



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2010118125/13, 05.05.2010**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**05.05.2010**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **05.05.2010**(43) Дата публикации заявки: **10.11.2011** Бюл. № 31(45) Опубликовано: **20.04.2012** Бюл. № 11(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **EP 0071331 A2, 09.02.1983. RU 2026616 C1, 20.01.1995. SU 1433441 A1, 30.10.1988. RU 2108732 C1, 20.04.1998.**

Адрес для переписки:

**394036, г.Воронеж, пр-кт Революции, 19,  
Воронежская государственная  
технологическая академия (ВГТА),  
консалтинговый отдел**

(72) Автор(ы):

**Василенко Виталий Николаевич (RU),  
Фролова Лариса Николаевна (RU),  
Осипов Игорь Петрович (RU),  
Драган Иван Вадимович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Государственное образовательное  
учреждение высшего профессионального  
образования "Воронежская государственная  
технологическая академия" (RU)**

**(54) СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЭКСПАНДИРОВАННЫХ АКВАКОРМОВ ДЛЯ КАРПОВЫХ РЫБ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к производству аквакормов, в частности полнорационных комбикормов для возрастной группы сеголеток карповых рыб. Способ предусматривает измельчение пшеницы щуплой и люпина кормового до размера частиц 1,0...1,5 мм, смешивание со шротом соевым, мукой рыбной, отрубями пшеничными, известняковой мукой, дрожжами кормовыми, мелом кормовым, премиксом до однородного состояния. Полученную смесь увлажняют до 28...30%, выдерживают в течение 4 часов в бункере для выравнивания влажности по всему объему, после чего осуществляют их обработку в экспандере при температуре продукта перед кольцевым зазором 393...413 К и давлении в

предматричной зоне экспандера 5...8 МПа. Полученные хлопья просеивают, дражируют фосфатиднобелковым концентратом в тарельчатом грануляторе, подсушивают в ленточной сушилке до влажности 10% и расфасовывают. Для сеголеток диаметр хлопьев 3,5 мм. Способ обеспечивает производство аквакормов для карповых рыб заданной плотности, обладающих высоким качеством, сбалансированных по составу, повышенной их усвояемостью, сниженной себестоимостью, сниженной удельной массой, также расширение ассортимента выпускаемых экспандированных аквакормов при использовании недорогого и широко распространенного сырья и отходов пищевых производств. 1 ил., 3 табл., 1 пр.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2010118125/13, 05.05.2010**(24) Effective date for property rights:  
**05.05.2010**

Priority:

(22) Date of filing: **05.05.2010**(43) Application published: **10.11.2011 Bull. 31**(45) Date of publication: **20.04.2012 Bull. 11**

Mail address:

**394036, g. Voronezh, pr-kt Revoljutsii, 19,  
Voronezhskaja gosudarstvennaja  
tehnologicheskaja akademija (VGTA),  
konsaltingovij otdel**

(72) Inventor(s):

**Vasilenko Vitalij Nikolaevich (RU),  
Frolova Larisa Nikolaevna (RU),  
Osipov Igor' Petrovich (RU),  
Dragan Ivan Vadimovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie  
vysshego professional'nogo obrazovanija  
"Voronezhskaja gosudarstvennaja  
tehnologicheskaja akademija" (RU)**

**(54) METHOD FOR PRODUCTION OF FUNCTIONAL EXPANDED AQUA FEEDSTUFFS FOR CYPRINID FISHES**

(57) Abstract:

FIELD: food industry.

SUBSTANCE: invention relates to production of aqua feedstuffs, in particular, full ration feedstuffs for cyprinid fishes underyearling age group. The method envisages milling shrunk wheat and feeding lupine into 1.0...1.5 mm sized particles, mixing them with soya bean cake, fish meal, wheat offal, chalky flour, feed yeast, feed chalk, a premix into homogeneous condition. The produced mixture is moistened till 28...30%, maintained during 4 hours in a bin for moisture levelling across the whole bulk, then one performs treatment in a screw expander, the product temperature before the circular clearance equal to 393...413 K and pressure in the expander pre-matrix area equal to 5...8 MPa. The produced

flakes are strained, dressed with phosphatide-and-protein concentrate in a plate granulator, slightly dried in a belt drier till moisture content is 10% and packed. The flakes diameter for underyearlings is equal to 3.5 mm.

