



**Корма для рыб  
и организация их  
производства, средства кормления**  
Доктор биологических наук,  
профессор Пономарев Сергей Владимирович

# Состав живых кормов:



Зоопланктон: протеин – 70%; жир – 4-30%; хитин – 15-20%



Рыба: протеин – 65-75%; жир – 4-30%

# Биологические потребности в питательных веществах

Аргинин – 25 г/кг

Изолейцин – 10 г/кг

Лизин – 21 г/кг

Фенилаланин – 21 г/кг

Триптофан – 2 г/кг

Гистидин – 7 г/кг

Лейцин – 16 г/кг

Метионин – 5 г/кг

Треонин- 8 г/кг4

Валин – 16 г/кг

**Состав незаменимых аминокислот**



Карп –  
36-55%



Форель –  
42-65%



КРС –  
10-17%



Свиньи –  
11-22%



Куры –  
14-23%

**Потребность в белке у рыб и с/х животных**

## Незаменимые жирные кислоты

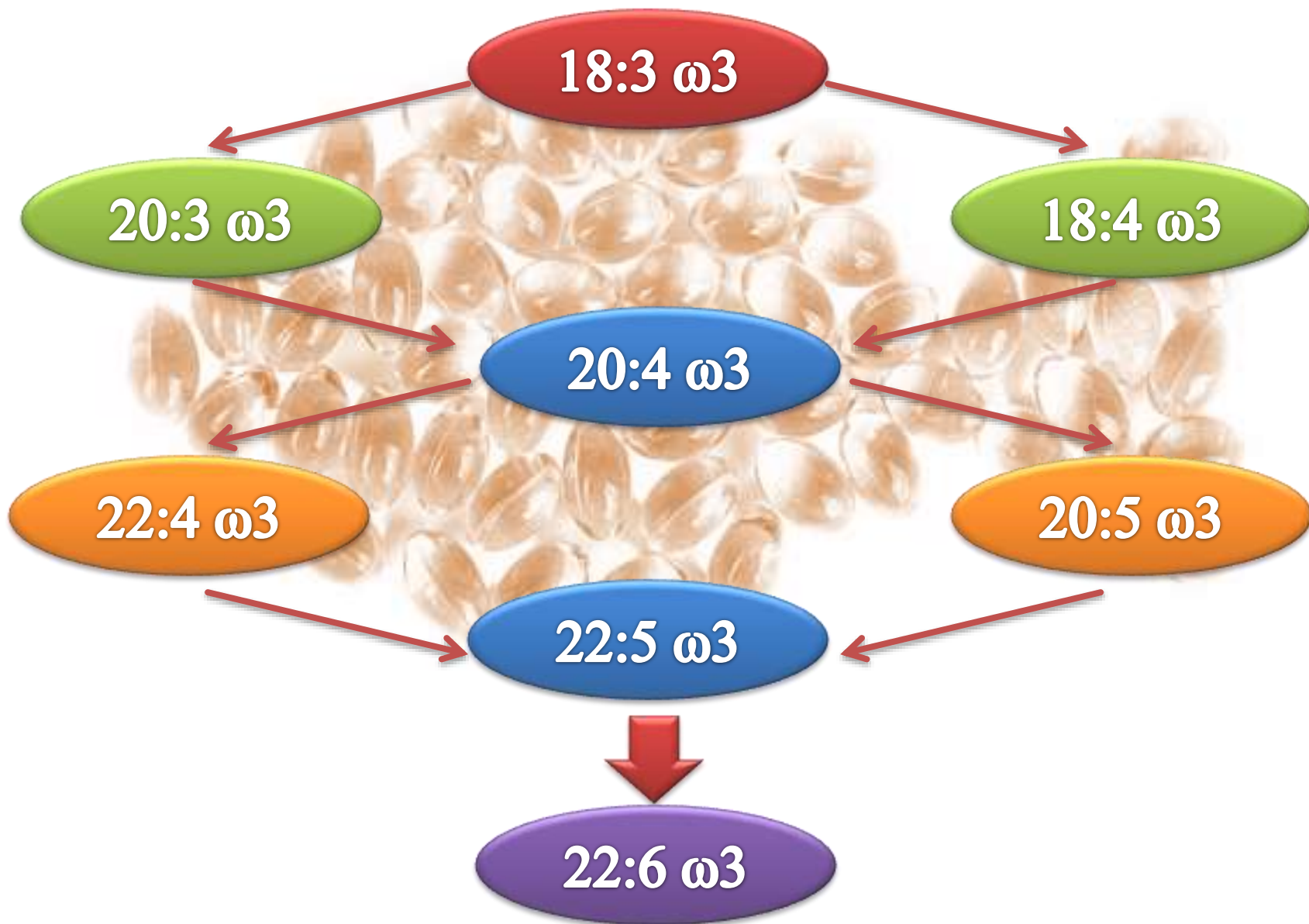
### Холодолюбивые рыбы

- **1-1,5% ( $\omega 3$ ) и 0,5% ( $\omega 6$ )**

### Теплолюбивые рыбы

- **1% ( $\omega 3$ ) и 0,5-1% ( $\omega 6$ )**

# Схема синтеза жирных кислот



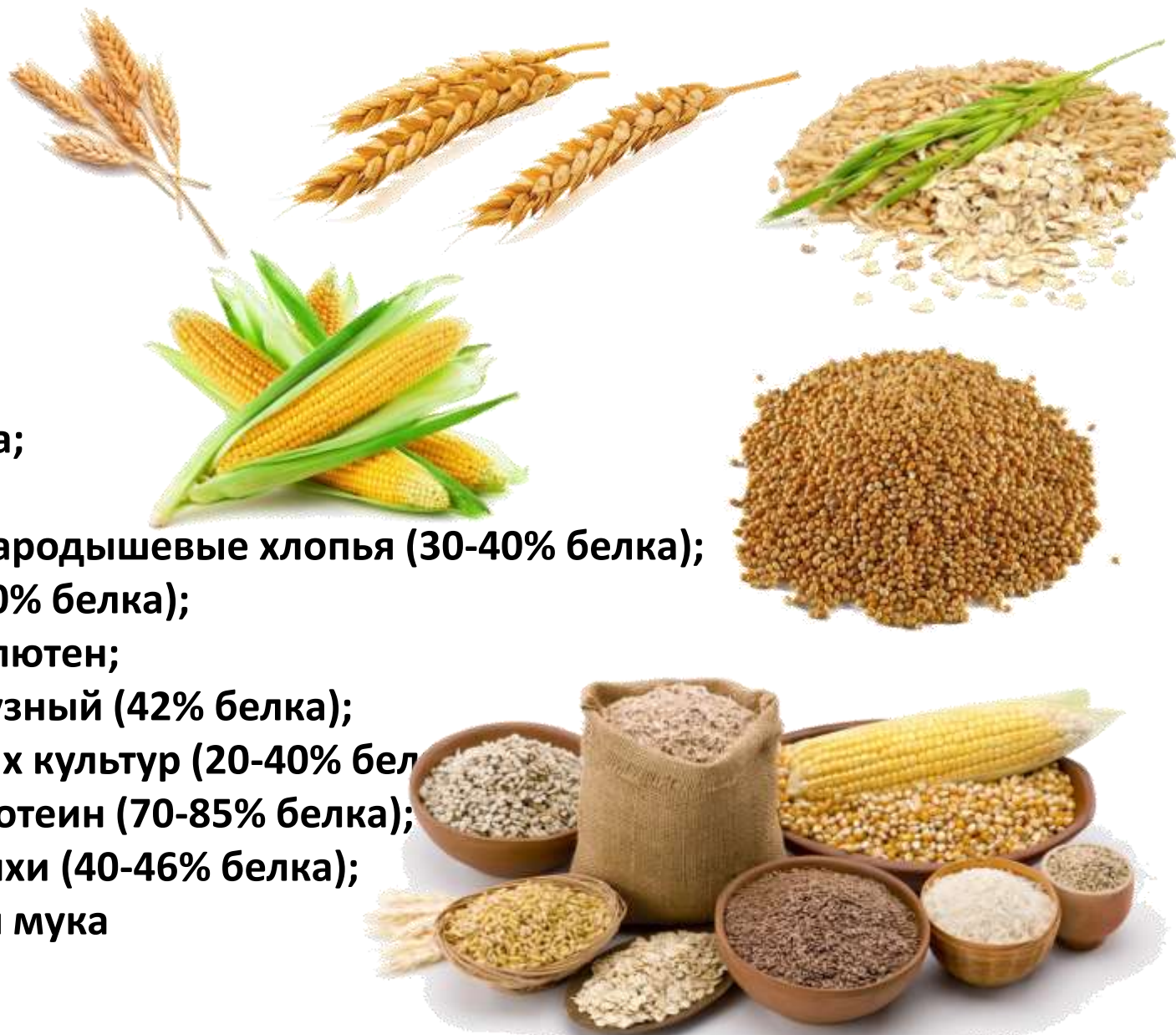
# Методы балансирования состава кормосмеси

## Эмпирический метод на основе данных:

- протеин и незаменимые аминокислоты;
- жир и незаменимые жирные кислоты;
- углеводы;
- витамины;
- минеральные элементы;
- энергия.

# Кормовое сырье растительного происхождения

- ❖ Пшеница;
- ❖ Ячмень;
- ❖ Рожь;
- ❖ Тритикале;
- ❖ Овес;
- ❖ Кукуруза;
- ❖ Сорго;
- ❖ Рисовая мучка;
- ❖ Отруби;
- ❖ Пшеничные зародышевые хлопья (30-40% белка);
- ❖ Витазар (40-50% белка);
- ❖ Пшеничный глютен;
