



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
A23K 50/80 (2024.01)

(21)(22) Заявка: 2023134978, 25.12.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
25.12.2023

Дата регистрации:  
17.06.2024

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 25.12.2023

(45) Опубликовано: 17.06.2024 Бюл. № 17

Адрес для переписки:

410012, г. Саратов, пр-кт им. Петра Столыпина  
зд. 4, стр. 3, ФГБОУ ВО Вавиловский  
университет, Анфиногенова Ольга Николаевна

(72) Автор(ы):

Поддубная Ирина Васильевна (RU),  
Гуркина Оксана Александровна (RU),  
Руднева Оксана Николаевна (RU),  
Орленко Евгений Викторович (RU),  
Ермаков Максим Дмитриевич (RU),  
Масленников Роман Владимирович (RU),  
Резепова Анна Владимировна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Саратовский государственный  
университет генетики, биотехнологии и  
инженерии имени Н.И. Вавилова" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2470521 C2, 27.12.2012. RU  
2762722 C1, 22.12.2021. RU 2579767 C1,  
10.04.2016. KR 100398808 B1, 19.09.2003. CN  
111149953 A, 15.05.2020.

(54) Способ производства белковой кормовой добавки для выращивания осетровых рыб

(57) Реферат:

Изобретение относится к области сельского хозяйства, в частности к кормопроизводству в аквакультуре. Для производства белковой кормовой добавки используют гибрид дождевого червя «Владимирский Старатель». Добавку получают путем высушивания дождевого червя

при температуре 60°C в течение 12 часов в термостате и размельчения до состояния муки, которую вводят в комбикорм в количестве 5-7%. Изобретение обеспечивает повышение продуктивности аквакультуры. 3 ил., 6 табл.

RU 2 821 071 C1

RU 2 821 071 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*A23K 50/80 (2024.01)*

(21)(22) Application: **2023134978, 25.12.2023**

(24) Effective date for property rights:  
**25.12.2023**

Registration date:  
**17.06.2024**

Priority:

(22) Date of filing: **25.12.2023**

(45) Date of publication: **17.06.2024** Bull. № 17

Mail address:

**410012, g. Saratov, pr-kt im. Petra Stolypina zd. 4,  
str. 3, FGBOU VO Vavilovskij universitet,  
Anfinogenova Olga Nikolaevna**

(72) Inventor(s):

**Poddubnaia Irina Vasilevna (RU),  
Gurkina Oksana Aleksandrovna (RU),  
Rudneva Oksana Nikolaevna (RU),  
Orlenko Evgenii Viktorovich (RU),  
Ermakov Maksim Dmitrievich (RU),  
Maslennikov Roman Vladimirovich (RU),  
Rezepova Anna Vladimirovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniia "Saratovskii gosudarstvennyi  
universitet genetiki, biotekhnologii i inzhenerii  
imeni N.I. Vavilova" (RU)**

(54) **METHOD FOR PRODUCTION OF PROTEIN FODDER ADDITIVE FOR STURGEON FISH GROWING**

(57) Abstract:

FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: invention relates to the field of agriculture, in particular to fodder production in aquaculture. For production of protein fodder additive hybrid of earthworm "Vladimirsky Staratel" is used. Additive is obtained by drying the earthworm at

temperature of 60°C for 12 hours in a thermostat and grinding to the state of meal, which is added to the feedstuff in amount of 5–7%.

EFFECT: invention provides higher productivity of aquaculture.

1 cl, 3 dwg, 6 tbl

**RU 2 821 071 C1**

**RU 2 821 071 C1**

Изобретение относится к области сельского хозяйства, в частности к кормопроизводству в аквакультуре. Для производства белковой кормовой добавки используют гибрид дождевого черв

Изобретение относится к области сельского хозяйства, в частности к кормлению и кормопроизводству в аквакультуре.

5 Известны комбикорма с белковой добавкой из протеиновых зеленых концентратов, полученных из травяного сока рапса, представляющие собой концентрат белка, в количестве от 6,6 до 8,25% (патент № 2579767 RU от 18.06.2016, МПК 50/80; A23K 10/20; A23K 10/30; A23K 20/174).