EFFECT: method ensures production of aqua feedstuffs for cyprinid fishes that have preset density, high quality and are characterised by balanced composition, enhanced digestibility, reduced prime cost and specific weight; additionally the method ensures extension of the range of expanded aqua feedstuffs manufactured using inexpensive and widely available raw material and food productions wastes.

1 dwg, 3 tbl, 1 ex

Изобретение относится к производству аквакормов, в частности полнорационных комбикормов для карповых рыб.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому эффекту является способ получения комбикорма [EP, 0071331, A23K 1/00, 1/18, 09.02.83], включающий экструдирование белково-мучнистой смеси, содержащей не менее 40% мучнистого компонента и имеющей необходимую влажность, при повышенном давлении и температуре не менее 100°C с целью придания массе пористости, текучести и термопластичности, охлаждение до 37,8...82,2°C и последующее гранулирование с образованием плотной эластичной структуры.

Однако известный способ производства комбикорма имеет следующие недостатки:

- отсутствие возможности задания определенной плотности гранул;
- отсутствие нейтрализации токсинов в комбикорме;
- высокое содержание крахмала;
- низкая переваримость комбикорма;
- высокая стоимость готового продукта;
- высокая удельная масса;
- быстрое набухание в воде.

Техническая задача изобретения - разработка способа производства функциональных экспандированных аквакормов для карповых рыб, позволяющих получить аквакорма заданной плотности, обладающих высоким качеством, сбалансированных по составу, повысить их усвояемость, снизить себестоимость, снизить удельную массу, расширить ассортимент выпускаемых экспандированных аквакормов при использовании недорогого и широко распространенного сырья и отходов пищевых производств, повысить привес и интенсивность роста молоди рыб.

Для решения технической задачи изобретения предложен способ производства функциональных экспандированных аквакормов для карповых рыб, характеризующийся тем, что для возрастной группы сеголеток карповых рыб аквакорма готовят из пшеницы щуплой, люпина кормового, шрота соевого, муки рыбной, отрубей пшеничных, известняковой муки, дрожжей кормовых, мела кормового, премикса,

смесь готовят при следующем выборе соотношения компонентов для возрастной группы сеголеток карповых рыб, мас. %:

Компоненты и состав	№ КРК - 110-1 для сеголеток карповых рыб
Пшеница щуплая, %	27,0
Люпин кормовой, %	12,0
Шрот соевый, %	14,7
Мука рыбная, %	16,0
Отруби пшеничные, %	15,0
Известняковая мука, %	0,3
Дрожжи кормовые, %	5,0
Мел кормовой, %	1,0
Премикс, %	1,0
Фосфатиднобелковый концентрат, %	8,0

причем пшеницу щуплую, люпин кормовой измельчают до размера частиц 1,0...1,5 мм, просеивают, смешивают со шротом соевым, мукой рыбной, отрубями пшеничными, известняковой мукой, дрожжами кормовыми, мелом кормовым, премиксом, полученные для различных возрастных групп карповых рыб кормовые смеси перемешивают до однородного состояния, увлажняют до 28...30%,

выдерживают в течение 4 часов в бункере для выравнивания влажности по всему объему, после чего осуществляют их обработку в экспандере при температуре продукта перед кольцевым зазором 393...413 К и давлении в предматричной зоне экспандера 5...8 МПа, полученные хлопья просеивают, дражируют  
5 фосфатиднобелковым концентратом в тарельчатом грануляторе, подсушивают в ленточной сушилке до влажности 10% и расфасовывают, при этом для сеголеток диаметр хлопьев 3,5 мм.

Технический результат изобретения заключается в повышении качества  
10 функциональных экспандированных аквакормов, сбалансированных по составу, а также повышении обменной энергии и конверсии аквакорма за счет соблюдения рациональных параметров процесса (температуры и давления перед кольцевым зазором, частоты вращения шнека экспандера и др.), в повышении привесов,  
15 улучшении химического состава мяса карпа на любой стадии выращивания и интенсивности роста карповых рыб различных возрастных групп.

На фиг.1 представлен график зависимости влияния количества фосфатиднобелкового концентрата на качество аквакорма.

