

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ SPSS ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ РАЦИОНОВ КОРМЛЕНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Гагарина О.Ю., магистрант
Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина
e-mail: olga-gagarina@lenta.ru

Аннотация: Во многих странах прослеживается тенденция к уменьшению роли, которую играет молочное скотоводство в сельском хозяйстве. Причиной, из-за которой тормозится развитие скотоводства является низкая рентабельность, а так же высокая конкуренция импортной продукции. Так же значимой причиной торможения развития молочного скотоводства является низкий интерес населения к работе в данной отрасли. Как бизнес молочное скотоводство может быть весьма прибыльным видом деятельности. Однако ни отечественные, ни зарубежные инвесторы не торопятся вкладывать собственные средства в развитие данной отрасли. Уровень самообеспечения молоком и молочной продукцией в стране не превышает 80 процентов, при том, что для обеспечения продовольственной безопасности требуется достичь показателя как минимум в 90 процентов. Все это указывает на актуальность исследований, направленных на изучение эффективности и физиологическое обоснование использования различных рационов кормления молодняка молочного скота с целью повышения продуктивных качеств животных.

Ключевые слова: Телята, кормление, пищеварение, комбикорм, рацион

APPLICATION OF THE SPSS DATA ANALYSIS SYSTEM FOR RATIONALE OF FEEDS OF FEEDING OF YOUNGER LARGE CATTLE

Gagarina O.Yu., Master of Arts
Orel State Agrarian University. N.V. Parakhina
e-mail: olga-gagarina@lenta.ru

Abstract: In many countries, there is a tendency to reduce the role that dairy farming plays in agriculture. The reason, due to which the development of cattle breeding is hampered is low profitability, as well as high competition of imported products. Just as a significant reason for inhibiting the development of dairy cattle is the low interest of the population to work in this industry. As a business, dairy cattle breeding can be a very profitable activity. However, neither domestic nor foreign investors are in a hurry to invest their own funds in the development of this industry. The level of self-sufficiency in milk and dairy products in the country does not exceed 80 percent, while ensuring food security requires reaching at least 90 percent. All this points to the relevance of studies aimed at studying the effectiveness and physiological justification for the use of various diets for feeding young dairy cattle with the aim of improving the productive qualities of animals.

Keywords: calves, feeding, digestion, compound feed, diet

Ранее нами [2,6] рассматривалось влияние различных технологий кормления на продуктивные показатели телят молочного направления продуктивности. Были проанализированы схемы кормления, в которые с раннего возраста добавлялись гранулированные престартерные комбикорма. При этом методической основой выявления эффекта влияния компонентов корма на параметры прироста живой массы являлся традиционно используемый для сравнения средних по вариантам эксперимента *t*-критерий (критерий Стьюдента), а статистическая обработка эмпирических данных проводилась в электронной таблице Excel.

В связи с ограниченными аналитическими возможностями электронной таблицы Excel, представляет несомненный интерес выполнить более детальный статистический анализ результатов этих исследований, основанный на использовании методов и технологий data mining, позволяющих получить новые знания.

Выполненный нами эксперимент по исследованию влияния различных схем кормления на показатели прироста живой массы предусматривал добавление в кормление телят опытной группы гранулированных престартерных комбикормов с раннего возраста с постепенным увеличением его количества.

Сформулируем задачи статистических исследований.

Задача 1. По результатам эксперимента установить динамику роста телочек.

Задача 2. Выбрать и выполнить оценку информативных параметров динамики роста.

Задача 3. Выполнить сравнение средних значений информативных параметров динамики роста, с учетом ошибки в их измерении.

В принципе, все три задачи могут быть решены и с помощью электронной таблицы Excel, однако использование в этих целях базового модуля SPSS Base предоставляет значительно более широкие аналитические и графические возможности.

Ниже раскрывается содержание исследований, направленных на решение сформулированных задач, а также рассматриваются результаты применения пакета программ анализа данных SPSS для оценки скорости роста молодняка крупного рогатого скота с использованием различных схем кормления.

На первом этапе статистических исследований проводим построение графиков динамики живой массы телят, с помощью графической процедуры «*Scatterplot*» системы SPSS Base 8.0 – рисунок 1.

