

УДК 57.087.1

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПРОБИОТИКА «OLIN» НА
ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ КАЧЕСТВА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ: ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Мурленков Н.В., e-mail: chr98@yandex.ru

Морозова Е.К., e-mail: vip.katrina482@mail.ru

Шуметов В.Г., e-mail: shumetov@list.ru

Орловский государственный аграрный университет (302019, г. Орёл, ул. Генерала Родина, 69)

Реферат. Рассматривается постановка задачи по статистическому анализу влияния спорогенного пробиотика «Olin» как фактора, эффективно влияющего на убойные и мясные качества тушек цыплят-бройлеров. В качестве инструментария статистического исследования предлагается использовать пакет статистических программ *SPSS Base*, позволяющий выполнить все необходимые процедуры *data mining* – интеллектуального анализа эмпирических данных. Обсуждается последовательность, содержание и методические аспекты решения каждой из трех подзадач статистических исследований: 1) корреляционный и факторный анализ множества исходных показателей убойных и мясных качеств тушек цыплят-бройлеров с целью выявления ведущих информативных показателей; 2) множественное сравнение средних значений информативных показателей вариантов опытов по влиянию экспериментальных дозировок пробиотика «Olin» в рацион кормления цыплят-бройлеров на информативные показатели; 3) оптимизация дозировки по критериям качества полуфабриката.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, потребительские качества полуфабриката, спорогенный пробиотик, методы *data mining*, этапы статистического анализа.

STATISTICAL ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF PROBIOTIC "Olin" ON CONSUMER
QUALITY BROILER CHICKENS: PROBLEM

Murlenkov N.V., e-mail: chr98@yandex.ru

Morozova E.S., e-mail: vip.katrina482@mail.ru

Shumetov V.G., e-mail: shumetov@list.ru

Orel State Agrarian University (302019, Orel, ul. Gen. Rodina, 69)

Abstract. We consider the statement of the problem on the statistical analysis of the effect of probiotic sporogenous «Olin» as a factor affecting the effective slaughter and meat quality of broiler chicken carcasses. As a tool of statistical research is proposed to use a package *SPSS Base* statistical software that allows you to perform all necessary operations *data mining* - mining the empirical data. We discuss the sequence, content and methodological aspects of the decision to each of the three sub statistical studies: 1) correlation and factor analysis of multiple benchmarks of slaughter carcasses and meat quality of broiler chickens in order to identify the leading informative indicators; 2) multiple comparison of mean values of informative indicators of experiments on the effect of options experimental doses of a probiotic «Olin» in the diet of broiler chickens in the informative indicators; 3) optimization of dosage for the semifinished product quality criteria.

Keywords: chicken broilers, consumer quality semi-finished products, sporogenous probiotic, methods *data mining*, statistical analysis stages.

В нашей предыдущей работе [6] рассматривалась роль спорогенного пробиотика «Olin», как фактора, эффективно влияющего на мясные и убойные качества тушек цыплят-бройлеров.

Было показано, что его применение в рационах цыплят-бройлеров может служить эффективным способом повышения продуктивности, при дозировке данного пробиотика 1 кг на 1 т комбикорма в течение первых 15 дней выращивания. При этом методической основой выявления эффекта влияния дозировки пробиотика «Olin» в комбикормах являлся традиционно используемый для сравнения средних по вариантам эксперимента *t*-критерий (критерий Стьюдента), а инструментарием статистической обработки эмпирических данных служил электронная таблица *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. При этом не обязательно использовать дорогостоящие программы типа *Clementine* [8]; как было показано в работах [11, 12, 13], вполне достаточно располагать сравнительно недорогим базовым модулем *SPSS Base*, начиная с версии 8.0 [14], чтобы выполнять практически все необходимые операции по интеллектуальному анализу данных.

План описанного в работе [6] эксперимента по исследованию влияния дозировки пробиотика «Olin» в комбикормах на мясные и убойные качества тушек цыплят-бройлеров предусматривал четыре варианта опытов, результаты которых измерялись с шестикратной повторностью, рекомендуемой в сельскохозяйственной практике [2, 4, 9]. Варианты эксперимента предусматривали три дозировки пробиотика «Olin»: 0,015; 0,022 и 0,029 г/гол.; контрольный опыт предполагал основной рацион кормления цыплят-бройлеров без добавки пробиотика. В качестве выходных показателей регистрировались: предубойная масса; масса потрошеной тушки; масса съедобных частей; масса несъедобных частей; масса мышц; масса филе, масса костей. Помимо перечисленных исходных показателей, рассчитывались также аналитические показатели: убойный выход, %, а также отношение съедобных частей к несъедобным.

Такому плану эксперимента отвечают следующие аналитические задачи:

задача 1: по результатам корреляционного и факторного анализа комплекса выходных показателей эксперимента установить латентные факторы и выявить ведущие (информативные) показатели;

задача 2: рассчитать средние значения ведущих выходных показателей и оценить статистическую значимость влияния экспериментальных дозировок пробиотика «Olin», по сравнению с контролем, на информативные показатели;

задача 3: определить спецификацию эконометрических моделей, описывающих зависимость ведущих выходных показателей убойных и мясных качеств тушек цыплят-бройлеров от

дозировки пробиотика «Olin» в комбикормах, оценить их параметры и выполнить оптимизацию дозировки по критериям качества полуфабриката.