Однако, данное изобретение применяется только у карповых рыб, имеет растительное происхождение и ограничено к применению у осетровых рыб.

Известны комбикорма с белковой добавкой «Агро-Матик», состоящей из муки бобов белого люпина и мясокостной муки птицы для лососевых рыб (патент № 2762722 C1 RU от 22.12.2021, МПК A23K 50/80; A23K 10/20; A23K 10/30).

Однако, данное изобретение имеет недостаток, связанный с отсутствием рыбной муки, которая является основным источником легкоусвояемого протеина.

Известен способ производства белково-витаминной кормовой муки из гибрида красного калифорнийского дождевого червя и вермикомпостированных яблочных выжимок, выбранный за прототип (патент № 2470521 C2 RU от 27.12.2012, МПК A23K 1/00), включающий введение дождевых червей в субстрат из яблочных выжимок, вермикомпостирование, последующие сушку и измельчение, отличающийся тем, что измельченный субстрат, увлажненный до 80-90%, размещают буртами на открытых площадках, при температуре не ниже 15°C, или в отапливаемом помещении, заселяют червями и вермикомпостируют в течение 20 суток, сушат червей и вермикомпост конвективным методом в течение 2 ч при температуре 21° и в течение 2 ч при температуре 24-27° в вакууме, полученную сухую массу измельчают на мельнице до размера частиц 0,02-0,03 мм.

Однако данный способ предусматривает использование калифорнийского дождевого червя, отличающийся неустойчивостью к низким температурам и переходу к другим видам корма.

Технической задачей заявляемого изобретения является разработка способа получения кормовой белковой добавки из гибрида дождевого червя «Владимировский Старатель» для альтернативной замены рыбной муки в комбикормах для осетровых рыб.

Техническим результатом является разработка оптимальной дозировки белковой кормовой добавки из вермикультуры для комбикормов осетровых рыб, поддерживающей все ростовые и обменные процессы на высоком уровне, приводящие к получению высокой продуктивности и хорошего качества товарной продукции.

Техническая задача решается, а технический результат достигается в белковой кормовой добавке из дождевого червя для выращивания осетровых рыб, характеризующейся тем, что для производства белковой кормовой добавки используется гибрид дождевого червя «Владимирский Старатель». Добавку получают путем высушивания дождевого червя при температуре 60°C в течение 12 часов в термостате и размельчения до состояния муки, которую вводят в комбикорм в количестве 5-7%, заменяя аналогичное количество рыбной муки. Введение муки из дождевого червя не влияет на морфо-гранулометрические и питательные свойства корма, способствуют полному поеданию корма с кормовой добавкой, обладающей аттрактантными свойствами, обеспечивающими пищевую привлекательность корма, а процесс усвоения питательных веществ в пищеварительном тракте рыбы сокращает затраты кормов на

1 кг массы рыбы и обеспечивает увеличение продуктивности рыбы, повышение качества рыбной продукции.

Основным компонентом комбикормов осетровых рыб является рыбная мука. Рыбные ресурсы Мирового океана не безграничны, а в связи с интенсивным выловом рыбы, антропогенным загрязнением и изменением климата, рыбные запасы имеют тенденцию к истощению. Некоторые виды рыбной муки и рыбьего жира производятся из дикой рыбы с высоким содержанием уровня тяжелых металлов, диоксинов и полихлорированных бифенилов, которые могут нанести достаточно существенное токсическое воздействие на культивируемые виды рыб. Кроме того, с развитием индустриального животноводства и, в частности, рыбоводства, потребность в рыбной муке, являющейся основным источником легкоусвояемого протеина, возрастает. Возникает проблема поиска альтернативных источников белка, которые могут полноценно заменить рыбную муку. Одним из источников протеина является белковая масса гибрида дождевого червя.

Использование дождевых червей в качестве альтернативного источника белка для кормления рыбы - это возможность использования более чистых технологий, так как благодаря дождевым червям органические отходы и побочные продукты животноводства эффективно перерабатываются и утилизируются с выходом высокопитательного биогумуса и белковой массы, которая может стать ресурсом для кормления животных в ближайшей перспективе.