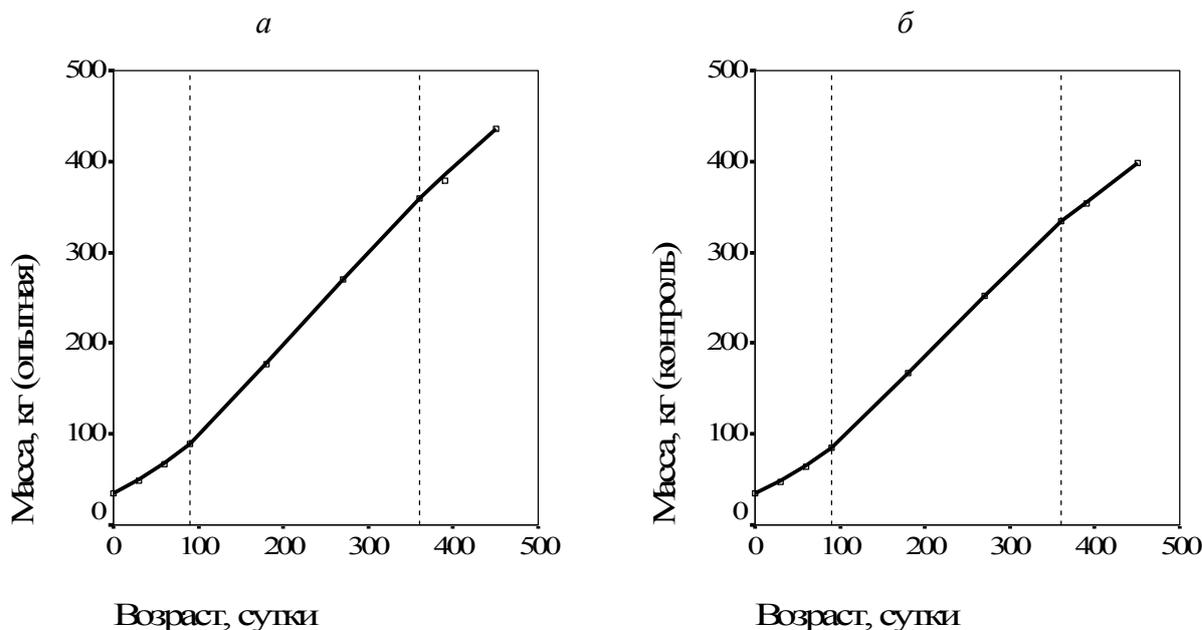


Рисунок 1 – Динамика живой массы телят: *a* – опытная группа; *б* – контрольная группа

Судя по рисунку 1, динамика прироста живой массы телят обнаруживает три стадии роста: начальную стадию нарастающего роста (до 90 суток), стадию быстрого роста (от 90 до

360 суток) и стадию замедления роста (свыше 360 суток), причем начальная стадия роста телят обеих групп с хорошей точностью описывается экспоненциальными моделями, а стадия быстрого роста – линейными моделями.

Ниже на рисунках 2 и 3 приведены результаты регрессионного анализа, выполненного с помощью процедуры «*Curve Estimation*» системы анализа данных *SPSS Base*.

Высокие характеристики качества моделей (значения коэффициента детерминации R^2 для всех моделей близки к 1, статистическая значимость критерия Фишера экспоненциальных моделей 0,0003 и 0,0002 для опытной и контрольной группы соответственно, для линейных моделей стадии быстрого роста – не хуже 0,00005. Это позволяет считать их адекватными эмпирическим данным и использовать параметры моделей в дальнейшем анализе.

```

MODEL:  MOD_2.

Dependent variable.. MACCA_OP           Method.. EXPONENT

Listwise Deletion of Missing Data

Multiple R           ,99967
R Square             ,99934
Adjusted R Square    ,99901
Standard Error       ,01263

           Analysis of Variance:

           DF      Sum of Squares      Mean Square

Regression          1           ,48268562           ,48268562
Residuals           2           ,00031912           ,00015956

F =      3025,10795      Signif F =  ,0003

----- Variables in the Equation -----

Variable              B           SE B           Beta           T      Sig T

ВРЕМЯ_90              ,010357      ,000188      ,999670      55,001      ,0003
(Constant)           89,860694      ,949687           94,621      ,0001

Dependent variable.. MACCA_KO           Method.. EXPONENT

Listwise Deletion of Missing Data

Multiple R           ,99982
R Square             ,99963
Adjusted R Square    ,99945
Standard Error       ,00889

           Analysis of Variance:

           DF      Sum of Squares      Mean Square

Regression          1           ,42755176           ,42755176

