

УДК 639.311.043.2  
ББК 47.2 Ж 52

*Одобрено ученым советом  
Института рыбного хозяйства УЛАН  
(Протокол № 2 от 25.12.2003 г.)*

Рецензент:

*О.М. Лрсан* — доктор биологических наук, профессор.

**Желтое Ю. А.**

Ж 52 Организация кормления разновозрастного карпа в фермерских рыбных хозяйствах. — Киев: Фирма «ИНКОС», 2006. - 282 с.

**ISBN 966-8347-36-6**

В книге на основании собственных исследований, публикаций и литературных источников изложены материалы строения пищеварительного тракта карпа и особенности переваривания разной пищи, дана питательная характеристика различных кормовых средств, а также стимуляторов роста. Представлены составы комбикормов, способы их изготовления и хранение кормов, организация технологии кормления разных возрастов карпа при выращивании в прудах, лотках, садках, бассейнах, описана механизация раздачи кормов, последовательность проведения профилактических мероприятий, оборудование кормоцеха, ведение документации и дан краткий перечень терминов по кормам и кормлению рыб.

Представленный материал предназначен для фермеров рыбных хозяйств, рыбоводов, слушателей школ по рыбоводству, учащимся и студентам средних и высших учебных заведений, изучающих прудовое рыбоводство.

УДК 639.311.043.2  
ББК 47.2

ISBN 966-8347-36-6

© Желтов Ю.А., 2006.  
© Фирма «ИНКОС», 2006. ©  
Художественное оформление  
Фирма «ИНКОС», 2006.

## Содержание

Введение .....	11
<b>1. Основные физиологические особенности пищеварения карпа в период его питания и использование разных видов кормов для его кормления .....</b>	<b>14</b>
<b>2. Химический состав и питательные вещества зерновых и бобовых кормов в зависимости от сорта и сельскохозяйственных зон.....</b>	<b>20</b>
<b>3. Характеристика кормов и скармливания их карпу в разных условиях его выращивания .....</b>	<b>23</b>
3.1. Корма растительного происхождения .....	23
3.1.1. Пшеница .....	23
3.1.2. Ячмень .....	25
3.1.3. Рожь .....	25
3.1.4. Овес .....	26
3.1.5. Кукуруза.....	26
3.1.6. Горох .....	27
3.1.7. Люпин.....	27
3.1.8. Соя .....	28
3.1.9. Рапс.....	30
3.1.10. Тритикале-гибрид пшеница x рожь.....	30
3.2. Отходы мукомольного и крупяного производства	30
3.2.1. Пшеничные отруби .....	31
3.2.2. Ржаные отруби .....	32
3.2.3. Отруби других зернобобовых культур .....	32
3.2.4. Кормовые мучки .....	33
3.2.5. Зерноотходы .....	34
3.3. Остатки от переработки семян масличных культур	37
3.3.1. Подсолнечный жмых и шрот .....	37
3.3.2. Соевый жмых и шрот .....	38
3.3.3. Хлопковый жмых и шрот .....	39
3.3.4. Кунжутный жмых .....	40
3.3.5. Клещевинный жмых и шрот .....	40
3.3.6. Рапсовый жмых и шрот .....	41
3.3.7. Льняные жмых и шрот.....	41
3.3.8. Конопляный жмых и шрот.....	42
3.3.9. Кукурузный шрот .....	42
3.3.10. Сурепный жмых .....	43
3.3.11. Горчичный шрот.....	43