В принципе, все три задачи могут быть решены и с помощью электронной таблицы *Excel*, но, как будет показано нами далее в отдельных публикациях [3, 5, 7], использование в этих целях базового модуля *SPSS Base* предоставляет значительно более широкие аналитические и графические возможности [1].

Решение первой задачи сводится к реализации следующих этапов:

- (1) проверка массива данных на нормальность распределения исходных показателей;
- (2) корреляционный анализ совокупности исходных показателей с целью выявления степени их коррелированности;
- (3) факторный анализ с целью анализа структуры совокупности исходных показателей, выявления латентных факторов и их связи с исходными показателями;
- (4) корреляционный анализ множества исходных показателей и латентных факторов, с целью выявления ведущих информативных показателей.

Пример решения второй задачи приведен в публикациях [10] и [13]. Предполагается реализация следующих этапов:

- (1) дисперсионный анализ, цель которого – выявить статистическую значимость различия средних значений ведущих выходных показателей убойных и мясных качеств тушек цыплят-бройлеров по всей совокупности вариантов опытов;
- (2) применение процедур «*Compare Means* (Сравнение средних)» и «*General Linear Model* (Общая линейная модель)» для сравнения средних по критерию Шеффе, а также традиционным методом, основанном на критерии наименьшей существенной разности $НСР_{05}$;
- (3) разбиение вариантов опытов на однородные (статистически неразличимые) группы по критерию Шеффе;
- (4) сравнение конкурирующих методик анализа результатов эксперимента.

Решение третьей задачи проводится с помощью процедуры множественного линейного регрессионного анализа базового модуля *SPSS Base*, при этом предполагается реализация следующих этапов:

- (1) преобразование переменных полиномиальной модели с целью ее линеаризации;
- (2) применение процедуры «*Linear Regression*» для оценки параметров квадратичной и кубической моделей зависимости ведущих выходных показателей убойных и мясных качеств тушек цыплят-бройлеров от дозировки пробиотика «Olin» в комбикормах;
- (3) выбор спецификации моделей зависимости ведущих выходных показателей убойных и мясных качеств тушек цыплят-бройлеров от дозировки пробиотика «Olin» в комбикормах;

(4) оптимизация дозировки путем нахождения максимума результирующих показателей убойных и мясных качеств тушек цыплят-бройлеров.

В представленных ниже статьях [3, 5, 7] последовательно раскрывается содержание исследований, направленных на решение сформулированных задач.

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. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

3. Зелов К.А., Шуметов В.Г. Множественное сравнение средних в эксперименте по влиянию экспериментальных дозировок пробиотика «Olin» в рацион кормления цыплят-бройлеров // Международный студенческий научный вестник. – 2016.

4. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учебное пособие для биол. спец. вузов, 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.

5. Морозова Е.С., Шуметов В.Г. Оптимизация дозировки пробиотика «Olin» в рационе кормления цыплят-бройлеров // Международный студенческий научный вестник. – 2016.

6. Мурленков Н.В., Зелов К.А., Абрамова Н.В. Влияние различных доз пробиотика «Олин» на убойные и мясные качества цыплят-бройлеров // Фундаментальные основы современных аграрных технологий и техники: сб. науч. ст. – Юрга: ЮТИ ТПУ, 2015. – С. 155-157.

7. Мурленков Н.В., Шуметов В.Г. Анализ взаимосвязей показателей убойных и мясных качеств тушек цыплят-бройлеров в эксперименте по влиянию дозировок пробиотика «Olin» в рационе кормления // Международный студенческий научный вестник. – 2016.

8. Островский А.М. О компьютерных технологиях поиска эмпирических закономерностей в базах данных // Социология 4М. – 2008. – № 27. – С.140-157.

9. Плохинский Н.А. Алгоритмы биометрии / Под ред. Б.В. Гнеденко. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – 150 с.

10. Шуметов В.Г. Множественные сравнения средних в системе анализа данных общественных наук SPSS Base // Современные проблемы физико-математических наук. М-лы II-й Междунар. научно-практ. конф. – Орел: ОГУ, 2016.

11. Шуметов В.Г. Программное обеспечение Data Mining (интеллектуального анализа данных): реклама и действительность // Моделирование и прогнозирование в управлении:

методы и технологии. М-лы II Международной н.-практ. конф. – Орел: Изд-во ОРАГС, 2010. – С.284-288.

12. Шуметов В.Г., Крюкова О.А. Методология и практика анализа данных в управлении. Методы одномерного и двумерного анализа. – Орел: Изд-во ОФ РАНХиГС, 2012. – 176 с.

13. Шуметов В.Г., Моисеенко А.М., Кондрашин Б.С. Применение процедуры общей линейной модели для статистической обработки результатов сортоиспытаний // Успехи современной науки. – 2016. – №11.

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