

**ОПЫТ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ УКСУСНОЙ УГРИЦЫ  
(*TURBATRIX ACETI*) КАК СТАРТОВОГО КОРМА  
ДЛЯ МОЛОДИ КЛАРИЕВОГО СОМА  
(*CLARIAS GARIEPINUS*)**

Н. Б. БУЛАВИНА, С. К. КОЙШЫБАЕВА, Е. В. ФЕДОРОВ

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт  
рыбного хозяйства»,  
пр. Суюнбая, 89А, 050016, г. Алматы, Республика Казахстан,  
e-mail: bnb@bk.ru*

**EXPERIENCE OF CULTIVATION OF THE VINEGAR  
NEMATODE (*TURBATRIX ACETI*) AS A STARTING FEED  
FOR FRY NORTH AFRICAN CATFISH (*CLARIAS GARIEPINUS*)**

N. B. BULAVINA, S. K. KOISHYBAYEVA, E. V. FEDOROV

*“Kazakh Scientific and Research Institute of Fishery”, LLP,  
89A Suyunbay avenue, 050016, Almaty, Republic of Kazakhstan,  
e-mail: bnb@bk.ru*

**Аннотация.** В статье приведены данные по культивации уксусной угрицы (*Turbatrix aceti*) на разных питательных средах и сравнительные данные по использованию уксусной угрицы в качестве стартового корма для молоди клариевого сома (*Clarias gariepinus*). В результате исследований установлено, что использование уксусной угрицы в качестве стартового корма для клариевого сома возможно и экономически выгодно. Также была определена наиболее продуктивная питательная среда на основе овсяной каши с добавлением моркови и витаминного препарата «Ревит» в соотношении 10:3:0,1, определены кормовые коэффициенты для разных вариантов кормления – с добавлением уксусной угрицы и искусственного корма (2 ед.), добавлением декапсулированных яиц артемии и искусственного корма (2,45 ед.), и только искусственных кормов (2,3 ед.).

**Ключевые слова:** уксусная угрица, клариевый сом, кормление, питательная среда, культиватор, стартовый корм, прирост, выживаемость

**Abstract.** The data on the cultivation of vinegar nematode (*Turbatrix aceti*) on different nutrient media and comparative data on the use of vinegar nematode as a feed for the young of the North African catfish is presented in the article. As a result of the research, it has been established that the use of vinegar nematode

as a feed for the North African catfish (*Clarias gariepinus*) is also economically feasible. As a result of the research, it has been established that the use of vinegar nematode as a feed for the North African catfish is also economically feasible. The most productive nutrient medium based on oatmeal with the addition of carrot and vitamin preparation "Revit" was determined in the ratio of 10: 3: 0.1. Feed factors for different feeding options were determined with the addition of vinegar nematode and artificial food (value of feeding coefficient was 2,0 units), addition of decapsulated eggs of Artemia and artificial food (2,45 units), and only artificial food (2,3 units).

**Keywords:** vinegar nematode, North African catfish, feeding, nutrient medium, cultivator, starter feed, increment, survival rate

**Введение.** Проблема поиска и совершенствования эффективных технологий культивирования мелких беспозвоночных как стартового корма для подращивания личинок рыб, несмотря на определенные успехи, не теряет своей актуальности в связи с дальнейшим развитием рыбоводства, переходом на промышленные методы выращивания и расширением ассортимента выращиваемых видов рыб. Также разработка ресурсосберегающих технологий выращивания рыбопосадочного материала является актуальной проблемой современного рыбоводства Казахстана, особенно для небольших фермерских хозяйств. Традиционным живым стартовым кормом является артемия салина (науплии и декапсулированные яйца), однако в силу высокой рыночной цены на яйца артемии, была выбрана уксусная угрица (*Turbatrix aceti*).

Выбор объекта культивирования базировался на следующих параметрах:

1) высокая скорость прироста биомассы для обеспечения потребности ежедневного кормления личинок в необходимом количестве;

2) высокая питательность корма для обеспечения прироста личинок и выживаемости;

3) простота методов культивирования и сбора продукции, простота хранения собранной продукции, неприхотливость культуры, выход продукции с единицы площади при минимальной затрате человеческих ресурсов;

4) видимый экономический эффект в целях удешевления себестоимости выращиваемого рыбопосадочного материала клариевого сома.

