



БИОМИКА/BIOMICS

<http://biomics.ru>



БИОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСКУССТВЕННЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛИЧИНОК БОЛЬШОЙ ВОСКОВОЙ МОЛИ (*GALLERIA MELLONELLA* L.)

Осокина А.С., Непейвода С.Н., Колбина Л.М.*

ФБГНУ «Удмуртский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,
427007, Удмуртская республика, Завьяловский район, п. Первомайское, ул. Ленина, д.1
*E-Mail: lidakolbina@yandex.ru

АННОТАЦИЯ.

В статье приводится биологический и экономический анализ 13 наиболее часто используемых искусственных питательных сред (ИПС) для выращивания личинок большой восковой моли (ЛБВМ). Выявилось, что из испытуемых ИПС по биологической оценке выделяется ряд рецептов, рекомендованных А. Balazs (1958), N. Marston (1975), Ю.И. Кузнецовой (1981), Т.В. Коноваловой (2009), В.Я. Исмаиловым и др. №1 (2003), Е.М. Шаговым и др.(1983). В качестве самого экономичного по цене за единицу получаемой живой массы личинок *Galleria mellonella* можно считать рецепты, приготовленные по Е.М. Шагову и др., N. Marston, Т.В. Коноваловой.

Экономическая оценка рецептов искусственных питательных сред показала, что большинство ИПС по стоимости не превышают 65 руб./1 кг, кроме рецептов, приготовленные по М.Н. Haydak (1936) и Я.И. Жакаускене и др. (1986). В результате проведенного анализа ИПС можно выбрать тот корм, в зависимости от целей выращивания.

Ключевые слова: выращивание, личинки большой восковой моли, искусственная питательная среда, масса, выживаемость, биологическая оценка, экономическая оценка, оптовая стоимость.

ВВЕДЕНИЕ

Для выращивания личинок большой восковой моли в лабораторных условиях существует множество рецептов питательных сред, в основном искусственного происхождения сбалансированная по жирам (растительное масло), белкам (сухое молоко, сухие дрожжи) и углеводам (пшеничная мука, мед, кукурузная мука, сахар и др.). Способ приготовления всех искусственных питательных сред примерно одинаков, при котором вначале смешиваются сухие ингредиенты, а жидкие смешиваются на водяной бане, после чего все тщательно перемешивается. При выращивании насекомых в лабораторных условиях в промышленных масштабах важен экономический расчет стоимости используемых кормов, исходя из оптовой цены сырья. Кроме того, необходимыми биологическими показателями качественного выращивания является привес массы и выживаемость, что так же учитывается при подборе питательной среды.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Повторность опыта 3-кратная, размещение

личинок большой восковой моли по 20 штук в одинаковых абиотических условиях (влажность, температура, темнота). Взвешивание садков с личинками проводилось каждые три дня на электронных весах. Садки с ЛБВМ содержали в молярии [Гущин и др., 2015] при постоянной температуре 30-32⁰С и относительной влажности 70%. Температура поддерживалась с помощью элемента нагревания с регулировкой температуры. Относительная влажность поддерживается с помощью водно-глицеринового раствора.

При оценке биологической эффективности использования искусственных питательных сред учитывались следующие показатели:

1. измерение температуры воздуха и относительной влажности в молярии проводилась с помощью гигрометра, термометра и психрометра в утренние часы через день;
2. измерение массы личинок *G. mellonella* проводилась на разных стадиях развития [Синицына и др., 1977].
3. учет выживших личинок. Подсчет количества личинок на 7 стадии линьки (25-27 день развития от яйца) (табл. 1).

Таблица 1.

Вес личинок в зависимости от стадии развития (Л.П. Синецкая и др., 1977), мг

Стадия развития личинок	Вес личинок по возрастам, мг
III	4
IV	22
V	71
VI	80
VII	65-270

РЕЗУЛЬТАТЫ

При подборе искусственных питательных сред важную роль играет ее стоимость в расчете на 1 кг. Экономическим вопросом стоимости питательных сред занималась группа исследователей из Египта [Metwally et al., 2012] и из Индии [Kulkarni et al., 2012], которые проводили сравнительный анализ питательных сред с целью удешевления без

негативного воздействия на ЛБВМ.