Для получения экспандированного аквакорма готовят смесь из следующих  
20 исходных компонентов:

Пшеница щуплая используется в комбикормах для всех видов рыб. В зерне пшеницы содержится 8...15% протеина, лимитирующими аминокислотами являются лизин, треонин и лейцин. Пшеница имеет высокое содержание безазотистых экстрактивных веществ и никотиновой кислоты [ГОСТ Р 52554-2006 Пшеница.  
25 Технические условия].

Просо в зависимости от сорта содержит в среднем 10...12% сырого протеина, что выше, чем в зерне кукурузы, овса и сорго, 2...5% жира, 8...9% сырой клетчатки, высокий уровень клетчатки обусловлен наличием оболочки зерна, которая не  
30 удаляется при обычных способах обмолота [ГОСТ 22983-88 Просо. Требования при заготовках и поставках].

Отруби пшеничные широко используют при производстве комбикормов и кормовых смесей. Они содержат пленки зерна с приставшими к ним частицами эндосперма. Отруби богаты сырой клетчаткой (8...10%), богатый источник фосфора,  
35 содержат много калия и витаминов группы В [ГОСТ 7169-66 Отруби пшеничные. Технические условия].

Люпин кормовой - высокопротеиновый корм, отличающийся хорошей переваримостью для всех видов животных (31...33% сырого протеина). В люпине  
40 содержится жир (3,7%) и клетчатка (13...15%). Лимитирующие аминокислоты для люпина - лизин и метионин. В 1 кг люпина содержится 1,07...1,11 корм. ед. [ГОСТ 11321-89 Люпин кормовой. Требование при заготовках и поставках].

Жмых подсолнечный - высокобелковый кормовой продукт, получаемый при переработке семян подсолнечника. В жмыхах содержится до 10% жира, 31...45%  
45 сырого протеина. Жмыхи характеризуются высоким содержанием фосфора при сравнительно низком содержании кальция. Они являются хорошим источником витаминов группы В [ГОСТ 80-96 Жмых подсолнечный. Технические условия].

Шрот соевый - соевый побочный продукт маслоэкстракционного производства -  
50 является основным источником растительного протеина для крупного рогатого скота, содержание его в рационе - до 16%. Шрот богат также фосфором и железом [ГОСТ 12220-96 Шрот соевый кормовой тестированный. Технические условия].

Известняковая мука содержит 33% кальция. Известняковую муку готовят из чистых

белых отложений. В них не должно быть мышьяка, а содержание фтора не превышать 0,2%. Для балансирования комбикормов и рационов по кальцию используют мел, известняки, ракушечную крупу, травертины [ГОСТ 14050-93 Мука известняковая (доломитовая). Технические условия].

5 Рыбная мука - корм животного происхождения, которая содержит от 20 до 60% протеина и жира от 1,9...2,5%. Богаты эти корма кальцием и фосфором [ГОСТ 17681-82 Мука животного происхождения. Методы испытаний].

10 Фосфатиднобелковый концентрат является отходом масложировой промышленности, содержит 30...46% сырого жира (без фосфатидов), до 28% сырого протеина и до 19% линолевой кислоты, 1...4% воды. Фосфатиднобелковый концентрат обладает антиокислительным действием, связанным с наличием в нем лецитина, кефалина, токоферолов.

15 Мел кормовой вводят в комбикорма для обогащения их кальцием. В 1 кг кормового мела содержится 330 г кальция. Используется при кормлении животных и птицы в качестве источника кальция. При вводе мела в комбикорма необходимо соблюдать установленное соотношение между фосфором и кальцием [ТУ 21-31(5)-10-15-90 «Мел сыромолотый для производства комбикормов и минеральной подкормки сельскохозяйственных животных и птицы»].

20 Дрожжи кормовые - продукты микробиологической промышленности, являются ценным белково-витаминным кормом, богаты протеином (45...54%), отличаются высокой биологической ценностью и содержат почти все витамины группы, поэтому дрожжи служат комплексной В-витаминной добавкой [ГОСТ 28178-89 Дрожжи кормовые. Методы, испытаний].