- ❖ Глютен кукурузный (42% белка);
- ❖ Зерно бобовых культур (20-40% белка);
- ❖ Гороховый протеин (70-85% белка);
- ❖ Шроты и жмыхи (40-46% белка);
- ❖ Водорослевая мука





# Кормовое сырье животного происхождения



❖ Рыбная мука;

❖ Мясокостная мука;

❖ Мясная мука;

❖ Перьевая мука;

❖ Кровяная мука



# Продукты микробного синтеза



**Дрожжи кормовые – до 40%**  
**На отрубях, сарепте,**  
**кукурузных початках и т.д.**  
**Норма ввода – 5-7%**

**«Пановит»**  
**Бактериальный белок**



# Жиры в составе кормов

Растительные масла , источники жирных кислот  $\omega 3$  и  $\omega 6$

❖ Подсолнечное –  $\omega 6$ ;

❖ Кукурузное –  $\omega 3$  и  $\omega 6$ ;

❖ Льняное –  $\omega 3$ ;

❖ Соевое –  $\omega 6$  и  $\omega 9$ ;

❖ Рыбное –  $\omega 3$

# Премиксы

**B<sub>1</sub> - тиамин**

**B<sub>2</sub> - рибофлавин**

**B<sub>3</sub> –пантотеновая кислота**

**B<sub>4</sub> – холин**

**B<sub>5</sub> – никотиновая кислота**

**B<sub>6</sub> – пиридоксин**

**B<sub>12</sub> – цианокобаламин**

**C – аскорбиновая кислота**

**H – биотин**

**Bc – фолиевая кислота**

**A - ретинол**

**D - кальциферол**

**E - токоферол**

**K - филохинон**



# Премиксы

Премиксы для рыб

Премиксы для птиц

Норма ввода – 0,5-1%

Витаминно-минеральные премиксы

Минеральные вещества: магний, железо, цинк, медь, марганец, йод, молибден, селен, кобальт

Антиоксиданты: агидол, бутилокситолуол, анфелан



# Антибиотики в кормах для карпа

Биовит, Фуракарп, Антибак и др.