Червь «Владимирский Старатель» - селекционный компостный червь *Eisenia fetida*, отличающийся набором уникальных качеств: высокая скорость переработки отходов, неприхотливость, выносливость. Это первый вид червя, искусственно выведенный в СССР. По характеристикам он ничем не уступает красному Калифорнийскому червю, который был выведен в США. К главной отличительной особенностью червя «Владимирский Старатель» от Калифорнийского червя относится его холодоустойчивость. Инстинкт самосохранения передался по наследству от северного предка - при ощутимом похолодании червь «Владимирский Старатель» уходит вглубь почвы, тогда как теплолюбивые «калифорнийцы» этого качества лишены от природы.

Если американский гибрид выживает лишь при температурах +4 - +40°C и при похолодании начинает массово гибнуть, то отечественная порода с успехом зимует в глубине почвы даже без специально подготовленного места. «Владимирский Старатель» выгодно отличается от Калифорнийских червей и неприхотливым вкусом: они с большей легкостью переключаются с одного вида корма на другой. Устойчивость к паразитофауне позволяет отечественному гибриду «Владимирский Старатель» самостоятельно освобождаться от нематод, что дает возможность использовать червей в качестве корма для рыб. Как корм, червей можно использовать и в живом состоянии, и в специально переработанном путем высушивания или запаривания. При добавлении биомассы червей в корма, питательная ценность их возрастает практически на четверть.

Кроме добавления в корма, червей перерабатывают в специальную белковую муку, содержащую до 67% чистого белка. Остальными составляющими являются жиры - 20%, метионин - 3% и лизин - 8%. Такая белковая мука является одним из самых питательных и эффективных компонентов для составления комбикормов.

Преимуществом представленной кормовой белковой добавки является то, что она является альтернативой частичной замены рыбной муки. При этом питательность комбикорма практически не изменяется, а приобретает более привлекательный запах для рыб из-за аттрактантов, присущих червям, являющихся естественным кормом для рыб.

Использование нового источника протеина животного происхождения отечественного производства, который не используется человеком в пищу, сопровождается утилизацией органических отходов различных отраслей сельскохозяйственного и пищевого производства. В результате стоимость комбикормов с данной белковой добавкой  
5 остается на том же уровне или снижается, и как следствие, уменьшается себестоимость рыбной продукции. При производстве данной кормовой добавки используется ресурсосберегающая технология вермикомпостирования органических отходов, обеспечивающая параллельное получение белкового животного сырья и сохранение экологии окружающей среды.

10 Изобретение поясняется чертежами и таблицами.

На фиг. 1 поэтапно представлен алгоритм производства белковой добавки, введение ее в комбикорм и скармливание его рыбе.

На фиг. 2 представлен вермикомпостер с выращенными гибридами червя «Владимировский Старатель», где: а) внешний вид вермикомпостера; б) черви  
15 «Владимировский Старатель» в компосте.

На фиг. 3 представлена мука из гибрида дождевого червя.

В таблице 1 отражены данные по использованию комбикормов с различным количеством белковой добавки. Представлены три подопытные группы: контрольная и 2 опытные с гибридами русского и сибирского осетра по 10 особей в каждой со средней  
20 массой 304,0 г. Контрольная группа получала основной рацион (сбалансированный по питательным веществам комбикорм). Первая и вторая опытные группы получали этот же основной рацион с различным количеством муки из гибрида дождевого червя (5% и 7%), заменяющим аналогичное количество рыбной муки.

В таблице 2 представлены данные по компонентам комбикормов, скармливаемых  
25 подопытным группам осетров, где в опытных комбикормах была введена мука из компостного червя в количествах 5 и 7 % с заменой такого же количества рыбной муки

В таблице 3 представлены данные по динамике средней массы осетров контрольной и опытных групп. На начало эксперимента средняя масса рыб во всех группах была одинаковой и составляла 304,0 г. К концу опыта максимальная средняя масса оказалась  
30 у особей из 2-й опытной группы 454,0 г, что на 13,78 % больше по сравнению с контрольной группой.

В таблице 4 представлены показатели прироста и выживаемости гибрида осетра.

В таблице 5 показаны затраты кормов, сырого протеина и обменной энергии на 1 кг прироста.

