

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЧЕРНОЙ ЛЬВИНКИ

Андрянова Эндже Мирсаитовна, доцент кафедры физиологии, биохимии и кормления животных ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

Башаров Алмаз Агиянович, доцент кафедры физиологии, биохимии и кормления животных ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

Аннотация: в статье описаны физиологические и биохимические особенности личинок черной львинки в зависимости от стадии развития. Установлена, что личинка богата белком и сырой золотой, а калорийность на 100 грамм составляет до 290 ккал.

Ключевые слова: личинка черной львинки, *Hermetia Illusens*, *Black Soldiers*, *черный солдатик*.

На сегодняшний день одним из трендов в сельском хозяйстве и даже в пищевой промышленности является использование личинок черной львинки. В качестве альтернативы белковым кормам начали использовать ее в кормлении птицы, свиней и в составе комбикормов. Не отстают и люди. В пабах Германии в поджаренном виде ее используют в качестве закуски к напиткам.

Черная львинка – *Hermetia Illusens* или *Black Soldiers* – муха из семейства двукрылых. Взрослые мухи длиной около 2 см, летают плохо, отличаются плодовитостью. Выглядит как наша навозная муха, но более изящнее по внешнему виду и отличается белыми лапками. Родом муха из Южной Америки, но сегодня ареалом ее обитания является весь мир, потому что она показала хорошие результаты в использовании. Россия, Сингапур, Германия и другие многие страны стали развивать культивирование мухи.

Установлено, что личинки выделяют в окружающий их субстрат особые протеины, которые обладают обеззараживающим действием и могут уничтожать сальмонеллу и кишечную палочку. Хитозан, которым богаты куколки и мухи *Hermetia Illusens*, обладает антимикробными и детоксикационными свойствами, является противовоспалительным веществом. Он может использоваться в производстве биологически активных добавок и в косметической промышленности при изготовлении масок для лица и кремов. Также может использоваться для 3-D печати и средств доставки лекарств [1, с.4; 2, с.22].

Меланин может использоваться при производстве полупроводников, суперконденсаторах и батареях. Пробиотики необходимы для обогащения микрофлоры животных и рыбы.

Родиной львинки является Южная Америка, поэтому для роста личинок необходима температура свыше 29⁰ С, и есть требования к влажности – она должна быть не ниже 50 и не выше 70%. Но в целом, муха не прихотлива к

условиям и может расти в аскетичных условиях – она устойчива к засухе, дефициту корма, кислорода. При большом количестве личинки в субстрате она может повышать температуру до 50⁰С.

Взрослые особи не питаются, что очень выгодно для разведения, им не нужен особенный уход, не подвержены болезням. Живут от 2 до 3х недель в зависимости от условий кормления и запасов липидов, которые они накопили в личиночной стадии. Оказалось, что, вылупившись из куколки, муха начинает откладывать яйца на второй день. По разным сведениям, взрослая самка может откладывать от 250 до 1000 яиц. В качестве укрытий для яйцекладки подходит много бросовых материалов – начиная от картонных упаковок яиц, заканчивая старыми сотами и коробками, изготовленными из гофрированного картона. Как правило, субстратами служат органические отходы. Для роста личинок подходят отходы растениеводства и компост, пищевые отходы, отруби.

Личинки черной львинки к окончанию срока выращивания достигают 25 мм в длину, 6 мм в ширину и весят около 200 мг. В условиях достаточного количества кормов они могут достигать и больших размеров.

Личинки львинки отлично потребляются сельскохозяйственными животными и птицей, рыбой. Преимущество ее в том, что она богата сырым протеином, который богат полноценными аминокислотами. Наибольшее количество аминокислот относится к ВСАА – аминокислотам. Это лейцин, валин и изолейцин. Именно это и позволяет использовать личинок в качестве протеинового корма, который обеспечивает высокие среднесуточные приросты у животных. В связи с наличием данных аминокислот, опарыши львинки используют и в обогащении рационов питания людей. Лейцин, изолейцин и валин содержатся в мясе, птице, твороге, орехах, рыбе, яйцах, молоке, соевых белках, печеных бобах, пшенице, коричневом рисе, миндале, бразильских орехах, семенах тыквы, нуте, кешью, чечевице. Таким образом, теоретически, львинкой можно заменить все эти продукты. ВСАА часто включают в состав биологически активных добавок для спортсменов. Таким образом, перспективы использования львинки даже в питании людей достаточно высоки.

Лейцин – это незаменимая аминокислота, которая присутствует в организме человека и животных. Способствует повышению уровня инсулина в организме, что способствует интенсивному росту. Также она необходима для синтеза иммуноглобулинов. Дефицит данной аминокислоты возникает при недостаточном содержании метионина в питании. Крайне необходим при нарушениях функции печени. При нехватке лейцина происходит задержка роста и снижение массы тела животных, происходят патологические процессы в почках и щитовидной железе.

Валин входит в большом количестве в состав мышц. При дефиците валина у животных снижается аппетит и потребление корма, расстройство координации движений, повышение кожной чувствительности.

Дефицит лизина в рационах питания приводит к снижению концентрации эритроцитов и снижению гемоглобина, возникают дистрофические изменения в мышцах, в печени и в легких, нарушается обмен кальция. Наиболее богат

лизином мышечный белок — миозин, а гемоглобин не может синтезироваться при дефиците лизина.