25 Премикс - это однородная смесь измельченных до необходимых размеров микродобавок и наполнителя, используемая для обогащения комбикорма. Помимо восполняющих веществ (витамины, микроэлементы, аминокислоты), в премикс вводят вещества, обладающие стимулирующими действиями (антибиотики и другие); вещества, оказывающие защитное влияние на корма, предотвращающие снижение их качества, способствующие улучшению вкусовых качеств корма и более эффективному его использованию (антиоксиданты, эмульгаторы, ферменты, вкусовые добавки и другие); вещества, обладающие лечебным и профилактическим действием (фуразолидон, сульфадимезин и другие); успокаивающие вещества (транквилизаторы); поверхностно-активные (детергенты). В качестве наполнителя используют пшеничные отруби, зерно пшеницы тонкого помола, кормовые дрожжи, соевый шрот [ГОСТ Р 51095-97 Премиксы. Технические условия].

40 Способ производства функциональных экспандированных аквакормов для карповых рыб осуществляют следующим образом.

45 Для возрастной группы сеголеток карповых рыб аквакорма готовят из пшеницы шуплой, люпина кормового, шрота соевого, муки рыбной, отрубей пшеничных, известняковой муки, дрожжей кормовых, мела кормового, премикса, смесь готовят при следующем выборе соотношения компонентов для возрастной группы сеголеток карповых рыб, мас. %:

Компоненты и состав	№ КРК - 110-1 для сеголеток карповых рыб
Пшеница шуплая, %	27,0
50 Люпин кормовой, %	12,0
Шрот соевый, %	14,7
Мука рыбная, %	16,0
Отруби пшеничные, %	15,0

	Известняковая мука, %	0,3
	Дрожжи кормовые, %	5,0
	Мел кормовой, %	1,0
	Премикс, %	1,0
5	Фосфатиднобелковый концентрат, %	8,0

причем пшеницу шуплую, люпин кормовой измельчают до размера частиц 1,0...1,5 мм, просеивают, смешивают со шротом соевым, мукой рыбной, отрубями пшеничными, известняковой мукой, дрожжами кормовыми, мелом кормовым, премиксом, полученные для различных возрастных групп карповых рыб кормовые смеси перемешивают до однородного состояния, увлажняют до 28...30%, выдерживают в течение 4 часов в бункере для выравнивания влажности по всему объему, после чего осуществляют их обработку в экспандере при температуре продукта перед кольцевым зазором 3 93...413 К и давлении в предматричной зоне экспандера 5...8 МПа, полученные хлопья просеивают, дражируют фосфатиднобелковым концентратом в тарельчатом грануляторе, подсушивают в ленточной сушилке до влажности 10% и расфасовывают, при этом для сеголеток диаметр хлопьев 3,5 мм, для двух- и трехлеток диаметр хлопьев 4,7 мм.

При обосновании выбора компонентов и их соотношения при дозировании учитывали ряд факторов: необходимость получения качественного акваорма, сбалансированного по составу, с повышенной обменной энергией и конверсией, ориентированными на различные возрастные группы карповых рыб.

Далее полученную кормовую смесь увлажняют до 28...30% и выдерживают в темперирующем бункере для равномерного распределения влаги в течение 4 часов.

После этого осуществляют обработку полученной кормовой смеси в экспандере ЭУМ-2. По мере продвижения продукт в зоне смешения экспандера частично перемешивается, в зоне сжатия происходит скачкообразное увеличение давления и уплотнение продукта вследствие резкого уменьшения размеров винтового канала шнеков. В зоне пластификации осуществляется превращение гранул продукта в расплав за счет трения между частицами продукта и витками шнека. Затем происходит дальнейшее сжатие продукта. Далее в зоне гомогенизации происходит превращение размягченных гранул в однородный расплав за счет возрастания давления. Давление расплава продукта в зоне дозирования достигает необходимого значения, обеспечивается окончательное расплавление мелких включений, и образуется расплав однородный по структуре и температуре.

Обработку осуществляют при следующих параметрах процесса экспандирования: температура продукта перед матрицей - 393...413 К и давление в предматричной зоне экспандера - 5...8 МПа..

В результате получают акваорм высокого качества, который представляет собой экологически чистый продукт, который не содержит стимуляторов роста, антибиотиков, нетоксичен. Предложенный акваорм характеризуется высокой усвояемостью, питательностью акваормов; выводит из организма карповых рыб токсичные продукты пищеварения и повышает общую сопротивляемость организма; повышает репродуктивные функции рыб, а также темпы роста и развития рыб.

Способ производства функциональных экспандированных акваормов для карповых рыб поясняется следующим примером.

Пример.