35 В таблице 6 дано экономическое обоснование использования комбикормов с мукой из компостного червя. Представлен расчет экономической эффективности выращивания осетровых рыб на комбикормах с заменой рыбной муки альтернативным источником белка - вермимуккой.

В процессе разработки кормовых добавок для промышленного рыбоводства в  
40 научно-исследовательской лаборатории «Прогрессивные биотехнологии в аквакультуре» на базе кафедры «Генетика, разведение, кормление животных и аквакультура» ФГБОУ ВО Вавиловский университет были проведены эксперименты, результаты которых представлены в таблицах 1-6.

Способ получения белковой массы включает в себя, очистку биомассы червей от субстрата, мытье, сушку, последующее измельчение высушенного сырья и обработку готовой муки ультрафиолетом. Исследуемую добавку вносили в комбикорм для осетровых рыб «Оптим» на комбикормовом заводе ООО «Прометрика» (фиг. 1) в количестве 5 и 7% с заменой аналогичного количества рыбной муки в комбикорме.

Преимуществом предложенного способа получения является сокращение времени получения муки, поскольку исключается процесс бланшировки червя. В процессе сушки температура в сушильном шкафу составляет 60°C, что позволяет предотвратить процесс денатурации белка. Кроме того, отличительной особенностью предложенной технологии является то, что готовая мука из компостного червя подвергается воздействию ультрафиолетового излучения в течение 30 минут для уничтожения патогенной микрофлоры и увеличения срока хранения готового продукта.

В соответствии с методикой (Овсянников, А.И. Основа опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников // - М. : Колос, 1976. - 304 с.) по принципу групп-аналогов сформировали 3 подопытные группы из 30 гибридных особей сеголетков русского и сибирского осетра со средней массой 304,0 г и разместили их по 10 экземпляров в три аквариума объемом 250 л каждый по схеме, представленной в таблице 1.

После формирования подопытных групп в течение 3 недель длился уравнительный период опыта, во время которого рыба привыкала к новым условиям содержания и кормления, изучали ее поведение и поедаемость кормов.

Во время учетного периода определяли показатели продуктивности, расхода кормов.

Контрольная группа получала сбалансированный по питательным веществам комбикорм для осетров марки «Оптима», производитель ООО «Прометрика». Первая опытная группа получала корм с добавлением 5% белковой добавки из компостного червя, вторая соответственно 7%. Размер гранул - 4 мм, соответствовал возрастной группе. Количество кормовой добавки 5% и 7% было выбрано с учетом трудоемкости выращивания червей и получения вермимуки, а также для достоверного определения разницы показателя продуктивности опытных групп. Меньший шаг между дозировками не позволяет увидеть достоверные отличия в процессе статистической обработки. Кроме того, существуют рекомендации по количеству введения вермимуки в комбикорма для рыб - менее 15 %. В соответствии с этим количество кормовой добавки 5 и 7% является прогнозируемыми дозами, позволяющими определить оптимальное количество вводимой в рацион осетровых рыб вермимуки.

Во время опыта рыбу кормили трижды в день: в 9:00 ч., 12:00 ч. и в 15:00 ч. Кормление рыбы осуществляли вручную, разовую порцию корма подбирали из расчета ее полной поедаемости рыбой. Корм «Оптима» и опытные комбикорма для осетров имели следующий состав (таблица 2).

Суточную дачу корма рассчитывали по общепринятой методике, с учетом температуры воды, содержания в воде растворенного кислорода и массы рыбы. Температуру воды, рН, содержание растворенного кислорода определяли ежедневно в 12:00 ч. Гидрохимический режим был одинаков во всех группах.

В опыте температура воды в аквариумах была в среднем 20,9°C. Содержание растворенного в воде кислорода 6,3 мг/л, рН - 7,8.

Основными показателями, характеризующими рост и развитие рыбы, являются ее масса и затраты кормов на единицу прироста. Они отражают влияние тех условий кормления и содержания рыбы, в которых она выращивается.

На начало эксперимента средняя масса рыб во всех группах была одинаковой и составляла 304,0 г. К концу опыта максимальная средняя масса оказалась у особей из 2-й опытной группы 454,0 г, что на 13,78% больше по сравнению с контрольной группой (таблица 3).