Нами произведена экономическая оценка ингредиентов, используемых для приготовления искусственных питательных сред, представлена в таблице 2. Оценив стоимость ингредиентов, рассчитали экономическую оценку искусственных питательных сред (табл. 3).

Таблица 2.

Стоимость ингредиентов искусственных питательных сред, руб.

Ингредиент	Оптовая стоимость, руб. (цена 2015 г.) за кг
Мука пшеничная	17.5
Мука кукурузная	18.0
Сухое молоко	165.0
Дрожжи пивные	55.0
Воск пчелиный	70.0
Мед	120.0
Глицерин	75.0
Вода	0.0
Сахар	40.0
Пшеничные отруби	45.0
Цельнозерновая мука	24.0
Смесь зерновых	7.0
Крахмал	42.0
Толокно	93.0
Масло подсолнечное	68.0

Таблица 3.

Экономическая оценка питательных сред, руб./кг

Искусственная питательная среда, приготовленная по рецепту	Оптовая стоимость (руб.) / 1 кг
Контроль (пчелиная сушь)	50.0
Пасечные вытопки + мед	37.0
A. Balazs, 1958	63.4
J.F. Bronskill, 1961	57.3
S.D. Beck, 1960	54.6
N. Marston, 1975	35.5
G.R. Stairs, 1965	39.6
R.L. Pipa, 1963	51.0
S.R. Dutky и др., 1962	35.4
M.H. Naydak, 1936	76.9
Ю.И. Кузнецова, 1981	58.4
Т.В. Коновалова, 2009	46.8
В.Я. Исмаилов и др. №1, 2003	58.2
В.Я. Исмаилов и др. №2, 2003	46.3
Е.М. Шагов и др., 1983	33.7
Я.И. Жакаускене и др., 1986	80.9

Проведя анализ оптовой стоимости ИПС, установили, что цена варьирует в диапазоне от 33.7 руб. [Шагов и др., 1983] до 80.9 руб. /1 кг [Жакаускене и др., 1986].

Средние значения стоимости в размере 50 руб./1 кг отмечены у пчелиной суши, ИПС по рецепту S.D. Beck (1960), R.L. Pira (1963), Т.В. Коноваловой (2009) и по рецепту № 2 В.Я. Исмаилова и др. (2003).

Из таблицы 4 видно, что максимальный прирост средней массы ЛБВМ отмечен в опытных

группах личинок выращенных на ИПС по рецепту S.D. Beck (216±39.79 мг) и по Е.М. Шагову и др. (160.21±5.81 мг). По выживаемости обнаружена неоднородность значений. В опытных группах личинок, выращенных на ИПС по рецептам В.Я. Исмаилова и др. № 1, В.Я. Исмаилова и др. № 2, А. Balazs, Т.В. Коноваловой, Е.М. Шагова и др. значения варьируются от 78% до 84%. Минимальные значения выживаемости в опытных группах с личинками выращенные на ИПС по рецепту J.F. Bronskill (27%).

Таблица 4.

Биологическая и экономическая оценка использования естественных и искусственных питательных сред

Питательная среда	Масса личинки, мг	Выживаемость, %	Стоимость 1 кг корма, руб.
Искусственная питательная среда, приготовленная по рецепту авторов			
A. Balazs, 1958	124	80	63.4
J.F. Bronskill, 1961	11	27	57.3
S.D. Beck, 1960	216	40	54.6
N. Marston, 1975	135	73	35.5
G.R. Stairs, 1965	93	70	39.6
R.L. Pira, 1963	53	17	51.0
М.Н. Haydak, 1936	60	52	76.9
Ю.И. Кузнецова, 1981	133	77	58.4
Т.В. Коновалова, 2009	113	80	46.8
В.Я. Исмаилов и др. № 1, 2003	112	84	58.2
В.Я. Исмаилов и др. № 2, 2003	96	78	46.3
Е.М. Шагов и др., 1983	160	79	33.7
Я.И. Жакаускене и др., 1986	80	63	80.9
Естественный корм			
Пчелиная сушь	171	73	50.0
Пасечные вытопки + мед	119	50	37.0