3.3.12.	Арахисовый жмых.....	44
3.3.13.	Сафлоровый жмых.....	44
3.3.14.	Фосфатиды .....	44
3.3.15.	Подсолнечная лузга .....	46
3.4.	Мука растительного происхождения.....	46
3.4.1.	Травяная мука .....	46
3.4.2.	Хвойная мука .....	47
3.4.3.	Водорослевая мука .....	47
3.4.4.	Мука из хлореллы.....	48
3.5.	Водная растительность .....	48
3.5.i.	Филлофора.....	49
3.6.	Корма животного происхождения.....	50
3.6.1.	Рыбная мука .....	51
3.6.2.	Крилевая мука .....	52
3.6.3.	Мясо-костная мука.....	52
3.6.4.	Костная мука .....	53
3.6.5.	Кровяная мука .....	54
3.6.6.	Кровь свежая .....	54
3.6.7.	Мясная мука.....	54
3.6.8.	Боевские отходы или субпродукты.....	55
3.6.9.	Хирономиды .....	56
3.6.10.	Червяк трубочник.....	56
3.6.11.	Дафния .....	57
3.6.12.	Калифорнийский червяк .....	57
3.6.13.	Личинки капрофагов (опарыши).....	58
3.6.14.	Нерыбные продукты моря.....	58
3.7.	Корма микробиологического и химического синтеза. .	59
3.7.1.	Дрожжи кормовые сухие .....	59
3.7.2.	Дрожжи гидролизные .....	60
3.7.3.	Паприн (белково-витаминный концентрат, БВК) ..	60
3.7.4.	Меприн-Д (БВК).....	61
3.7.5.	Эприн (БВК из синтетического этилового спирта) .	61
3.7.6.	Галрин (бактериальная биомасса из природного газа, БПГ).....	62
3.7.7.	Ферментоллизаты БВК.....	62
3.7.8.	Метионин кормовой .....	63
3.7.9.	Лизин .....	63
3.7.10.	Кормовой концентрат лизина (ККЛ) .....	63
3.7.11.	Кормовой концентрат лизина жидкий (ККЛ-ж или ЖКЛ) .....	65
3.7.12.	L-лизин .....	65
3.8.	Карбамид или мочевины.....	65

3.9. Углекислый аммоний (углеаммонийная соль, УАС)...	66
3.10. Минеральные вещества .....	66
3.10.1. Мел .....	67
3.10.2. Известняки .....	67
3.10.3. Сапропель .....	67
3.10.4. Кормовые фосфаты .....	67
3.11. Витаминные препараты.....	68
3.12. Микроэлементы .....	70
3.13. Ферментные препараты.....	72
3.13.1. Протосубтилин ГЗх .....	76
3.13.2. Амилосубтилин ГЗх .....	76
3.14. Антибиотики .....	76
3.14.1. Тетрапиклины .....	77
3.14.2. Гризин .....	77
3.14.3. Бацитрацины .....	77
3.14.4. Витамицин .....	78
3.14.5. Кормарин .....	78
3.15. Гормональные препараты .....	78
3.15.1. ДЭтилстильбестрол.....	79
3.15.2. Андрогены и анаболические стероиды.....	79
3.15.3. Тиреоидные и анти тиреоидные препараты.....	79
3.16. Цеолиты .....	80
3.17. Бентониты.....	81
3.18. Использование отходов различных производств и нетрадиционных кормовых средства пригодные в кормлении карпа .....	81
3.18.1. Лузга .....	82
3.18.2. Зерновая смесь .....	82
3.18.3. Птичий помет .....	83
3.18.4. Мука из технических культур.....	84
3.18.5. Мука из фруктово-виноградных отходов .....	84
3.18.6. Мука из побочных продуктов фармацевтических препаратов .....	85
3.18.7. Корма кукурузные сухие .....	85
3.18.8. Меласса .....	85
3.18.9. Свекловичный жом (сушеный).....	86
3.18.10 Пивная дробина .....	86
3.18.11 Барда .....	87
3.18.12. Гипергалинная аквакультура (ГГА).....	87
3.18.13. Хлорелла .....	88
3.18.14. Спирулина.....	88
3.18.15. Амарант (Украинский).....	89
3.18.16. Виноградные косточки .....	89
3.18.17. Лебеда-семена .....	89