По абсолютному, относительному и среднесуточному приросту молодь 2-й опытной группы лидировала. Эти показатели были выше на 55 г, 18,09% и 1,67 г, соответственно,

по сравнению с контрольными особями (таблица 4).

Выживаемость во всех трех группах была 100 %.

Введение в комбикорм 7% вермикуки оказали положительное воздействие на конверсию корма. Затраты комбикорма на 1 кг прироста во

5 2-й опытной группе были ниже на 32,26% по сравнению с контрольной группой (таблица 5).

При расчете экономической эффективности отмечено, что затраты кормов во 2-й опытной группе были самыми высокими: 3,47 кг, в денежном эквиваленте эти затраты так же были больше затрат кормов в контрольной группе (таблица 6).

10 Кроме того, во второй опытной группе себестоимость всей рыбы превысила контрольные цифры на 1,73%. Но, в этой же группе отмечены самые высокие показатели продуктивности, а себестоимость 1,0 кг гибрида осетра оказалась ниже контрольных цифр на 119,3 руб. Прибыль от реализации всей рыбы в 2-й опытной группе превысила аналогичный показатель в контроле на 637,4 руб.

15 Наивысший уровень рентабельности отмечается во 2-й опытной группе 29,2%, что на 13,7% выше, чем в контрольной группе.

Использование альтернативного источника белка, муки из компостного червя, в рационах осетровых рыб поддерживает на оптимальном уровне обменные процессы рыб, увеличивает скорость ростовых процессов и повышает качество рыбной продукции.

20 Комбикорма с включением оптимального количества муки из отечественного гибрида дождевого червя «Владимирский Старатель» в комбикорма с заменой рыбной муки перспективны для выращивания осетровых рыб в товарном индустриальном рыбоводстве.

25 (57) Формула изобретения

Способ производства белковой кормовой добавки для выращивания осетровых рыб, характеризующийся тем, что для производства белковой кормовой добавки используют гибрида дождевого червя «Владимирский Старатель», при этом добавку в виде сухой муки получают путем высушивания дождевого червя при температуре 60°C в течение

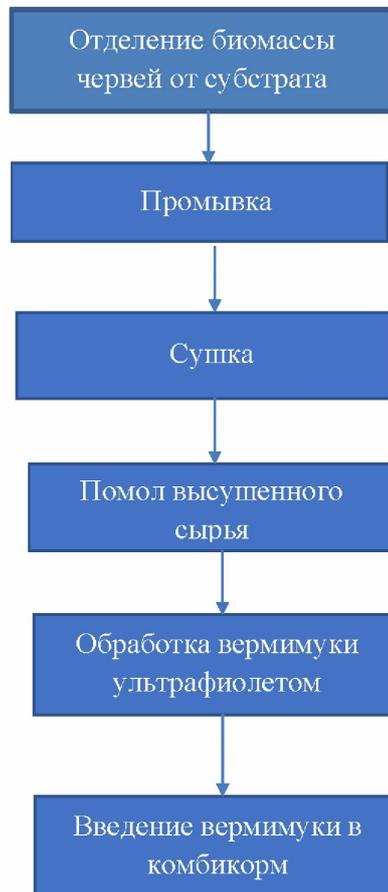
30 12 часов в термостате и размельчения до состояния муки, которую вводят в комбикорм в количестве 5-7%.

35

40

45

1

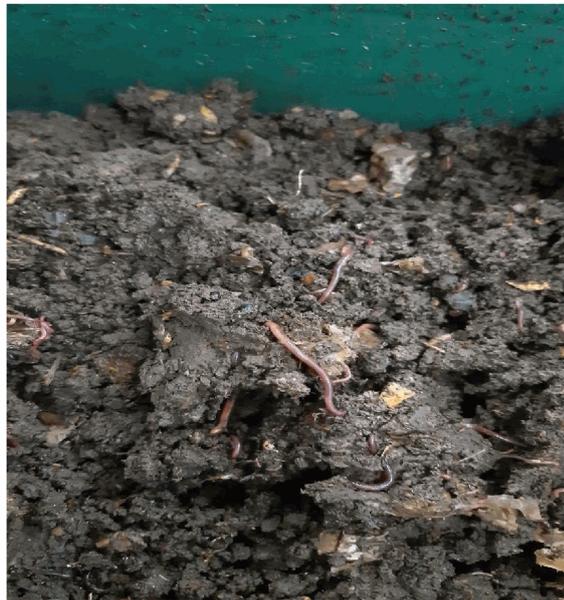


Фиг. 1

2



а)