Кроме того, следует учитывать, что при длительном содержании популяции большой восковой моли в одном контейнере происходит накопление экскрементов, что снижает аэрацию нижних слоев контейнера. Поэтому необходимо по мере накопления продуктов жизнедеятельности отсортировать биологический материал от остатков жизнедеятельности.

ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам исследований наиболее выгодны следующие рецепты ИПС:

1. Для получения максимального количества гусениц: рецепты, приготовленные по В.Я. Исмаилову и др. №1 (2003), А. Balazs (1958), Т.В. Коноваловой (2009);

2. Для максимального получения наиболее крупных гусениц: рецепты, приготовленные по S.D. Beck (1960), Е.М. Шагов и др. (1983);

3. Для получения максимальной живой массы личинок (в целом, а не по отдельным особям): Е.М. Шагов и др. (1983), Ю.И. Кузнецова (1981), N. Marston (1975);

4. В качестве самого экономичного по цене за единицу получаемой живой массы ЛБВМ: рецепты,

приготовленные по Е.М. Шагову и др. (1983), N. Marston (1975), Т.В. Коноваловой (2009).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Только при соблюдении всех требований технологии содержания и кормления ЛБВМ в соответствии с рекомендациями, возможно получение качественной и здоровой *Galleria mellonella*.

Благодаря использованию ИПС можно в зависимости от потребностей получить большее количество личинок, довести их до максимального привеса, нарастить максимальную биомассу, сэкономить средства или получить наиболее качественное здоровое поколение для дальнейшего разведения.