Уксусная угрица (*Turbatrix aceti*), также известная как нематода, микрочервь – вид круглых червей из семейства угрицы (*Anguillulidae*), принадлежащего к классу круглых червей (*Nematoda*). Как все круглые черви, уксусная нематода имеет цилиндрическое узкое тело. Передний конец закруглен, а задний постепенно суживается. Кутикула, покрывающая ее тело, представляется гладкой. Ротовая полость отличается незначительной величиной. Длина пищевода равняется 1/9 длины всего тела у самки и 1/7 у самца. Половое отверстие самки находится позади середины тела. Spicula (щетинки самцов, играющие роль при копуляции) длинные, тонкие, изогнутые. Длина самок 2 мм, самцов – около 1 мм. Живут и размножаются нематоды в условиях уксусного брожения. Нематода является прекрасным кормом для рыб. Аквариумисты давно используют нематоду как корм для мальков многих рыб. Однако при промышленном выращивании рыб в Казахстане нематоду ранее не использовали, хотя все предпосылки для этого имеются.

Цель исследований: выявить пригодность использования уксусной угрицы (*Turbatrix aceti*) в качестве стартовых кормов для клариевого сома.

Задачи исследований:

- культивирование уксусной угрицы в различных условиях, подбор наиболее подходящей питательной среды;
- экспериментальное кормление клариевого сома уксусной угрицей и искусственными стартовыми кормами в сравнительном аспекте;
- определение экономической эффективности использования уксусной угрицы в качестве живого корма.

**Материалы и методы.** Объектами исследования являлись разновозрастная культура червей уксусной угрицы (*Turbatrix aceti*), культивируемая в различных условиях, молодь клариевого сома (*Clarias gariepinus*) и специализированные искусственные корма для сомов польского производства бренда «AllerAqua».

Подращивание личинок клариевого сома проводили в бассейнах. В период проведения работ проводили мониторинг тер-

мического и кислородного режима бассейнов при помощи термооксиметра МАРК-302Э [1].

Контроль абиотических условий культивирования нематод проводили при помощи электронного гигрометра-термометра с выносным датчиком.

Определение рыбоводно-биологических показателей проводилось по общепринятым методикам [2–4]. Технология культивирования искусственной угрицы проводилась по специальной методике [5].

При выполнении работ были собраны данные по приросту биомассы червей в культиваторах, их питательности, определенной по рыбоводно-биологическим показателям молоди клариевого сома.

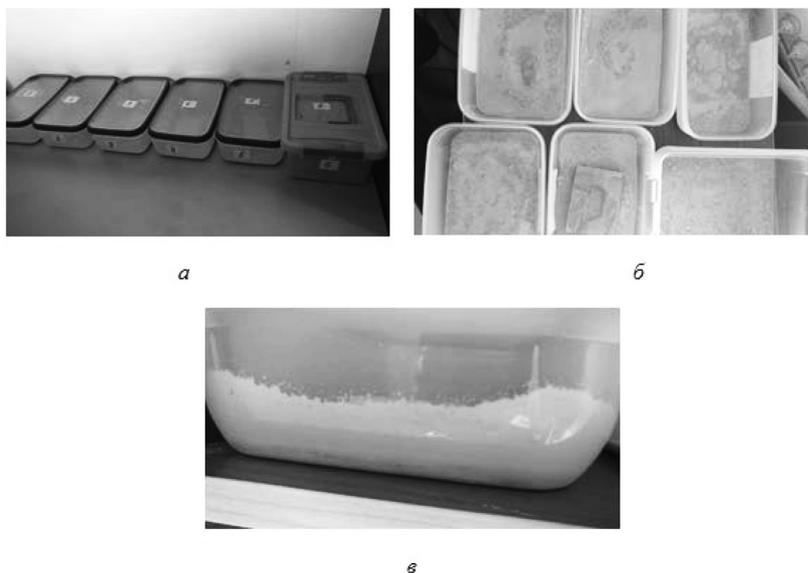


Рис. 1. Культивирование искусственной угрицы (*Turbatrix aceti*) на рыбоводном хозяйстве ИП «WildEco.Net» (а – внешний вид культиваторов для искусственной угрицы; б – питательная среда; в – особи искусственной угрицы на стенках культиватора)

Оценка экономической эффективности кормления молоди клариевого сома производилась по специальной методике, разработанной ТОО «КазНИИРХ» [6].

**Результаты исследований и их обсуждение.** При культивации нематоды поддерживались следующие параметры в помещении: температура воздуха – 23–26,7 °С, влажность – 56–79 %.

Для определения наилучшей питательной среды для культивации нематоды использовались следующие рекомендуемые питательны среды:

вариант № 1 – размолотая овсяная каша с добавлением тертой моркови и витаминного препарата «Ревит» в соотношении 10:3:0,1;

Вариант № 2 – хлебный мякиш с добавлением тертой моркови и витаминного препарата «Ревит», 10:5:0,1;

Вариант № 3 – сваренные и размолотые отруби с тертой морковью и витаминным препаратом «Ревит», 10:3:0,1.