# Каротиноиды



**β- каротин усваивается рыбой**  
**Астаксантин для форели**  
**Для осетровых и карпа - Витатон**



# Пробиотики в кормах (сухой порошок)

Субалин, Интестевит, Аквалакт

Действующие бактерии: *Vacillus subtilis*, *V. licheniformes*

Как действует Hikari-Germ™

- (пробиотик для карпа кои)

## Первая стадия

После скармливания Hikari-Germ™ пробуждается и активизируется в кишечнике кои.

## Вторая стадия

Hikari-Germ™ производит полезные ферменты, улучшающие пищеварение кои.

## Третья стадия

Hikari-Germ™ препятствует развитию вредных бактерий, снижая риск инфицирования и заболевания.

## Последняя стадия

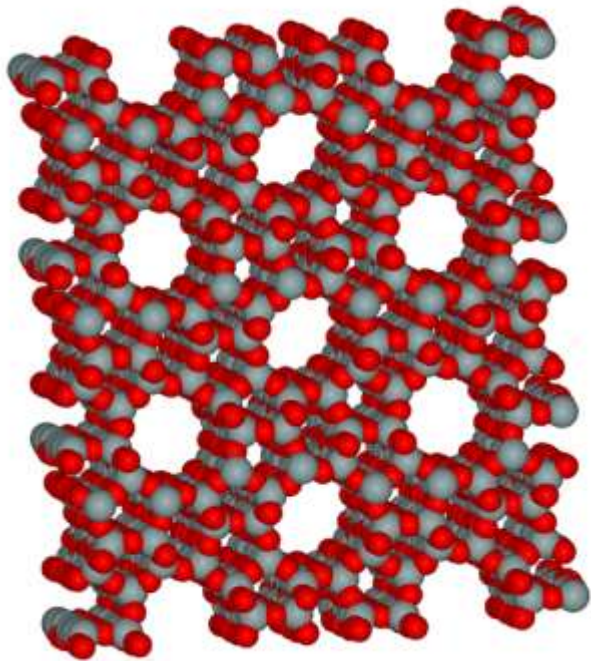
Выделения кои продолжают разлагаться благодаря действию Hikari-Germ™. Это значительно улучшает качество воды и снижает нагрузку на биофильтр.





# Минеральные энтеросорбенты

Цеолит, бентонит, углекислый кальций  
Добавки: «Карбосил», «Пробасил».



Структура  
цеолита



Искусственный и природный цеолиты

# Связующие кормосмесь вещества

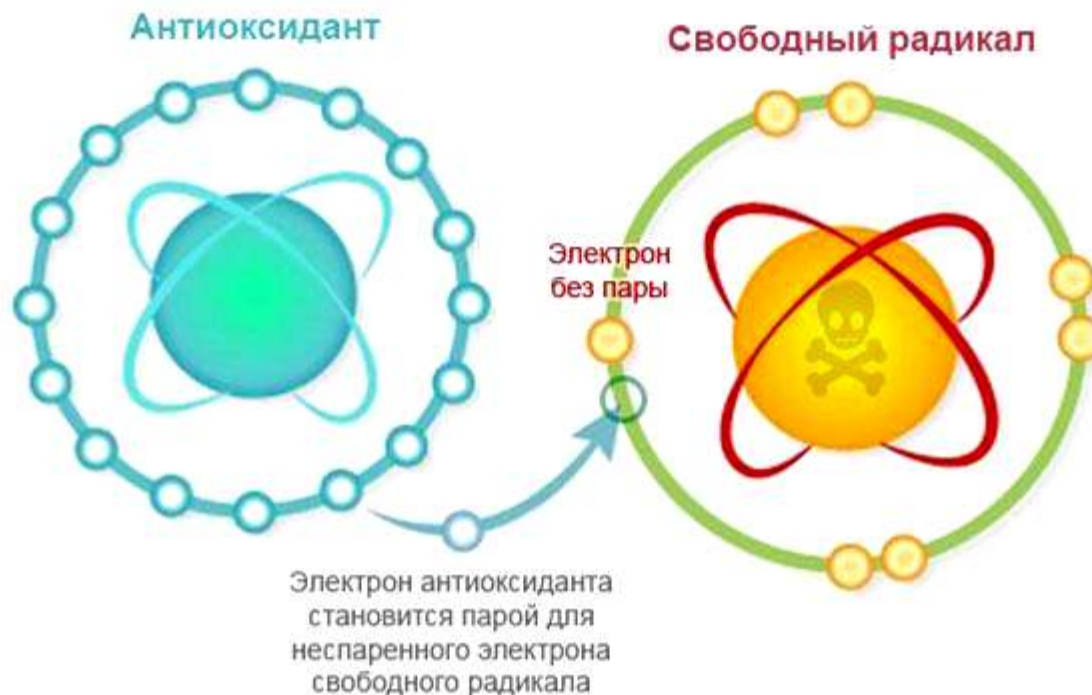
- ❖ Крахмал;
- ❖ Активированные глютен;
- ❖ Лигносульфат;
- ❖ Соли натрия;
- ❖ Полиакриловая кислота



# Антиоксиданты

Ингибиторы окисления кислородом  
Витамин Е, дилудин, ионол, анфелан

Как действуют антиоксиданты:



# Антипитательные вещества

1

- Ингибиторы протеаз (антитрипсин, уреазы)

2

- Антивитамины (антагонисты витамина С, тиамин, биотин, рибофлавин)

3

- Ядовитые вещества чечевицы, вики, кукурузы, сои, госсипол хлопчатникового шрота, рицин клещевинного шрота, сапонины травяной муки



# Технические условия на корма для индустриального рыбоводства

Вид комбикормов	Номер группы	Размер комбикорма, мм, в пределах	
		Фракция	Диаметр
Стартовые (С)	1	Не более 0,1	
	2	0,1...0,2	
	3	0,2...0,4	
	4	0,4...0,6	
	5	0,6...1,0	
	6	1,0...1,5	
	7	1,5...2,5	
Производственные Гранулированные (ПГ)	8		3,2...3,7
	9		4,5...5,2
	10		6,0...7,0
	11		8,0...9,0
Производственные Экструдированные (ПЭ)	12		1,7...2,5
	13		2,5...3,7
	14		3,7...5,0

Наименование показателя	Норма и характеристика
<p><b>1. Внешний вид:</b></p> <p><b>Стартовых</b>  <b>Производственных гранулированных</b>  <b>Производственных экструдированных</b></p>	<p><b>Многогранные частицы, полученные в результате крошения комбикорма производственного гранулированного</b></p> <p><b>Гранулы цилиндрической формы с глянцевой или матовой поверхностью без макротрещин и заусенцев на торцах</b></p> <p><b>Слегка деформированные цилиндры с пористой структурой</b></p>
<p><b>2. Запах</b></p>	<p><b>Соответствующий набору компонентов исходного комбикорма без затхлого, плесневелого и других посторонних запахов</b></p>
<p><b>3. Цвет</b></p>	<p><b>Соответствующий цвету компонентов рассыпного комбикорма или темнее</b></p>
<p><b>4. Массовая доля влаги, % не более:</b></p> <p><b>Стартовых и производственных гранулированных</b>  <b>Производственных экструдированных</b></p>	<p><b>13,5</b>  <b>12,0</b></p>
<p><b>5. Крошимость, % не более:</b></p> <p><b>Производственных гранулированных</b>  <b>Производственных экструдированных</b></p>	<p><b>5,0</b>  <b>3,0</b></p>

Наименование показателя	Норма и характеристика
<b>6. Водостойкость, мин, не менее:</b> Стартовых гранулированных Продукционных гранулированных	 15,0 20,0
<b>6а. Плавучесть экструдатов, мин, не менее</b>	30,0
<b>7. Крупность толщины помола рассыпного комбикорма:</b> Остаток для стартовых комбикормов на сите с отверстиями диаметром 0,15мм не более, % Остаток для комбикормов групп №-8,9,12,13,14 на сите с отверстием диаметром 0,63мм, % не более Остаток для комбикормов групп № 10,11, 15, 16 на сите с отверстиями диаметром 1 мм, % не более	 10 10 10
<b>8. Размер комбикорма</b>	по табл. 1
<b>9. Массовая доля сырого протеина, % не менее:</b> Для стартовых комбикормов Для продукционных комбикормов для лососевых и осетровых Для продукционных кормов для карповых и сомовых	 45 38 30
<b>10. Массовая доля сырой клетчатки, % не более:</b> Для стартовых комбикормов Для продукционных комби-кормов	 3,0 8,0
<b>11. Массовая доля сырого жира, % не более:</b> Без введения жира При введении жира	 8,0 18,0
<b>12. Массовая доля лизина, % не менее:</b> Для стартовых комбикормов Для продукционных комбикормов для лососевых и осетровых Для продукционных комби-кормов для карповых и сомовых	 2,1 1,8 1,3
<b>13. Массовая доля кальция, % не более</b>	3,5
<b>14. Массовая доля фосфора, % не менее</b>	1,5

Наименование показателя	Норма и характеристика
<p>15. Перекисное число жира, %йода, не более:</p> <p>Стартовых комбикормов</p> <p>Производственных комбикормов для лососевых и осетровых</p> <p>Производственных комбикормов для карповых (номера групп 8,12,13)</p>	<p>0,2</p> <p>0,3</p> <p>0,5</p>
<p>16. Кислотное число жира, мг КОН, не более:</p> <p>Стартовых комбикормов</p> <p>Производственных комбикормов для карповых (номера групп 8,12,13)</p> <p>Производственных комбикормов для ценных видов</p>	<p>30</p> <p>50</p> <p>70</p>
<p>17. Альдегидное число жира, единицы оптической плотности Е г/100мл/1см, не более:</p> <p>Стартовых комбикормов</p> <p>Производственных комбикормов для лососевых и осетровых рыб</p> <p>Производственных комбикормов для карповых (номера групп 8,9,12,13,14)</p>	<p>0,7</p> <p>1,0</p> <p>1,0</p>
<p>18. Общая токсичность, выживаемость инфузорий стилонихий в % от посадки через 1 час опыта:</p> <p>Стартовых комбикормов</p> <p>Производственных комбикормов</p>	<p>Нетоксичный</p> <p>Нетоксичный или слаботоксичный</p>
<p>19. Массовая доля металломагнитной примеси (частиц размером до 2 мм включительно), мг на 1 кг комбикорма, не более</p> <p>с острыми кромками</p>	<p>30</p> <p>не допускается</p>
<p>20. Наличие вредной примеси (по анализу сырья):</p> <p>Куколя, плевела опьяняющего, головни и вязеля, %</p> <p>Спорыньи, триходесмы седой и гелиотропа опущенноплодного</p>	<p>В соответствии с нормативно-технической документацией на используемое зерно</p> <p>Не допускается</p>
<p>21. Зараженность вредителями хлебных запасов, экземпляров в 1 кг комбикорма, не более</p>	<p>3</p>