При этом следует помнить, что для лечебных и косметических целей ЛБВМ следует выращивать на естественных питательных средах, однако для лабораторных и прочих целей одними из самых доступных и выгодных остаются следующие рецепты искусственных питательных сред [Шагов и др., 1983, Коновалова, 2009].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гущин А.В., Колбина Л.М., Осокина А.С. Молярный // Заявка на патент РФ № 2015146055/13, дата подачи 26 октября 2015. Положительный результат формальной экспертизы заявки на полезную модель от 1 декабря 2015 г.
2. Жакаускене, Я.И. Питательная среда для разведения большой восковой огневки // Первое всесоюзное совещание по проблемам зоокультуры. Тезисы докладов. Часть третья. М. 1986. С. 150-152. Исмаилов В.Я., Ширинян Ж.А., Квасенков О.И. Способ разведения *Galleria mellonella* L. // Заявка на патент РФ № 2001131302/13 от 21 ноября 2001 г.
3. Кузнецова Ю.И. Цели и методы разведения вошинной моли (*Galleria mellonella* L) // Массовое разведение насекомых. Кишинев. 1981. С. 26-30.
4. Коновалова Т.В. Современные средства и методы обеспечения ветеринарного благополучия по инфекционной и протозойной патологии животных, рыб и пчел. Методические рекомендации по лабораторному содержанию и разведению большой восковой огневки *Galleria mellonella* L. М, 2011. С. 156-178.
5. Синицына Л.П., Острогская П.А., Коломиец Л.Т., Суханова Л.В. Влияние состава корма при массовом выращивании большой вошинной моли на ее развитие и восприимчивость к энтобактерину // Труды ВНИИ микробиологических средств и бактериологических препаратов. Вып.4. Кишинев, Штинница, 1977, С.161-167.
6. Шагов Е.М., Уланова Г.И., Асланян Е.М; Искусственный корм для большой вошинной пчелиной огневки // Заявка на патент СССР № 3662964/30-15 от 23 мая 1986
7. Balazs A. Nutritional and nervous factors in the adaptation of *Galleria mellonella* to artificial diet // Acta Biol. Acad. Sci. Hung. 1958. №9. P. 47-69.
8. Beck S.D. Growth and development of the greater wax moth, *Galleria mellonella* (L.) (Lepidoptera: Galleriidae) // Trans. Wis. Acad. Sci. Arts Lett. 1960. № 49. P. 137-148.
9. Bronskill J.F. A cage to simplify the rearing of the greater wax moth, *Galleria mellonella* (Pyralidae) // J. of the Lepidopterists Soc. № 15(2) 1961. P. 102-104.
10. Dutky S.R. Thomson J.V., Cantwell G.E. A technique for mass rearing the wax moth (Lepidoptera: Galleriidae) // Proc. Entom. Soc. Wash. 1962. № 64. P. 56-58.
11. Haydak M. Is wax is necessary constituent of the diet of the wax moth larvae? // An. of the Ent. Soc. of Am. 1936. vol. 29. P. 581-589.
12. N. Kulkarni, D.K. Kushwana, V.K. Mishra, S. Paunikar Effect of economical modification in artificial diet of greater wax moth *Galleria mellonella* (Lepidoptera: Pyralidae) // Indian Journal of Entomology. 2012. №74 (4). P. 369-374.
13. Marston N., Campbell B. Comparison of nine diets for rearing *Galleria mellonella* // Annals of the Entomological society of America. 1973. Vol. 66. no 1. P.132-136.
14. Metwally H.M.S., Hafez G.A., Hussein M.A., Salem H.A., Saleh M.M.E. Low cost artificial diet for rearing the greater wax moth, *Galleria mellonella* (Lepidoptera: Pyralidae) as a host for entomopathogenic nematodes // Egyptian Journal of Biological Pest Control. 2012. №1. Vol. 22. P. 15-17.
15. Pipa R.L. Supernumerary instars produced by chilled wax moth larvae: endocrine mechanisms // Journal Insect Physiology. 1976. №22. P. 1641-1647.
16. Stairs G.R. Dosage-mortality response of *Galleria mellonella* (Linnaeus) to a nuclear-polyhedrosis virus // Ann. X.Y. Acad. Sci. 77: P. 283-289.

BIOLOGICAL AND ECONOMICAL EVALUATION ARTIFICIAL NUTRIENT MEDIUM FOR REARING LARVAE BIG WAX MOTH (*GALLERIA MELLONELLA* L.)

Osokina A.S., Kolbina L.M. *, Nepeyvoda S.N.

The Udmurt State Research Scientific Institute of Agriculture, Udmurt Republic, Zavyalovsky district, vill. Pervomajskij, Lenina st., 1, 427007, Russia. *E-Mail: lidakolbina@yandex.ru

ABSTRACT

The article provides biological and economic analysis 13 the most commonly used artificial nutrient medium for the rearing of larvae big wax moth (*Galleria mellonella*). We found that recipes recommended by A. Balazs (1958), N. Marston (1975), Y. Kuznetsova (1981), T. V. Konovalova (2009), V. Y. Ismailov, and ect. recipes No. 1 (2003), E. M. Shagov and ect.(1983) have high biological value on performance (mass, survival). As the most economical recipes per unit of live weight of larvae *Galleria mellonella* are the recipes, prepared by E. M. Shagov and etc. (1983), N. Marston (1975), T. V. Konovalova (2009). Economic evaluation of recipes of artificial nutrient medium has shown that the majority of recipes are not exceed 65 rubles per 1 kg, expect to the recipes, prepared by M. H. Haydak (1936) and J. I. Zhakauskiene and others (1986). As a result of the analysis of the artificial nutrient medium can choose the food depending on the purpose of rearing.

Keywords: rearing, larvae big wax moth, artificial nutrient medium, mass, survival, biological evaluation, economic evaluation, wholesale cost.