```

```

Residuals      2      ,00015801      ,00007901

F =      5411,55001      Signif F =      ,0002

----- Variables in the Equation -----
Variable              B          SE B          Beta          T      Sig T
ВРЕМЯ_90              ,009747      ,000133      ,999815      73,563      ,0002
(Constant)           85,364825      ,634836      134,468      ,0001

The following new variables are being created:

```

Рисунок 2 – Результаты аппроксимации динамики живой массы телят опытной и контрольной группы в начальный период экспоненциальными моделями

```

MODEL:  MOD_3.

Dependent variable.. MACCA_ОП          Method.. LINEAR

Listwise Deletion of Missing Data

Multiple R          ,99995
R Square           ,99990
Adjusted R Square  ,99985
Standard Error     1,41457

      Analysis of Variance:

      DF      Sum of Squares      Mean Square
Regression      1          40987,458          40987,458
Residuals       2           4,002           2,001

F =      20483,48726      Signif F =      ,0000

----- Variables in the Equation -----
Variable              B          SE B          Beta          T      Sig T
ВРЕМЯ_90              1,006000      ,007029      ,999951      143,121      ,0000
(Constant)           88,190000      1,183512      74,516      ,0002

Dependent variable.. MACCA_КО          Method.. LINEAR

Listwise Deletion of Missing Data

Multiple R          ,99997
R Square           ,99994
Adjusted R Square  ,99991
Standard Error     1,04283

      Analysis of Variance:

      DF      Sum of Squares      Mean Square
Regression      1          34736,112          34736,112
Residuals       2           2,175           1,088

F =      31941,25287      Signif F =      ,0000

```

----- Variables in the Equation -----					
Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
ВРЕМЯ_90	,926111	,005182	,999969	178,721	,0000
(Constant)	84,600000	,872496		96,963	,0001

The following new variables are being created:

Рисунок 3 – Результаты аппроксимации динамики живой массы телят опытной и контрольной группы в период быстрого роста линейными моделями

Следующий этап анализа – сравнение параметров динамики живой массы телят в опытной и контрольной группе.

Ниже в таблице 1 приведены МНК-оценки параметров моделей b_0 и b_1 , а также стандартные ошибки в их определении.

Таблица 1 – Статистика параметров регрессионного анализа динамики живой массы телят в периоды начального и быстрого роста

Период начального роста (экспонента)			Период быстрого роста (линейная модель)		
Параметр	опыт	контроль	Параметр	опыт	контроль
b_0	89,860694	85,364825	b_0	88,190000	84,600000
$SE b_0$	0,949687	0,634836	$SE b_0$	1,183512	0,872496
b_1	0,010357	0,009747	b_1	1,006000	0,926111
$SE b_1$	0,000188	0,000133	$SE b_1$	0,007029	0,005182

Поясним данные, приведенные в таблице 1. В экспоненциальных моделях в качестве временной переменной была принята переменная «время-90», отсчитываемая от метки «90 суток». При таком определении временной переменной свободный член модели – параметр b_0 – будет интерпретироваться как расчетное значение живой массы телят возраста 90 суток, а параметр b_1 – как среднесуточное значение коэффициента темпа прироста. Так, можно с высокой степенью надежности утверждать, что в опытной группе телят расчетное значение средней массы 90-суточных телят составляет $89,86 \pm 0,95$ кг, против $85,36 \pm 0,63$ кг телят контрольной группы, а среднесуточный темп прироста живой массы – $1,036 \pm 0,019\%$ и $0,975 \pm 0,013\%$ в опытной и контрольной группах соответственно.

В линейных моделях временная переменная также отсчитывалась от 90 суток, и параметр b_0 модели интерпретируется как расчетное значение живой массы телят возраста 90 суток, а параметр b_1 – как среднесуточный прирост живой массы. Модели адекватны, следовательно, можно утверждать, что в опытной группе телят расчетное значение средней массы 90-суточных телят составляет $88,19 \pm 1,18$ кг, против $84,60 \pm 0,87$ кг для телят контрольной группы, а среднесуточный прирост живой массы – $1,006 \pm 0,007$ кг и $0,926 \pm 0,005$ кг в опытной и контрольной группах соответственно.