Нами были проведены исследования по скармливанию экспандированных акваормов на примере карпа: КРК-110-1 (для сеголеток диаметр хлопьев 3,5 мм).

Для возрастной группы сеголеток карповых рыб акваорма готовят из пшеницы шуплой, люпина кормового, шрота соевого, муки рыбной, отрубей пшеничных, известняковой муки, дрожжей кормовых, мела кормового, премикса,

5 смесь готовят при следующем выборе соотношения компонентов для возрастной группы сеголеток карповых рыб, мас. %:

Компоненты и состав	№ КРК - 110-1 для сеголеток карповых рыб
Пшеница шуплая, %	27,0
Люпин кормовой, %	12,0
10 Шрот соевый, %	14,7
Мука рыбная, %	16,0
Отруби пшеничные, %	15,0
Известняковая мука, %	0,3
Дрожжи кормовые, %	5,0
15 Мел кормовой, %	1,0
Премикс, %	1,0
Фосфатиднобелковый концентрат, %	8,0

причем пшеницу шуплую, люпин кормовой измельчают до размера частиц 1,0...1,5 мм, просеивают, смешивают со шротом соевым, мукой рыбной, отрубями пшеничными, известняковой мукой, дрожжами кормовыми, мелом кормовым, премиксом, полученные для различных возрастных групп карповых рыб кормовые смеси перемешивают до однородного состояния, увлажняют до 29%, выдерживают в течение 4 часов в бункере для выравнивания влажности по всему объему, после чего 25 осуществляют их обработку в экспандере при температуре продукта перед кольцевым зазором 398 К и давлении в предматричной зоне экспандера 7 МПа, полученные хлопья просеивают, дражируют фосфатиднобелковым концентратом в тарельчатом грануляторе, подсушивают в ленточной сушилке до влажности 10% и расфасовывают, при этом для сеголеток диаметр хлопьев 3,5 мм, для двух- и трехлеток диаметр 30 хлопьев 4,7 мм.

Полученный акваорм для карпа анализировали по следующим показателям: сырой протеин, сырая клетчатка, лизин, кальций, фосфор, прирост массы, среднесуточный прирост, химический состав мяса. На основании взвешиваний и 35 общего состояния здоровья рыб были выведены нормы обменной энергии и переваримого протеина. Данные анализа представлены в таблицах 1-3.

Как видно из табл.1-3, акваорм имеет высокую общую питательность, содержит достаточное количество протеина, минеральных веществ и витаминов и по качеству 40 должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 52346-2005 (табл.1).

Показатели питательности		Таблица 1
		сеголетки карпа
45 Сырой протеин, %	ГОСТ Р 52346-2005, не менее	18,4
	Предложенная рецептура	29,81
Сырая клетчатка, %	ГОСТ Р 52346-2005, не более	6,0
	Предложенная рецептура	5,98
Лизин, %	ГОСТ Р 52346-2005, не менее	1,0
	Предложенная рецептура	1,69
50 Кальций, %	ГОСТ Р 52346-2005, не более	1,40
	Предложенная рецептура	1,4
Фосфор, %	ГОСТ Р 52346-2005, не менее	1,0
	Предложенная рецептура	1,12

Органолептические показатели готовой продукции были следующие: внешний вид -

хлопья округлой формы с шероховатой или матовой поверхностью, без трещин; цвет - соответствующий цвету рассыпного комбикорма, из которого готовят хлопья, или темнее (при вводе красителей - цвет соответствующего красителя); запах - соответствующий набору доброкачественных компонентов исходного комбикорма без затхлого, плесневелого и других посторонних запахов.

Анализ питательности каждого из компонентов свидетельствует о возможности замены дорогостоящего сырья животного происхождения на более экономичное растительное, при этом снижение показателя обменной энергии снижается незначительно, что позволяет говорить о достаточно высоких питательных свойствах полученного акваорма. Это позволяет вырастить крупных рыб.

При содержании жира выше 15%, становится все сложнее преобразовывать механическую энергию в тепловую, необходимую для приготовления качественного акваорма. Жир, фактически, придает смазочные свойства и снижает трение в рабочей камере экспандера.

Как показано на фиг.1, механическая прочность экспандата значительно снижается при внутреннем содержании жира более 15%. Для акваормов, требующих более 15% жира, оставшееся количество жира необходимо добавлять уже после процесса экспандирования.