# Технические условия на корма прудового карпа

<b>Вид комбикормов (индекс)</b>	<b>Номер группы по ТУ 15-1034-89</b>	<b>Диаметр комбикорма, мм в пределах</b>
<b>Производственные</b>	<b>8</b>	<b>3,2...4,2</b>
	<b>9</b>	<b>4,5...5,5</b>
<b>Гранулированные (ПГ)</b>	<b>10</b>	<b>6,0...7,0</b>
	<b>11</b>	<b>8,0...9,0</b>
<b>Производственные</b>	<b>12</b>	<b>2,5...3,2</b>
	<b>13</b>	<b>3,2...4,4</b>
<b>Экструдированные</b>	<b>14</b>	<b>4,5...5,9</b>
	<b>15</b>	<b>6,0...7,9</b>
	<b>16</b>	<b>8,0...10,9</b>
	<b>17</b>	<b>11,0...15,0</b>

Показатели	Характеристика и норма продукционного комбикорма для:		
	Сеголетков	Племенного молодняка и производителей	Двухлеток и трехлеток
1. Внешний вид: Гранулированных Экструдированных	Гранулы цилиндрической формы с глянцевой или матовой поверхностью без макротрещин и заусенцев на торцах Слегка деформированные цилиндры с пористой структурой		
2. Запах	Соответствующий набору компонентов исходного комбикорма без затхлого, плесневелого и других посторонних запахов		
3. Цвет	Соответствует цвету компонентов рассыпного комбикорма или темнее		
4. Массовая доля влаги, % не более: гранулированных экструдированных	13,5 12,0		
5. Крошимость, % не более: гранулированных экструдированных	5,0 3,0		
6. Водостойкость, мин., не менее	20,0		
7. Крупность тонины помола рассыпного комбикорма: остаток для комбикормов групп № 8,9,12,13,14 на сите с отверстиями диаметром 0,63мм, %, не более	10,0		
Остаток для комбикормов групп № 10,11,15,16,17 на сите с отверстиями диаметром 1,0мм, %, не более	10,0		

Показатели	Характеристика и норма производственного комбикорма для:		
	Сеголетков	Племенного молодняка и производителей	Двухлеток и трехлеток
9. Массовая доля сырого протеина, %, не менее	26,0	26,0	23,0
10. Массовая доля сырой клетчатки, %, не более	6,0	9,0	10,0
11. Массовая доля кальция, % не более	1,4	1,4	1,0
12. Массовая доля фосфора, % не менее	1,0	0,6	0,7
13. Массовая доля лизина, % не менее	1,0	1,0	0,7
14. Массовая доля металломагнитной примеси (частиц размером до 2 мм включительно), мг в 1 кг комбикорма, не более		30,0	
Металлопримесь с острой кромкой	Не допускается		
15. Зараженность вредителями хлебных злаков, экз./кг не более		3,0	
16. Наличие вредной примеси (по анализу зерна): куколя, пле-вела опьяняющего, головни и вязела спорыньи, триходес-мы седой и гелиотропа опушенно-плодного	В соответствии с нормативно-технической документацией на используемое сырье Не допускается		
17. Токсичность	Не допускается		

# Технические условия на комбикорма-экструдаты

Номер группы	Диаметр экструдатов
1	1,7-2,5
2	2,5-3,7
3	3,7-5,0
4	5,0-7,0
5	6,0-9,0

Показатели	Норма и характеристика
Запах	Соответствующий набору компонентов исходного комбикорма без затхлого, плесенного и другого постороннего запаха
Цвет	Соответствующий цвету компонентов рассыпного комбикорма или темнее
Влага, %	Не более 13,5
Крошимость, %	Не более 5,0
Водостойкость, мин.	Не менее 30
Крупность помола кормосмеси: остаток на сите с отверстиями диаметром 0,63 мм для экструдатов 1 и 2 групп и с отверстиями диаметром 1,0мм для экструдатов остальных групп	Не более 10

Показатели	Норма и характеристика
Сырой протеин, %: ценные виды рыб индустриальный карп	Не менее 38 Не менее 32
Сырая клетчатка, %	Не более 8
Сырой жир, %: без введения жира при введении жира	Не более 8 6,0-18,0
Лизин, %	Не менее 2,1
Перекисное число, % йода: Ценные виды рыб	Не более 0,3
Кислотное число для ценных видов рыб, мг КОН	Не более 70,0
Наличие металломагнитной примеси (частиц размером до 2 мм включительно), мг в 1 кг комбикорма	Не более 30,0
Наличие вредной примеси (по анализу зерна): куколя, плевела опьяняющего, головни и вязела, % спорыньи, триходесмы седой и гелиотропа опущенноплодного зараженность вредителями хлебных злаков	В соответствии с нормативно-технической документацией на используемое зерно Не допускается  Не допускается

# Технические условия на комбикорма- концентраты для карпа

Вид комбикормов	Номер группы	Размер (диаметр) комбикорма, мм, в пределах
Производственные гранулированные (ПГ)	8	3,2...4,2
	9	4,5...5,5
	10	6,0...7,0
	11	8,0...9,0
Производственные экструдированные (ПЭ)	12	2,5...3,1
	13	3,2...4,4
	14	4,5...5,9
	15	6,0...7,9
	16	8,0...10,9
	17	11,0...15,0