Жирнокислотный состав черных львинок богат преимущественно лауриновой кислотой. Жиры, которые хранились на личиночной стадии, в дальнейшем поддерживают жизнедеятельность взрослой особи. Из черной львинки добывают жир, который представлен, в основном, фосфолипидами мембран клеток. Триглицериды при постоянном употреблении в пищу способствуют выработке большого количества кетоновых тел, что способствует восстановлению и защите липидов клеток нервной системы. Лауриновая кислота необходима для синтеза антибактериальных веществ фармакологической промышленностью, а также из него синтезируется монолаурин, обладающий высокой противовирусной активностью. В схемах нутрициологов он успешно применяется для избавления от вируса герпеса, Эпштейна-Барра, кори и краснухи [3, с.77, 4, с.346, 5, с. 346, 6, с.18].

Нами были проведены исследования личинок черной львинки в условиях крестьянско-фермерского хозяйства в Благовещенском районе Республики Башкортостан. Для опытов мы выбрали различные субстраты – это был компост, навоз, отруби, пищевые отходы в том числе даже фруктовые очистки. В результате наших исследований нами установлено, что показатель протеина практически не зависит от субстрата выращивания и стадий развития личинок.

Таблица 1

Питательная ценность личинок *Hermetia Illucens*

Показатель	Питательная ценность личинок
Влага, %	62,93-64,5
Сухое вещество, %	35,5-37,7
Сырой протеин, %	14,0-14,4
Сырой жир, %	9,72-14,2
Сырая зола, %	3,63-5,71
Кальций, %	1,11-1,95
Фосфор, %	0,32-0,35
Обменная энергия, ккал/ 100г на сухого вещества	254-292

Во своем развитии муха проходит несколько стадий – начиная от яйца, превращается в опарыш и затем из него формируется предкуколка и куколка. Отложенное яйцо бывает белого цвета, примерно к 15 дню личинки вырастают в размерах от 15 до 25 мм. Через 4-7 дней поедания корма, личинка интенсивно растет и начинает темнеть. В это время у нее начинает вырабатываться хитин, затем к 25ому дню своей жизни она окончательно становится черной. Тем не менее, вне зависимости от возраста, мы не обнаружили разительных различий по химическому составу личинок разного возраста и цвета.

Анализ наших данных показал, что содержание влаги в зависимости от возраста была в диапазоне 62,93-63,96%. Вместе с взрослением личинки количества воды в личинке становится меньше, потому что в составе сухого вещества происходит увеличение количества макронутриентов. Так, в возрасте свыше 3-х недель, количество белка было выше на 0,4%, чем у молоди.

К приближению стадии предкуколки, опарыши начинают копить в себе большее количество жирных кислот, поскольку оно необходимо для формирования мухи и дальнейшей ее жизни. Именно в связи с этим и возросла калорийность личинок к концу срока выращивания.

Таким образом, физиологические и биохимические особенности мухи Черная львинка позволяют культивировать ее в условиях сельскохозяйственных предприятий и использовать в кормлении животных.

Библиографический список

1. Антонов, А.М., Lutovinovas, E., Иванов, Г.А., Пастухова, Н.О. Адаптация и перспективы разведения мухи Черная львинка (*Hermetia illucens*) в циркумполярном регионе // Принципы экологии. 2017. № 3. С. 4–19. DOI: 10.15393/j1.art.2017.6302 – С. 6

2. Восканян, О.С. Особенности и перспективы использования черной львинки / Восканян О.С., Котова Н. А. // Научные исследования молодых ученых. 2020. № 1. С. 22-23.

3. Садыкова, Э.О., Шумакова, А.А., Шестакова, С.И., Тышко, Н.В. Пищевая и биологическая ценность биомассы личинок *Hermetia illucens*. Вопросы питания. Том 90, № 2, 2021. – С. 77.

4. Свергузова, С.В. Использование муки из личинок мухи «Черная львинка» для разработки новых составов комбинированных кормов / Свергузова С. А., Святченко А. В., Шайхиев И. Г. // Рациональное использование природных ресурсов и переработка техногенного сырья: фундаментальные проблемы науки, материаловедение, химия и биотехнология, 2021. С. 342-346.

5. Цой, М. Культивирование черной львинки *Hermetia illucens* / Цой М. // Научно-агрономический журнал, 2016. – С. 46.

6. Шайхиев, И.Г., Свергузова, С.В., Сапронова, Ж.А., Антюфеева, Е.С. Использование пищевых отходов для выращивания личинок мухи *Hermetia Illucens* / Экономика строительства и природопользования № 4 (77) 2020 г. – С.18.

УДК 636.085.7

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОКОНСЕРВАНТОВ В ПРИГОТОВЛЕНИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОРМОВ

Пенкин Павел Владимирович, соискатель кафедры зоотехнии, ФГБОУ ВО Самарский ГАУ

Земскова Наталья Евгеньевна, профессор кафедры зоотехнии, ФГБОУ ВО Самарский ГАУ

Аннотация: Представлено описание применения на пасеке инновационной автоматической роевни, имеющей автоматическую систему закрытия крышки, систему вентиляции и сигнализации факта поимки роя; устройства