Так как необходимо, чтобы акваорм для карповых рыб относился к медленно тонущей группе, то его объемная масса должна составлять около 400 г/л, и соответственно массовая доля внутреннего жира должна составлять 10%. Остальное количество жира необходимо наносить непосредственно на гранулы акваорма при дражировании, что также улучшает его свойства за счет увеличения поверхностного натяжения и снижения растворимости.

Кроме того, была проведена серия опытов, целью которых являлось определение диаметра хлопьев, а также способности содержащегося в экспандате крахмала к гидратированию. Для этого рассматривали изменение в качественном и количественном составе общего содержания крахмальных частиц в измельченном экспандате при его гидратации в условиях разных температур. Проводились исследования набухания при двух температурах максимальной и минимальной в условиях применения данных кормов (277 К и 293 К). В результате чего было определено, что максимальная степень набухания корма, равная 2,7 см<sup>3</sup>/г, достигается при температуре 293 К после 30 мин нахождения продукта в воде, что также соответствует требованиям, предъявляемым к кормам данной группы. Такая стойкость к набуханию обусловлена использованием растительных жиров в качестве дражировочных компонентов, что повышает поверхностное натяжение в продукте и снижает способность ограниченно набухающих полимеров поглощать влагу.

Показатели продуктивности карпа при скармливании опытных партий экспандированного акваорма представлены в табл.2. Контролем служили сеголетки карпа, товарная двухлетка карпа и товарная двухлетка карпа, выращиваемые в производственном масштабе на естественной кормовой базе и сухих комбикормах, соответствующих требованиям ГОСТ 23513-79. Карп с первых дней выращивания активно потреблял испытуемый комбикорм.

Показатели	Возраст карпа	
	Контрольная группа (сеголетки)	Опытная группа (сеголетки)
	Продолжительность выращивания, дн	61



Масса в начале опыта, г	21,25	21,29
Масса в конце опыта, г	23,48	23,56
Прирост массы, г	2,23	2,27
Среднесуточный прирост, г	0,036	0,037

5

Для характеристики пищевой ценности мяса карпа после скармливания представленных аквакормов определяли содержание в нем влаги, белка, жира и минеральных веществ на примере возрастной группы сеголетки карпа (табл.3).

10

Таблица 3				
Химический состав мяса карпов, %				
Группа карпов	Влага	Белок	Жир	Мин. вещества
Контрольная группа (сеголетки)	1,4±2,11	5,3±1,20	2,1±0,11	0,6±0,12
Сеголетки	1,9±0,97	6,1±2,01	2,8±0,16	1,0±0,10

15

Показатели безопасности экспандированного акваорма (содержание микотоксинов, пестицидов, солей тяжелых металлов, радионуклидов) определяли аттестованными методиками в аккредитованной испытательной лаборатории пищевых продуктов ГОУВПО «Воронежская государственная технологическая академия». Полученный аквакорм является экологически чистым, отличается повышенной питательностью, усвояемостью и улучшенными микробиологическими показателями.

20

25

Как видно из таблиц 1-3, качественные показатели готовой продукции соответствуют нормам для аквакормов, а обменная энергия имеет более высокие показатели.

Предложенный способ производства функциональных экспандированных аквакормов для карповых рыб:

30

- создать экологически чистый аквакорм для карповых рыб с высокой питательностью, биологической ценностью и усвояемостью, а также улучшенными микробиологическими показателями;

35

- обеспечить значительное увеличение прироста живой массы карповых рыб;

- улучшить химический состав мяса карповых рыб;

- эффективно использовать предложенное сырье в качестве высоколипидного компонента для комбикормовой промышленности;

- расширить ассортимент выпускаемых видов аквакормов, сбалансированных по питательной ценности.