Проверку статистической значимости разности средних проводили с помощью *T*-теста процедуры «*Compare Means*» системы анализа данных *SPSS Base*, при этом оказалось, что доверительные интервалы разности не включают в себя 0, т.е. наблюдается статистически значимое различие средних значений параметра темпа роста живой массы телят в начальный период для опытной и контрольной групп. Таким образом, с надежностью 95% можно утверждать, что среднее значение параметра темпа роста живой массы телят в начальный период для опытной групп превышает аналогичную статистику для телят контрольной группы.

Для периода быстрого роста живой массы телят в процедуре «*Compare Means*» системы анализа данных *SPSS Base* также с помощью *T*-теста сравнения средних для независимых образцов выявлено, что на уровне 95%-ной вероятности среднее значение параметра прироста живой массы телят в период быстрого роста для опытной групп превышает аналогичную статистику для телят контрольной группы.

Ещё для одного параметра – расчетного значения живой массы 90-суточных телят – по результатам моделирования мы располагаем уже не тремя, а шестью «измерениями» – рисунок 4.

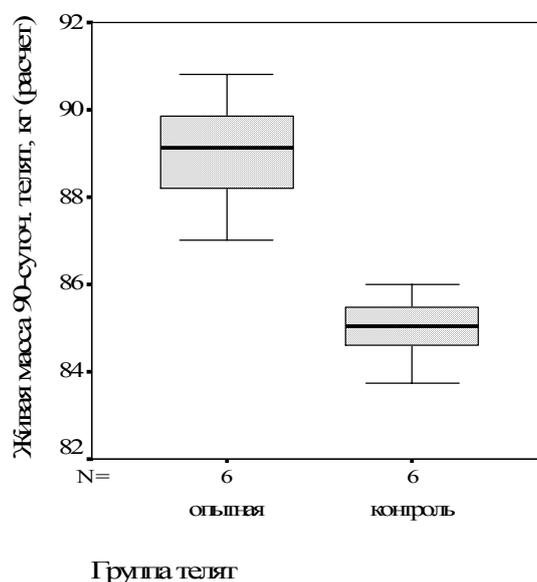


Рисунок 4 – Сравнение живой массы 90-суточных телят опытной и контрольной группы

Визуально и по этому параметру значения для телят опытной и контрольной группы четко разделяются: живая масса 90-суточных телят опытной группы заметно больше. Этот вывод также подтверждается результатами *T*-теста.

Автор выражает глубокую благодарность научному руководителю В.Г. Шуметову, профессору Орловского государственного университета им. Н.В. Парихина, за

предоставление возможности анализа данных в системе *SPSS Base 8.0* и оказанную им помощь при разработке данной публикации.

Список литературы

1. Бююль А., Цёфель П. *SPSS: Искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей*. – СПб.: ООО «ДиаСофтЮП», 2002. – 608 с.

2. Гагарина О.Ю., Мошкина С.В. Оптимизация кормления молочного скота как фактор повышения продуктивности // *Материалы Международной студенческой научной конференции Белгородского государственного аграрного университета имени В.Я. Горина*, 30 марта – 1 апреля 2015 г. – С.118.

3. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. *Общая теория статистики: Учебник / под ред. И.И. Елисеевой*. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 656 с.

4. Лясковская О.В., Барбашова Е.В. Сравнение средних. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Статистический анализ в юриспруденции (продвинутый курс)». – Орел: Издательство ОФ РАНХиГС, 2016. – 39 с.

5. Множественное сравнение средних в эмпирических сельскохозяйственных исследованиях / В.Г. Шуметов, А.С. Коломейченко, В.С. Буяров, С.Ю. Метасова // *Вестник ОрелГАУ*. – 2017. – №4(67). – С.113-122.

6. Мошкина С.В., Гагарина О.Ю. Правильное выращивание молодняка молочного скота – залог продуктивного долголетия животных // *Материалы международной научно-практической конференции «Пути продления продуктивной жизни молочных коров на основе оптимизации разведения, технологий содержания и кормления животных»*. – Издательство: Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста (Дубровицы). – 2015. – С.12-15.

7. Шуметов В.Г. *Статистический анализ данных. Т.2. Методы одномерного и двумерного анализа*. – Орел.: Изд-во ОФ РАНХиГС, 2012. – 148 с.

8. *SPSS Base 8.0 для Windows. Руководство по применению*. Перевод–Copyright 1998 СПСС Русь. – 397 с.