б)

Фиг. 2



Фиг. 3

Таблица 1

Группа	Количество рыбы, экз.	Тип кормления
контрольная	10	Основной рацион (ОР)
1-опытная	10	ОР + 5 % белковой добавки
2-опытная	10	ОР + 7 % белковой добавки

Таблица 2

Компонент корма	Количество компонента, %		
	комбикорм «Оптима»	Комбикорм с 5 % вермимуки	Комбикорм с 7 % вермимуки
рыбная мука	50,0	45,0	43,0
вермимука		5,0	7,0
мясная мука	10,0	10,0	10,0
пшеничная мука	10,0	10,0	10,0
глютен кукурузный	5	5	5
глютен пшеничный	4,0	4,0	4,0
шрот соевый	10,0	10,0	10,0
люпин	10,0	10,0	10,0
премикс (витамины, аминокислоты)	1,0	1,0	1,0

Таблица 3

Показатель	Группа		
	контроль	1-опытная	2-опытная
Масса всей рыбы на начало опыта, г	3040,0	3040,0	3040,0
Средняя масса 1 особи, г	304,0±4,08	304,0±3,09	304,0±1,89
Масса всей рыбы в середине опыта, г	3350,0	3520,0	3590,0
Средняя масса 1 особи, г	335,0±1,15	352,0±1,25	359,0±1,33
Валовый прирост рыбы, г	310,0	480,0	550,0
Прирост 1 особи, г	31,0	48,0	55,0
Масса всей рыбы на конец опыта, г	3990,0	4340,0	4540,0
Средняя масса 1 особи, г	399,0±2,31	434,0±0,94	454,0±0,81
Валовый прирост рыбы, г	950,0	1300,0	1500,0
Прирост 1 особи, г	95,0	130,0	150,0

Таблица 4

Показатель	Группа		
	контроль	1-опытная	2-опытная
Абсолютный прирост, г	95,0	130,0	150,0
Относительный прирост, %	31,25	42,76	49,34
Среднесуточный прирост, г	1,06	1,44	1,67
Выживаемость, %	100,0	100,0	100,0

Таблица 5

Показатель	Группа		
	контроль	1-опытная	2-опытная
Затраты комбикорма, кг	3,23	3,37	3,47
Затраты комбикорма на 1 кг прироста, кг	3,41	2,59	2,31
Затраты энергии на 1 кг прироста, МДж	1049,9	630,1	446,5
Затраты протеина на 1 кг прироста, кг	3,18	1,89	1,32

Таблица 6

Показатель	Группа		
	контрольная	1-опытная	2-опытная
Ихтиомасса в начале опыта, г	3040,0	3040,0	3040,0
Ихтиомасса в конце опыта, г	3990,0	4340,0	4540,0
Количество посадочного материала, экз.	10,0	10,0	10,0
Стоимость 1 кг посадочного материала, руб.	1200,0	1200,0	1200,0
Стоимость всего посадочного материала, руб.	3648,0	3648,0	3648,0
Затраты кормов, кг	3,23	3,37	3,47
Стоимость 1 кг корма, руб.	197,0	199,6	200,6
Стоимость скормленных кормов, руб.	636,3	672,7	696,1
Затраты вермикуки, кг	-	0,08	0,12
Стоимость 1 кг вермикуки, руб.	-	102,0	102,0
Прочие затраты, руб.	206,9	217,6	224,7
Себестоимость рыбы, руб.	4491,2	4538,3	4568,8
Себестоимость 1 кг рыбы, руб.	1125,61	1045,69	1006,3
Цена реализации 1 кг осетра, руб.	1300,0	1300,0	1300,0
Выручка от реализации, руб.	5187,0	5642,0	5902,0
Прибыль, руб.	695,8	1103,7	1333,2
Уровень рентабельности, %	15,5	24,3	29,2