

**ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ
ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА В ВЫБОРЕ
СОСТАВА КОРМА ДЛЯ ЛИЧИНОК GALLERIA
MELLONELLA**

Осокина А.С., Гушин А.В., Колбина Л.М.

ФГБУ ВПО Ижевская сельскохозяйственная академия
ООО «М-Технологии», Ижевск, Россия

Выращивание личинок *Galleria Mellonella* актуально для самых разных областей их применения, например, как тест-объект, на корм рыбам, птицам и др. Известно, множество составов кормов для выращивания этих личинок. Все эти составы у разных авторов (Наудак, 1936; Веck, 1960; Н.А. Спиридонов, и др., 1989; Я.И. Жакаускене и др., 1986; С.Е. Штайн, 1993) представлены в виде большого разнообразия рационов. При этом часто отсутствует экспериментальное обоснование выбора и количества того или иного компонента корма и степень его влияния на контролируемый выходной параметр. К сожалению, отсутствуют данные о парных взаимодействиях компонентов кормов на выходной параметр. Все это объясняется сложностью и трудоемкостью проведения экспериментов классическими методами, когда фик-

сируются все варьируемые параметры (компоненты корма) кроме одного.

Использование математических методов планирования эксперимента дает возможность в десятки раз повысить эффективность и информативность проведения экспериментов за счет одновременного варьирования изменяемых факторов (компонентов корма) с использованием матрицы планирования. При этом возможно либо построение полного факторного эксперимента для небольшого количества варьируемых факторов, либо дробного факторного эксперимента, когда количество варьируемых факторов велико.

В основе предлагаемой методики (Е.А. Любченко, О.А. Чуднова, 2010) лежит использование дробного факторного эксперимента, реализующей начальную матрицу планирования 24, когда четвертные и тройные взаимодействия принимаются как незначимые и заменяются дополнительными факторами (компонентами корма). Таким образом, реализуется матрица планирования эксперимента для 9-и компонентного корма с использованием 16 опытов.

Результаты реализации опытов получаются в виде набора уравнений регрессии

$$Y_i = B_{0i} + \sum_{j=1}^9 B_{ij} X_j + 0,5 \sum_{i=1}^9 \sum_{k=1}^9 B_{ijk} X_j X_k \quad \text{при } B_{ijk} = 0 \text{ если } j=k,$$

где Y_i – i -тый контролируемый параметр, например, масса съеденного корма, выживаемость личинок, прирост личинок во времени, и т.д.;

k и j – индексы для обозначения номера фактора (компонента корма);

B_{0i} – компонент уравнения регрессии с нулевым индексом;

B_{ij} – коэффициент уравнения регрессии показывающий вклад X_j компонента корма в величину контролируемого параметра,

Чем больше этот коэффициент для соответствующего компонента корма, тем больше влияние этого компонента на контролируемый параметр Y_i . Если знак этого коэффициента положителен, то выходной параметр увеличивается и, соответственно, наоборот.

B_{ijk} – коэффициент уравнения регрессии показывающий вклад парного взаимодействия $X_j X_k$ компонентов корма в величину контролируемого параметра. Он учитывает взаимодействие кормов между собой. Так как рассматривается линейная модель, то квадратичные члены B_{i11} , B_{i22} , B_{i33} и т.д. равны нулю.

Для оценки значимости коэффициентов уравнения регрессии определяется дисперсия опытов при трехкратной реализации матрицы планирования.

Все опыты проводятся одновременно, в одном объеме, что обеспечивает минимальную дисперсию и сопоставимость результатов каждого опыта с другими из этой серии.

При реальной возможности одновременного контроля 5-10 выходных параметров (Y_i) необходимых для управления технологическим процессом и контроля качества продукции на основе полученных уравнений регрессии, возникают возможности многопараметрической оптимизации технологического процесса для достижения требуемых параметров выращивания личинок *Galleria Mellonella*.

В целом, разработанная методика на основе математических методов планирования эксперимента и обзора литературы должна продемонстрировать более высокую эффективность по сравнению обычно

используемыми классическими методами исследования кормов для выращивания личинок *Galleria Mellonella*.

Список литературы

1. Любченко Е.А., Чуднова О.А. Планирование и организация эксперимента: учебное пособие. Часть 1. – Владивосток: Издательство ТГЭУ, 2010. – 156 с.

УДК 636.597

**ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНОСОДЕРЖАЩИХ
ПРЕПАРАТОВ НА РАБОЧИЕ КАЧЕСТВА
СЛУЖЕБНЫХ СОБАК**

Сафаргаллина Э.С.

ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет», Россия, Уфа, e-mail: nio_bsau@mail.ru

Введение. Основные требования, предъявляемые к питанию собак – это обязательное присутствие в еде сбалансированного количества белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ. Собаки являются плотоядными животными и в их рационах должны присутствовать, как корма животного, так и растительного происхождения, а так же всевозможные добавки которые обогащают рацион по питательным веществам, макро- и микроэлементам [3,4,5].

В процессе пищеварения у млекопитающих белки, жиры и углеводы подвергаются существенным изменениям: белки распадаются до аминокислот, углеводы – до глюкозы, жиры – до глицерина и жирных кислот. Эти вещества всасываются в кровь и лимфу и используются как для построения тела, так и в качестве источников энергии. Измельчение кормовых продуктов в пищеварительном тракте происходит в результате физической, химической и биологической обработки. Состояние здоровья обусловлено характером и интенсивностью биохимических процессов, протекающих внутри клеток и тканей организма [1,2].

В настоящее время рынок витаминсодержащих средств представлен большим количеством отечественных и импортных препаратов. В изученной