Результаты культивирования уксусной угрицы с использованием различных питательных сред приведены в табл. 1.

**Т а б л и ц а 1. Результаты культивирования уксусной угрицы в различных условиях**

Показатели	Варианты опыта		
	№ 1	№ 2	№ 3
Период культивации, сутки	25	25	25
Смена субстрата, раз	2	3	1
Начало вспышки размножения, сутки от начала эксперимента	2	5	5
Затухание культуры, сутки от начала эксперимента	15	10	23
Среднесуточный прирост (съем продукции), г	5,3–8,1	2,2–3,1	0,2–0,3
Всего снято продукции, г	138	62	1,1

Наиболее подходящей питательной средой оказалась овсяная каша с добавлением тертой моркови. На данном субстрате нематода дала вспышку размножения на второй день, максимальный прирост биомассы – 8,1 г/сут, с площади 0,37 м<sup>2</sup>. Всего с двух культиваторов было снято 138 г живой продукции.

Затухание культуры в питательной среде № 1 наблюдалось по причине высокой скорости роста культуры и переработке субстрата, на 14-й день от начала вспышки размножения наблюдалось сильное разжижение субстрата, что могло пагубно повлиять на культуру нематоды, и по этой причине заменили субстрат на новый, на котором вспышка размножения нематоды также произошла на вторые сутки. Расчеты стоимости единицы продукции уксусной угрицы приведены в табл. 2.

**Т а б л и ц а 2. Стоимость единицы продукции уксусной угрицы в различных условиях культивирования**

Показатели	Варианты опыта		
	№ 1	№ 2	№ 3
Стоимость субстрата на 0,37 м <sup>2</sup> площади культиватора, тенге	272,09	38,34	187,09
То же, с учетом кратности смены субстрата	544,18	115,02	187,09
Закупочная стоимость уксусной нематоды, тенге/г	55,00	55,00	55,00
То же, с учетом разовой порции внесения (90 г), тенге	4950,00	4950,00	4950,00
Общая стоимость затрат на начальной стадии производства, тенге	5494,18	5065,02	5137,09
Всего снято продукции, г	138	62	1,1
Расчетная стоимость единицы готовой продукции, тенге/г	39,81	81,69	4670,08
Кратность снижения стоимости единицы готовой продукции, крат	1,38	–	–

Из всех вариантов питательных сред наиболее эффективной с точки зрения экономики товарного рыбоводства оказалась среда, содержащая размолотую овсяную кашу с добавлением тертой моркови и витаминного препарата «Ревит».

При выращивании молоди клариевого сома использовали нематоду и декапсулированные яйца артемии в чистом виде до пятого дня перехода личинок на смешанное питание, далее чередовали кормление с искусственными кормами до достижения молоди клариевого сома 2,5 г (3,8 см).



Рис. 2. Молодь клариевого сома (*Clarias gariepinus*), выращенная при использовании уксусной угрицы в качестве стартового корма

Рыбоводно-биологические характеристики молоди клариевого сома при кормлении нематодой (вариант № 1), декапсулированными яйцами артемии (вариант № 2) и искусственными кормами (вариант № 3) в сравнительном аспекте представлены в табл. 3.

**Т а б л и ц а 3. Сравнительные рыбоводно-биологические характеристики молоди клариевого сома при различных вариантах кормления**

Показатели	Варианты опыта		
	№ 1	№ 2	№ 3
Бассейны	№ 1	№ 2	№ 3
Период подращивания, сутки	30	30	30
Плотность посадки, тыс. шт./м <sup>3</sup>	3	3	3
Начальная длина, см	0,51	0,54	0,52
Конечная длина, см	3,8	3,7	3,4
Начальная масса, г	0,76	0,81	0,78
Конечная масса, г	2,7	2,6	2,56
Выживаемость молоди, %	75	83	64

При кормлении вариантом № 1 с добавлением уксусной угрицы прирост был самым высоким (1,94 г за 30 дней), однако выживаемость была средней, но не выходила за пределы нормативных лимитов (75 %). При кормлении вариантом № 2 прирост был немного меньше – 1,79 г, выживаемость была выше в этом варианте кормления (83 %). При кормлении вариантом № 3 (только искусственные корма) показатели выживаемости и прироста были самыми низкими (64 % и 1,78 ед. соответственно).

Соотношение искусственного и живого корма при кормлении молоди клариевого сома по разным вариантам эксперимента представлено в табл. 4.