<b>4. Потребность карпа в кормах питательных веществах .....</b>	<b>91</b>
4.1. Понятие о потребности карпа в корме на поддержание жизни и уровня питания .....	93
4.2. Потребность в протеине при выращивании карпа ....	94
4.3. Потребность в аминокислотах при выращивании карпа	95
4.4. Потребность в жире при выращивании карпа .....	96
4.5. Потребность в углеводах выращиваемого карпа .....	96
4.6. Потребность карпа в минеральных веществах .....	97
4.7. Потребность в витаминах выращиваемого карпа .....	97
4.8. Потребность выращиваемого карпа в корме и энергии .....	98
<b>5. Обогащение комбикормов и пастообразных кормосмесей для выращивания разновозрастного карпа стимуляторами роста .....</b>	<b>100</b>
5.1. Премиксы .....	100
5.2. Витамины .....	101
5.3. Микроэлементы (соли) .....	102
5.4. Белково-витаминные добавки (БВД) .....	104
<b>6. Комбикорма для выращивания разного возраста карпа .....</b>	<b>107</b>
6.1. Введение компонентов в комбикорма для выращивания разного возраста карпа .....	108
<b>7. Способы изготовления комбикормов и пастообразных кормосмесей для выращивания карпа в фермерских рыбных хозяйствах .....</b>	<b>111</b>
7.1. Способ производства гранулированных тонущих комбикормов сухим прессованием .....	111
7.2. Комбикорма влажного гранулирования .....	114
7.3. Комбикорма приготовленные способом накатывания	115
7.4. Брикетированные комбикорма .....	115
7.5. Тестообразные комбикорма или кормосмеси .....	116
7.6. Экструдирование комбикормов .....	117
7.7. Способ тепловой обработки кормов для повышения усвояемости карпом их питательных веществ .....	118
7.7.1. Микронирование гранул комбикормов и компонентов .....	118

7.7.2	Плющение зерна.....	119
7.7.3	Поджаривание зерна.....	119
7.7.4	Пропаривание кормов и варка.....	120
<b>8.</b>	<b>Составы стандартных комбикормов для выращивания товарного карпа.....</b>	<b>121</b>
<b>9.</b>	<b>Хранение комбикормов.....</b>	<b>123</b>
9.1.	Хранение в складах напольного типа в рыбных хозяйствах .....	123
9.2.	Хранения комбикормов в силосных кормохранилищах 125	
9.3.	Хранение комбикормов в кормохранилищах берегового типа.....	125
<b>10.</b>	<b>Организация контроля качества сухих комбикормов и кормосмесей.....</b>	<b>126</b>
10.1.	Токсичность компонентов для комбикормов и кормосмесей.....	126
<b>11.</b>	<b>Категории водоемов для выращивания разного возраста карпа в рыбных хозяйствах и качество воды в них ....</b>	<b>129</b>
11.1.	Типы прудов при выращивании карпа в рыбных хозяйствах .....	129
11.1.1.	Маточные.....	130
11.1.2.	Нерестовые .....	130
11.1.3.	Мальковые .....	131
11.1.4.	Выростные .....	131
11.1.5.	Нагульные.....	131
11.1.6.	Зимовальные.....	132
11.1.7.	Карантинные .....	132
11.2.	Нормативы химического состава воды в летних и зимовальных прудах.....	133
<b>12.</b>	<b>Организация технологии кормления двухлетнего и трехлетнего карпа при выращивании в прудах .....</b>	<b>136</b>
12.1.	Выращивание двухлеток карпа в нагульных прудах ..	137
12.1.1.	Нормативы естественной рыбопродуктивности по зонам рыбоводства Украины .....	138
12.1.2.	Краткая характеристика зависимости роста двухлетков карпа в нагульных прудах от основных рыбоводных факторов .....	139
12.1.3.	Влияние на рыбопродуктивность основных показателей рыбоводства .....	141