Наименование показателя	Норма и характеристика
<b>1. Внешний вид</b> <b>Гранулированных</b>  <b>Экструдированных</b>	Гранулы цилиндрической формы с глянцевой или матовой поверхностью без макротрещин и заусенцев на концах Слегка деформированные цилиндры с пористой структурой
<b>2. Запах</b>	Соответствующий набору компонентов исходного комбикорма без затхлого, плесневелого и других посторонних запахов
<b>3. Цвет</b>	Соответствующий цвету компонентов рассыпного комбикорма или темнее
<b>4. Массовая доля влаги, % не более:</b> <b>гранулированных</b> <b>экструдированных</b>	 13,5 12,0
<b>5. Крошимость, % не более:</b> <b>гранулированных групп № 8 и 9</b> <b>групп № 10и 11</b>	 5,0 8,0
<b>6. Водостойкость, мин., не менее:</b> <b>гранулированных группы № 8</b> <b>групп № 9,10,11</b>	 20,0 15,0
<b>7. Крупность тонины помола рассыпного комбикорма:</b> <b>остаток для комбикормов групп № 8,9,12,13,14 на сите с отверстиями диаметром 1,0мм, % не более</b> <b>остаток для комбикормов групп № 10,11,15,16,17 на сите с отверстиями диаметром 1,2мм, % не более</b>	 10 10
<b>8. Размер комбикорма, мм</b>	По таблице

1	2
<p>9. Массовая доля сырого протеина комбикормов-концентратов, % не менее:</p> <p>для индустриального выращивания карпа</p> <p>для прудового выращивания сеголетков, племенного молодняка и производителей</p> <p>для 2-х и 3-х летков</p>	<p>1,0</p> <p>0,8</p> <p>0,5</p>
<p>12. Массовая доля кальция комбикормов-концентратов, % не более:</p> <p>для индустриального выращивания карпа</p> <p>для прудового выращивания сеголетков, племенного молодняка и производителей</p> <p>для прудового выращивания 2-х и 3-х летков</p>	<p>2,0</p> <p>1,4</p> <p>1,0</p>
<p>13. Массовая доля фосфора, % не менее</p>	<p>0,6</p>
<p>14. Общая токсичность</p>	<p>Не токсичный</p>
<p>15. Массовая доля металломагнитной примеси (частиц размером до 2 мм включительно), мг на 1 кг комбикорма, не более</p> <p>с острыми кромками</p>	<p>30</p> <p>не допускается</p>
<p>16. Наличие вредной примеси (по анализу сырья): куколя, плевела опьяняющего, головни и вязеля, % спорыньи, триходесмы седой и гелиотропа опущенноплодного</p>	<p>В соответствии с нормативно-технической документацией на используемое сырье</p> <p>Не допускается</p>
<p>17. Зараженность вредителями хлебных запасов, экз. в 1 кг комбикорма, не более</p>	<p>3</p>



# ГРАНУЛИРОВАНИЕ КОРМОВ

Рассыпной комбикорм:

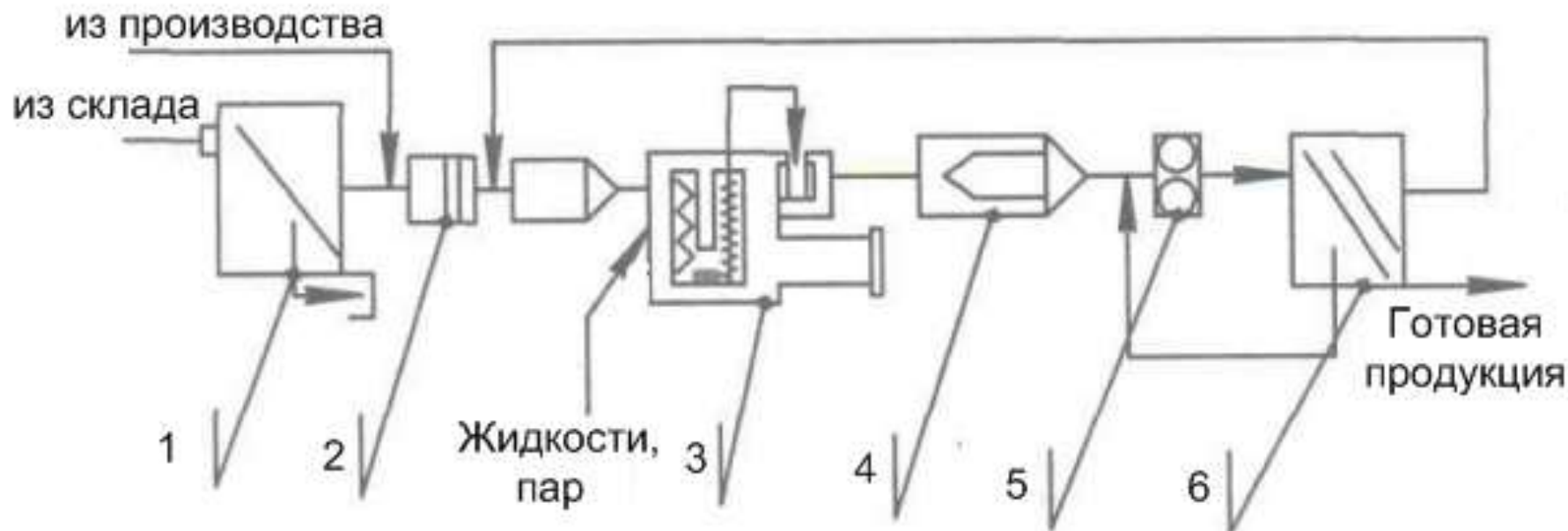
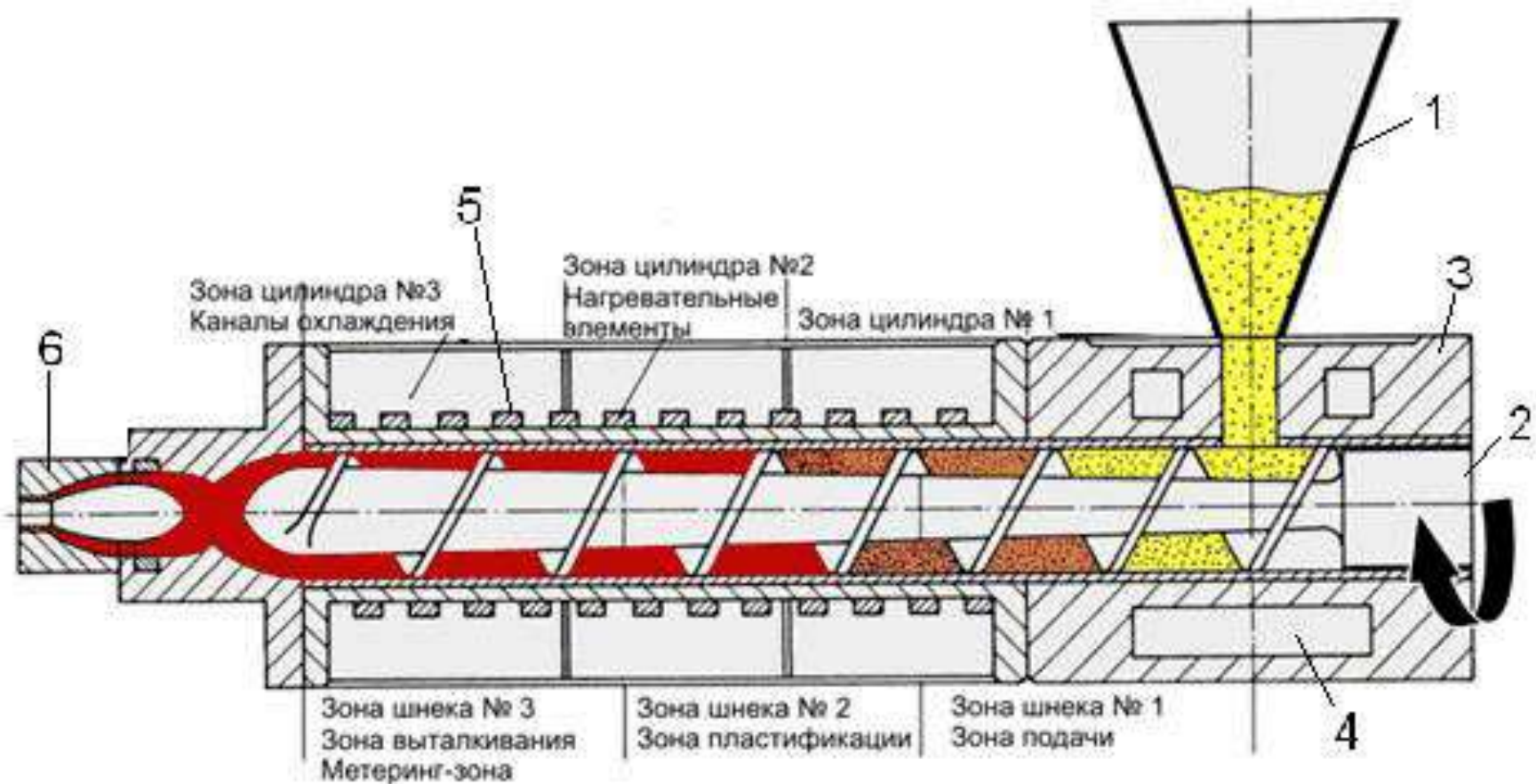


Схема технологической линии гранулирования комбикормов

1 – машина просеивающая с одним решетом; 2 – колонка магнитная; 3 – пресс-гранулятор; 4 – охладитель; 5- измельчитель; 6 – машина просеивающая с двумя решетами