**Т а б л и ц а 4. Процентный состав живых и искусственных кормов и значения их кормовых коэффициентов**

Вариант кормления	Количество составляющих частей		Значение кормового коэффициента составляющих		
	Искусственный корм, %	Живой корм, %	Искусственный корм, ед.	Живой корм, ед.	Средний кормовой коэффициент
№ 1	50	50	1,6	2,4	2
№ 2	50	50	1,9	3,0	2,45
№ 3	100	–	2,3	–	2,3

Значения кормового коэффициента для уксусной угрицы и декапсулированных яиц артемии соответствуют нормативным [5, 7], средний кормовой коэффициент ниже в варианте кормления № 1. Расчет экономической эффективности кормления клариевого сома различными видами кормосмесей, представленными выше, приведен в табл. 5.

**Т а б л и ц а 5. Показатели экономической эффективности кормления клариевого сома при подращивании молоди**

Вариант кормления	Количество составляющих частей		Расчетная величина расходов по статье «Затраты кормов»		
	Искусственный корм, %	Живой корм, %	Искусственный корм, тенге/кг	Живой корм, тенге/кг	Общая стоимость кормления, тенге/кг веса прироста рыбы
№ 1	50	50	$580 \times 0,5 = 290,00$	$39810 \times 0,5 = 19905,00$	10097,50
№ 2	50	50	$580 \times 0,5 = 290,00$	$5000 \times 0,5 = 2500,00$	1138,78
№ 3	100	–	–	–	252,18

Наименьшая стоимость кормления определена в случае кормления искусственным кормом производства компании «Aller Aqua», наибольшая – при использовании укусной угрицы в качестве добавки живого корма.

Однако большой научный и практический интерес представляет многократное получение культуры укусной угрицы. В результате проведенных исследований отмечено снижение стоимости культуры данной нематоды после культивирования с использованием питательной смеси, содержащей овсяную кашу, тертую морковь и витамин «Ревит», в 1,38 раза. При многократном культивировании задача фермера сводится лишь к поддержанию культуры нематоды, стоимость корма при этом будет равна затратам питательной смеси (3,943 тенге/г = 3943 тенге/кг). В этом случае общая стоимость кормления будет равна 1130,75 тенге/кг весового прироста рыбы, т. е. по данному показателю укусная нематода как живой корм по экономической эффективности приблизится к декапсулированным яйцам артемии салина.

**Заключение.** В результате исследований установлено что использование укусной угрицы (*Turbatrix aceti*) в качестве стартового корма для клариевого сома возможно и экономически целесообразно. Наиболее оптимальной питательной средой является размолотая овсяная каша с добавлением тертой моркови и витаминного препарата «Ревит» в соотношении 10:3:0,1. Наилучший прирост молодь клариевого сома показала при варианте кормления с добавлением угрицы и искусственного корма в соотношении 50:50, кроме этого показатели кормового коэффициента также были самыми оптимальными (2 ед.) по сравнению с традиционными вариантами кормления, что говорит в пользу использования укусной угрицы в качестве стартового корма.

На данном этапе опыт производства живого корма на рыбководческих хозяйствах Республики Казахстан в настоящее время сводится к единичным случаям. Применение разработанной технологии культивирования укусной угрицы в качестве живого стартового корма необходимо продолжать для более детальной разработки технологических нормативов подращивания молоди клариевого сома в производственных условиях.

Большой научный и практический интерес представляет многократное получение культуры укусной угрицы. В результате проведенных исследований отмечено снижение стоимости культуры данной нематоды после культивирования с использованием питательной смеси, содержащей овсяную кашу, тертую морковь и витамин «Ревит», в 1,38 раза. При многократном культивировании задача фермера сводится лишь к поддержанию культуры нематоды, стоимость корма при этом будет существенно ниже, чем при однократном культивировании из закупаемой культуры.

### **Список использованных источников**

1. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. – Л. : Гидрометеоздат, 1997. – 541 с.
2. Чугунова, Н. Н. Руководство по изучению возраста и роста рыб / Н. Н. Чугунова. – М.: Пищепромиздат, 1950. – 163 с.
3. Правдин, И. Ф. Руководство по изучению рыб / И. Ф. Правдин. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
4. Козлов, В. И. Аквакультура / В. И. Козлов, А. Л. Никифоров-Никишин, А. Л. Бородин. – М: КолосС, 2006. – 444 с.
5. Кияшко, В. В. Технология культивирования живых кормов : крат. курс лекций / В. В. Кияшко. – Саратов : Саратовский ГАУ, 2016. – 26 с.
6. Характеристика прямых производственных затрат полносистемных прудовых хозяйств для оценки эффективности их работы / Е. В. Федоров [и др.] // Вестн. с-х. науки Казахстана. – 2015. – № 1. – С. 56–65.
7. Живой корм для рыб [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://abramov-2110.ru/kormlenie-karpov/zhivoj-korm-dlya-ryb>. – Дата доступа: 25.07.2018.