам в 8-месячном возрасте на 13%, в 16— на 23,4 и в 20 мес.— на 24,5%.

Представляет интерес динамика роста отдельных мышц. Из табл. 1 видно, что каждой мышце по отдельным возрастным периодам и в зависимости от пола присуща своя специфика роста. У бычков такие мышцы, как большая поясничная и трехглавая плеча, в первые 8 мес. отличаются несколько пониженной интенсивностью роста по сравнению с другими. Например, масса длиннейшей мышцы спины за первые 8 мес. увеличилась в 11,4 раза, полусухожильной— в 10,8, глубокой грудной— в 11, большой поясничной— в 8,2 и трехглавой плеча— в 6,9 раза. У телок меньшей интенсивностью роста в первые 8 мес. обладают трехглавая мышца плеча и глубокая грудная (соответственно в 5,8 и 6,7 раза), в то время как масса длиннейшей

Таблица 2

## Показатели кратности увеличения массы мышц молодняка до 20 мес.

| Группы   | Длиннейшая спины | Большая поясничная | Полусухожильная | Полуперепончатая | Трехглавая плеча | Глубокая грудная |
|----------|------------------|--------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| Бычки    | 23,94            | 17,32              | 22,66           | 17,06            | 16,35            | 23,57            |
| Кастраты | 16,21            | 13,98              | 15,86           | 14,30            | 12,50            | 18,03            |
| Телки    | 16,04            | 14,21              | 14,29           | 12,72            | 11,10            | 13,46            |

Таблица 3

## Динамика роста и изменение показателей химического состава мышц у бычков, телок и кастратов (среднее по 6 мышцам)

| Возраст, мес. | Масса, г | Содержится, г   |        |          | Кратность увеличения |                 |      |          |
|---------------|----------|-----------------|--------|----------|----------------------|-----------------|------|----------|
|               |          | сухого вещества | жира   | протеина | массы                | сухого вещества | жира | протеина |
| Бычки         |          |                 |        |          |                      |                 |      |          |
| Новорожденные | 189,8    | 40,22           | 0,93   | 35,70    | —                    | —               | —    | —        |
| 4             | 773,3    | 180,1           | 8,35   | 164,40   | 4,07                 | 4,47            | 8,97 | 4,60     |
| 8             | 1682,5   | 386,13          | 17,33  | 369,64   | 2,17                 | 2,14            | 2,23 | 2,25     |
| 12            | 2384,0   | 548,32          | 34,80  | 505,41   | 1,41                 | 1,42            | 1,86 | 1,37     |
| 16            | 3112,3   | 719,87          | 48,24  | 675,7    | 1,30                 | 1,31            | 1,38 | 1,34     |
| 20            | 3772,3   | 885,36          | 70,16  | 798,6    | 1,21                 | 1,23            | 1,45 | 1,18     |
| Телки         |          |                 |        |          |                      |                 |      |          |
| Новорожденные | 212,0    | 45,28           | 1,23   | 43,35    | —                    | —               | —    | —        |
| 4             | 855,2    | 196,95          | 6,75   | 187,1    | 4,03                 | 4,35            | 5,48 | 4,32     |
| 8             | 1509,0   | 350,08          | 25,5   | 315,53   | 1,76                 | 1,77            | 3,78 | 1,69     |
| 12            | 1740,8   | 428,93          | 43,52  | 372,7    | 1,53                 | 1,20            | 1,71 | 1,18     |
| 16            | 2131,7   | 530,79          | 68,42  | 473,9    | 1,22                 | 1,23            | 1,57 | 1,27     |
| 20            | 2872,5   | 723,87          | 99,96  | 605,52   | 1,35                 | 1,36            | 1,46 | 1,28     |
| Кастраты      |          |                 |        |          |                      |                 |      |          |
| 8             | 1476,5   | 348,60          | 23,47  | 319,66   | 1,91                 | 1,90            | 2,81 | 1,94     |
| 12            | 2038,6   | 497,62          | 54,22  | 426,27   | 1,38                 | 1,42            | 2,31 | 1,33     |
| 16            | 2368,2   | 590,86          | 74,12  | 516,9    | 1,16                 | 1,18            | 1,37 | 1,27     |
| 20            | 2850,3   | 717,13          | 118,86 | 588,9    | 1,20                 | 1,21            | 1,60 | 1,14     |

мышцы спины возросла в 7,8, полусухожильной — в 7,9, полуперепончатой — в 7,4 раза.