40

#### Формула изобретения

Способ производства функциональных экспандированных аквакормов для карповых рыб, характеризующийся тем, что для возрастной группы сеголеток карповых рыб акваорма готовят из пшеницы шуплой, люпина кормового, шрота соевого, муки рыбной, отрубей пшеничных, известняковой муки, дрожжей кормовых, мела кормового, премикса, смесь готовят при следующем выборе соотношения компонентов для возрастной группы сеголеток карповых рыб, мас. %:

50

Компоненты и состав	№ КРК-110-1 для сеголеток карповых рыб
Пшеница шуплая, %	27,0
Люпин кормовой, %	12,0
Шрот соевый, %	14,7
Мука рыбная, %	16,0

	Отруби пшеничные, %	15,0
	Известняковая мука, %	0,3
	Дрожжи кормовые, %	5,0
	Мел кормовой, %	1,0
5	Премикс, %	1,0
	Фосфатиднобелковый концентрат, %	8,0

причем пшеницу щуплую, люпин кормовой измельчают до размера частиц 1,0 - 1,5 мм, просеивают, смешивают со шротом соевым, мукой рыбной, отрубями пшеничными, известняковой мукой, дрожжами кормовыми, мелом кормовым, премиксом; полученные для возрастной группы сеголеток карповых рыб кормовые смеси перемешивают до однородного состояния, увлажняют до 28 - 30%, выдерживают в течение 4 ч в бункере для выравнивания влажности по всему объему, после чего осуществляют их обработку в экспандере при температуре продукта перед кольцевым зазором 393 - 413 К и давлении в предматричной зоне экспандера 5 - 8 МПа, полученные хлопья просеивают, дражируют фосфатиднобелковым концентратом в тарельчатом грануляторе, подсушивают в ленточной сушилке до влажности 10% и расфасовывают, при этом для сеголеток диаметр хлопьев - 3,5 мм.

20

25

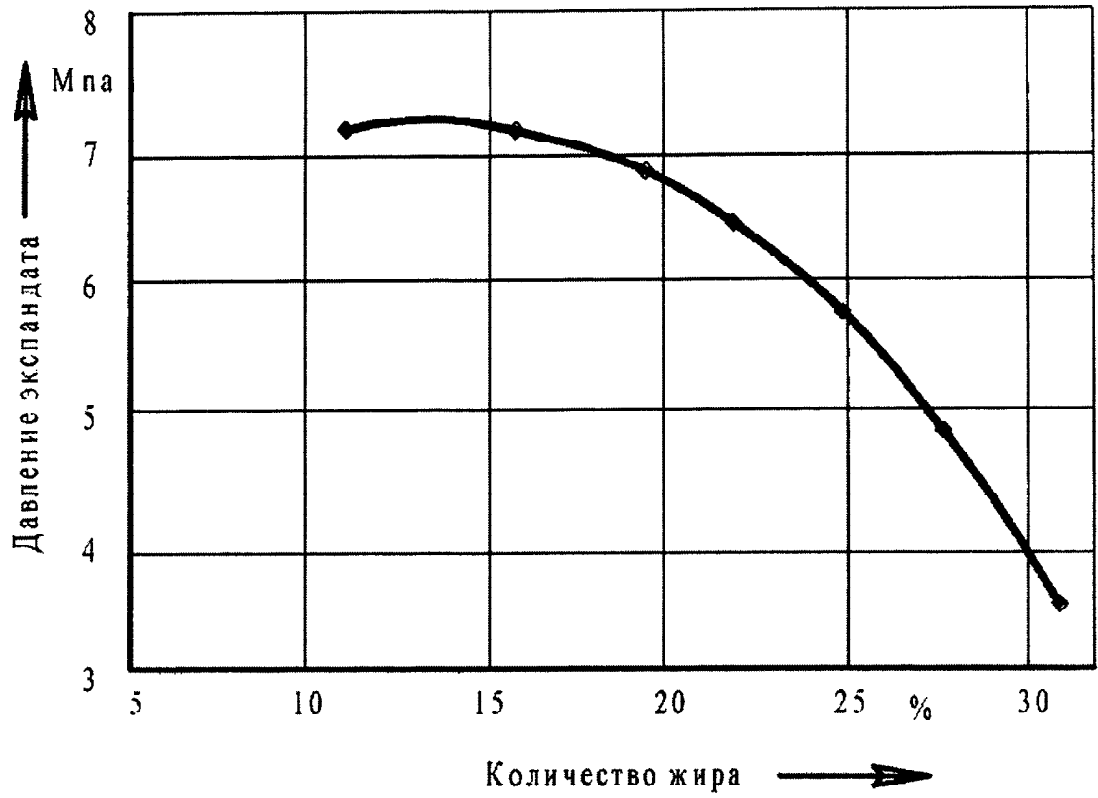
30

35

40

45

50



Зависимости влияния количества фосфатиднобелкового концентрата на качество акваорма

Фиг. 1