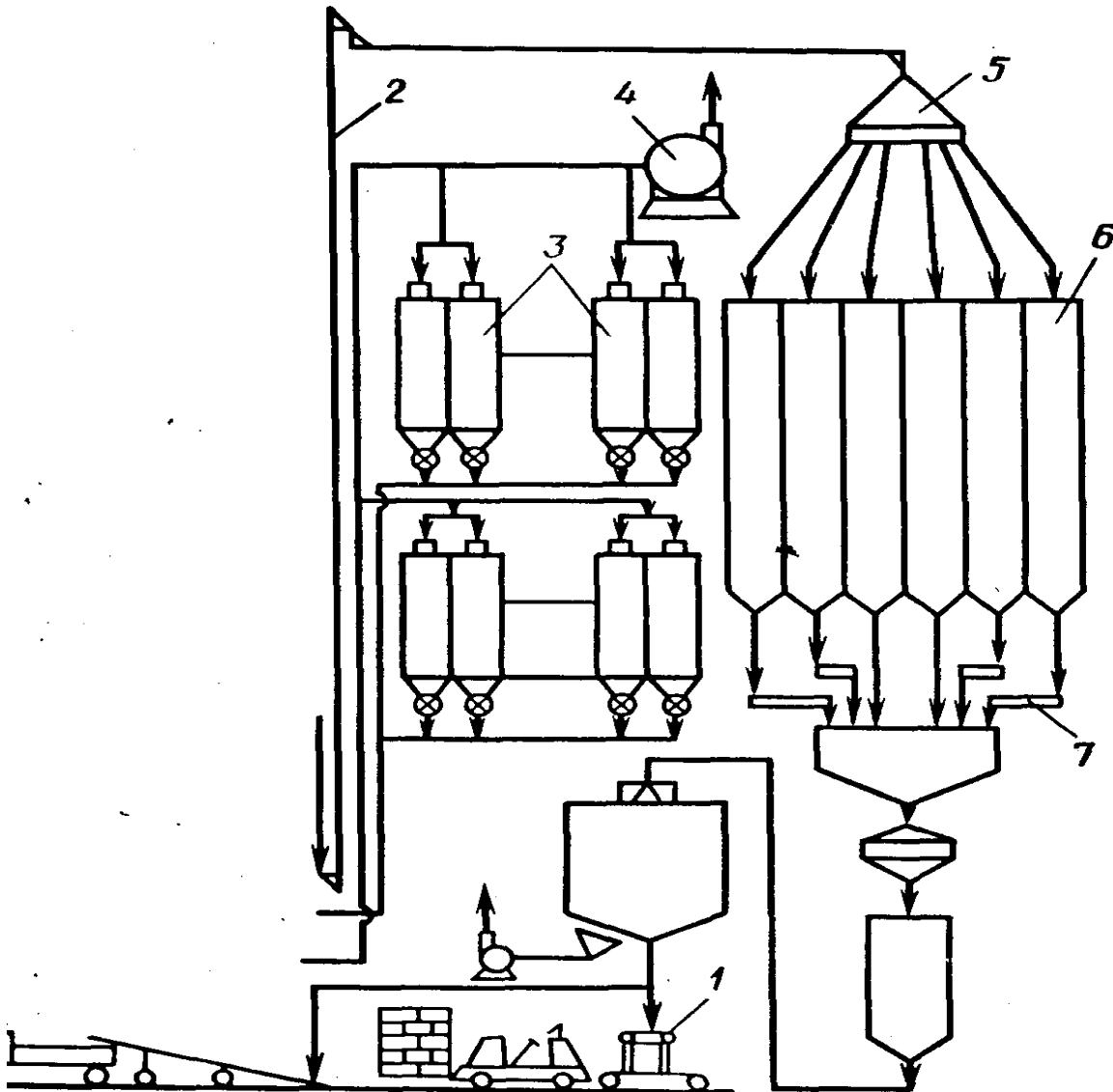
# ЭКСТРУДИРОВАНИЕ КОРМОВ

Экструдирование – 6 секунд температурой от 80 до 130 °С и давление 4000 МПа



1- бункер; 2- червяк (шнек); 3- цилиндр; 4- полость для циркуляции воды; 5- нагреватель; 6- формующая головка с адаптером.

# Технологические схемы производства комбикормов для рыб



- 1 – мешкозашивочная машина;
- 2- нория;
- 3 – циклоны;
- 4 – вентилятор;
- 5 – распределитель;
- 6- бункеры готовой продукции;
- 7- дозаторы

# Состав кормов для рыб



## Осетровые и форель

*Рыбная мука*

*Кровяная, перьевая мука*

*Глютенны*

*Шроты*

*Пшеница или ячмень*

*Премикс (1%)*

*Рыбий жир*



## Карп

*Рыбная мука*

*Шроты*

*Зерновые*

*Растительные масла*

*Премикс (1%)*



### Комбикорма для форели (российские):

- Стартовые (55/13) – от 150 руб/кг
- Продукционные (44/14; 43/27) – от 90 руб/кг



### Комбикорма для форели (зарубежные)

- Стартовые (56/15; 66/11) – от 200 руб/кг
- Продукционные (42/18; 44/22) – от 110 руб/кг



### Комбикорма для осетровых (российские)

- Стартовые (56/12) – от 170 руб/кг
- Продукционные (46/18; 47/14) – от 95 руб/кг



### Комбикорма для осетровых (зарубежные)

- Стартовые (56/15; 47/8) – от 212 руб/кг
- Продукционные (49/10; 46/15) – от 114 руб/кг



### Комбикорма для карповых (российские)

- \* Стартовые – от 30 до 100 руб/кг
- \* Продукционные – от 25 до 55 руб/кг

---

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ  
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION  
(ISC)

---

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТАНДАРТ

ГОСТ  
10385—  
2014

---

**КОМБИКОРМА ДЛЯ РЫБ**

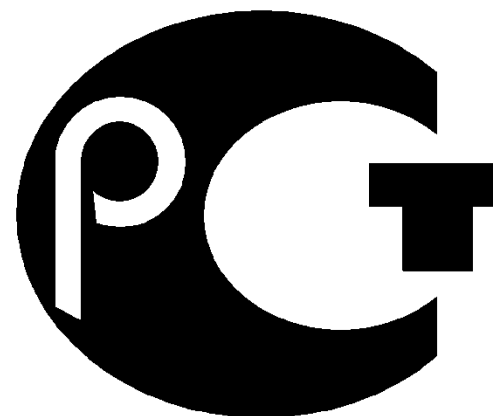
Общие технические условия

Издание официальное



Москва  
Стандартинформ  
2014

**Действующий ГОСТ на  
комбикорма для рыб**



# Рецепты комбикормов для карпа

## РЕЦЕПТ РЗГК – 1 комбикорма для выращивания сеголеток прудового карпа массой от 1 до 40 г

Компоненты	%	Заменители
Мука рыбная	3	Не заменяется
Мука мясокостная	1	Не заменяется
Мука пшеничная	12	Не заменяется
Мука травяная	2	Не заменяется
Дрожжи	4	Не заменяется
Пшеница дробленая	11	На пшеничную муку до 100%
Ячмень дробленый	20	На просо до 100%
Шрот подсолнечный	30	Не заменяется
Шрот соевый	17	Не заменяется
Содержание питательных веществ, %		
Сырой протеин	28,3	
Сырой жир	4-5	
Сумма аминокислот, г/кг	242,56	
В т.ч. незаменимых	222,67	
Энергия, МДж/кг	17,6	

# Средства кормления

Автокормушки



Кормораздатчики