Влияние пола значительно отразилось на росте массы изучаемых мышц за весь период исследований. Из данных табл. 2 видно, что кастраты и телки уступают бычкам по интенсивности роста мышц. Так, у бычков длиннейшая мышца спины увеличилась в 23,2 раза, у кастратов и телок — всего в 16 раз. Трехглавая мышца плеча у бычков увеличилась в 16,3 раза, у кастратов — в 12,5 раза и у телок — в 11,1 раза. Такая же картина наблюдалась и по другим мышцам.

В табл. 3 представлены данные (в среднем по 6 мышцам) по массе мышц и изменению их состава в связи с возрастом. Из них видно, что каждый возрастной период характеризуется определенным уровнем накопления составных элементов мышц. За первые 4 мес. жизни телят средняя масса увеличилась в 4,07, количество сухого вещества в мышцах — в 4,47 раза, при этом содержание внутримышечного жира в мышце бычков — в 8,97 и протеина — в 4,6 раза по сравнению с этими же показателями у новорожденных телят. Содержание влаги у бычков и телок возросло в 3,95 раза. В этот период

Таблица 4

## Химический состав средней пробы мяса подопытного молодняка, %

| Возраст, мес. | Группы   | Влага | Жир   | Сырой протеин | Мраморность |
|---------------|----------|-------|-------|---------------|-------------|
| Новорожденные | Бычки    | 78,59 | 1,51  | 18,48         | 1,91        |
|               | Телки    | 78,44 | 1,25  | 19,88         | 2,03        |
| 4             | Бычки    | 75,50 | 4,79  | 20,62         | 3,60        |
|               | Телки    | 74,22 | 4,50  | 20,97         | 2,57        |
| 8             | Бычки    | 70,93 | 8,84  | 20,53         | 3,98        |
|               | Кастраты | 70,21 | 9,77  | 18,56         | 5,62        |
|               | Телки    | 68,85 | 10,63 | 20,06         | 5,99        |
| 12            | Бычки    | 69,68 | 10,64 | 19,58         | 6,07        |
|               | Кастраты | 69,11 | 11,16 | 20,52         | 9,22        |
|               | Телки    | 64,14 | 16,95 | 19,37         | 7,97        |
| 16            | Бычки    | 70,38 | 9,82  | 20,34         | 5,14        |
|               | Кастраты | 63,80 | 17,83 | 20,09         | 10,40       |
|               | Телки    | 59,99 | 20,67 | 18,07         | 10,11       |
| 20            | Бычки    | 66,88 | 13,83 | 19,18         | 6,20        |
|               | Кастраты | 63,65 | 17,91 | 17,81         | 11,01       |
|               | Телки    | 61,27 | 20,57 | 18,31         | 11,52       |

отмечено интенсивное увеличение протеина и особенно жира в мышцах.

Во второй период (с 4 до 8 мес.) возможность к отложению всех элементов мышц снижается. У бычков масса мышц и их составных частей увеличилась лишь в 2 раза. У телок же и в этот период сохраняется высокая способность к отложению жира в мышцах (в 3,78 раза). В последующие периоды возможности к отложению жира и протеина в мышцах еще более снижаются. Так, если за первые 8 мес. масса жира в мышцах у бычков увеличилась в 18,6 раза, а протеина — в 10,35 раза, то за последующие 12 мес. масса жира возросла в 3,76, а протеина — в 2,16 раза. У телок и кастратов отмечается такая же закономерность.

Изменение химического состава мяса в связи с возрастом и полом животных показано в табл. 4.

За весь период исследований содержание влаги в мясе бычков уменьшилось на 11,7, кастратов — на 14,9 и телок — на 17,2%. Следует отметить, что более интенсивно содержание влаги уменьшалось до 8-месячного возраста, а в дальнейшем — постепенно. Количество же общего жира в мясе за период опыта увеличилось у бычков на 12,3, кастратов — на 16,4 и телок — на 19,3%. Причем за первые 4 мес. у бычков и телок количество жира в мясе

увеличилось более чем в 3 раза. Содержание же протеина отличается большей стабильностью во все возрастные периоды.

Половые различия в содержании влаги и жира начинают заметно проявляться с 8-месячного возраста. Мясо бычков отличается большим содержанием влаги и меньшим жира, особенно по сравнению с телками.

Одним из важных показателей является мраморность мяса, которая обуславливает не только товарный вид, но и некоторые органолептические свойства мяса — вкус, аромат, сочность, нежность. Полученные данные свидетельствуют, что с возрастом показатель мраморности мяса у животных всех групп непрерывно повышается: при рождении у бычков он составил 1,9, у телок — 2, а к 20 мес. он увеличился у бычков до 6,2 и у телок и кастратов — до 11. У животных 8—20-месячного возраста лучше выражена мраморность в поясничной, лопаточной и грудной частях, хуже — в тазобедренной.

## В ы в о д ы

1. Напряженность роста мышц и характер изменения показателей химического состава мяса зависят от возраста и пола животных.

2. Наиболее высокая напряженность роста мышц и способность к отложению в них сухого вещества, в том числе жира и протеина, наблюдается в первые 8 мес. жизни животных.

3. Различия, связанные с полом, по энергии роста и составу мышц проявляются стабильно с 8-месячного воз-

раста животных. При этом бычки превосходят телок и кастратов по первому показателю, но уступают по второму.

4. Недостаточное или неполноценное кормление животных в период формирования мясности сдерживает рост мышц в большей степени, чем в более позднем возрасте.

УДК 636.4 : 612.015.33+636.4.087.8

Т. А. ЖАРКИНА,

Белорусский научно-исследовательский институт животноводства

## ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АЗОТИСТОГО ОБМЕНА У ОТКАРМЛИВАЕМЫХ СВИНЕЙ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ<sup>1</sup>

Использование в рационах свиней биологически активных веществ (макро- и микроэлементов, витаминов, антибиотиков, ферментов и др.) в составе премиксов и белково-витаминных добавок повышает полноценность и коэффициент использования кормов. Однако многие вопросы состава премиксов и их влияния на организм животных выяснены недостаточно. Особенно слабо изучена целесообразность введения в обогатительные добавки различных биологически активных веществ с учетом химического состава кормов определенных зон страны, потребности в них животных в различные возрастные периоды, взаимодействие этих веществ в добавках при различной технологии приготовления, хранения и скармливания. Мало данных и о влиянии премиксов разного состава на белковый обмен у свиней.

Поэтому нами при проведении в 1973—1974 гг. научно-хозяйственного опыта по выяснению влияния минерального премикса разного состава на продуктивность свиней одновременно ставилась задача изучить у них показатели азотистого обмена.

Опыт проведен в совхозе «Смолевичский» Минской области по следующей схеме (табл. 1). Было отобрано 90 подсвинков 4-месячного возраста, которых разделили по принципу аналогов (живая масса, возраст, пол, про-

исхождение) на 6 групп (контрольную и 5 опытных) по 15 голов. Опыт продолжался 153 дня. Условия кормления и содержания животных всех групп были одинаковыми. Разница в кормлении состояла в том, что свиньям опытных групп кроме основного рациона давали обогатительные добавки, состав которых рассчитан согласно существующим рекомендациям по минеральному питанию сельскохозяйственных животных (1972) и с учетом содержания этих веществ в кормах.

Минеральные добавки вводили в корм подопытных свиней из расчета 1% на 1 кг сухого вещества рациона. Структура рациона по питательности была следующей: концентраты — 75—80%, картофель — 10—15, корма жи-

Таблица 1

Схема опыта

| Группы          | Рационы и состав минеральных добавок                                                             |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I (контрольная) | Основной рацион (ОР) по нормам ВИЖа                                                              |
| II              | ОР+добавка 1 ( $\text{CuSO}_4$ )                                                                 |
| III             | ОР+добавка 2 ( $\text{CuSO}_4 + \text{CoCl}_2$ )                                                 |
| IV              | ОР+добавка 3 ( $\text{CuSO}_4 + \text{CoCl}_2 + \text{FeSO}_4$ )                                 |
| V               | ОР+добавка 4 ( $\text{CuSO}_4 + \text{CoCl}_2 + \text{FeSO}_4 + \text{ZnSO}_4$ )                 |
| VI              | ОР+добавка 5 ( $\text{CuSO}_4 + \text{CoCl}_2 + \text{FeSO}_4 + \text{ZnSO}_4 + \text{MnSO}_4$ ) |

<sup>1</sup> Научный руководитель — доктор биологических наук В. Е. Чумаченко.