12.1.4. Подготовка рассыпных кормов и скармливание их карпу, расчет кормосмесей.....	143
12.1.5. Определение объема корма на вегетационный период и эффективное его скармливание при выращивании карпа в прудах.....	145
12.1.5. 1. Техника кормления рыбы в прудах.....	148
12.1.6. Повышения питательности кормовых средств ...	152
12.1.7. Способ нормирования кормов при скармливании их товарному карпу в зависимости от массы его тела, температуры воды, растворенного в воде кислорода .....	154
12.1.8. Способ нормирования кормов при скармливании их товарному карпу с учетом содержания в них протеина, массы и температуры воды .....	157
12.1.9. Способ нормирования кормления товарного карпа при выращивании его по периодам откорма высоко- и низко белковыми комбикормами .....	160
12.1.10. Способ рационального скармливания комбикормов в три периода при выращивании товарного карпа в нагульных прудах .....	162
12.1.11. Использование зерна злаков при выращивании товарного карпа в прудах.....	164
12.1.12. Основные положения биотехники кормления при выращивании двухлетнего карпа .....	165
12.1.13. Корректирование суточных норм кормления ...	168
12.1.14. Контроль за состоянием прудов и рыбы при ее высоко уплотненных посадках .....	170
12.2. Организация технологии кормления трехлетнего карпа при выращивании в прудах .....	173
12.2.1. Первый год выращивания сеголеток карпа в выростных прудах и их зимовка в зимовалах .....	174
12.2.2. Второй год выращивания двухлеток (годовиков) карпа в нагульных прудах и их зимовка в зимовалах .....	175
12.2.3. Третий год выращивания трехлеток карпа в нагульных прудах.....	176
12.2.4. Общие положения контроля по выращиванию товарного карпа при его трехлетнем обороте .....	179
12.3. Нормы и рационы кормления карпа при выращивании его от личинок до товарной массы рыбоводством Японии.....	180
<b>13. Организация кормления сеголетков карпа при выращивании в выростных прудах.....</b>	<b>186</b>
13.1. Кормление сеголеток при традиционном способе их выращивания в выростных прудах .....	186

13.2. Кормления сеголетков карпа при зимнем их содержании в зимовальных прудах.....	191
13.3. Нормирование кормления молоди карпа в зависимости от ее массы, температуры воды и наличия естественной пищи	191
13.4. Нормирование кормления личинок и мальков карпа на следующий день после зарыбления выростных прудов .....	194
13.5. Нормированное кормление при подращивании личинок карпа и растительноядных рыб .....	197
13.5.1. Кормление личинок карповых рыб при подращивании их в прудах.....	199
13.5.2. Кормление личинок карпа при подращивании в лотках.....	201
13.5.3. Нормирование кормления личинок растительноядных рыб при подращивании в лотках .....	204
13.5.4. Подращивание личинок на зоопланктоне .....	205
13.5.5. Подращивание личинок растительноядных рыб с использованием стартовых комбикормов.....	206
<b>14. Выращивания и кормление племенной молоди и производителей карпа в прудах .....</b>	<b>208</b>
14.1. Нормы кормления племенных сеголетков и более старших возрастных групп карпа .....	209
14.2. Нормы и кормовые рационы при кормлении производителей карпа в преднерестовый период.....	212
14.3. Нормы кормления производителей в летний период.....	215
<b>15. Организация кормления разновозрастного карпа в промышленных рыбных хозяйствах.....</b>	<b>222</b>
15.1. Основные требования к рыбопосадочному материалу и зарыблению садков и бассейнов .....	223
15.2. Кормление карпа в первые дни после зарыбления ...	224
15.3. Техника кормления и контроль за ростом карпа в период его выращивания.....	227
15.4. Нормированное кормление товарного карпа в тепловодных рыбных хозяйствах по периодам выращивания с использованием высоко- и низко белковых комбикормов.....	229
1,5.5. Кормление сеголетков и товарного карпа при выращивании их от 0,5 до 800 г (по И.Н. Остроумовой). . .	232



15.6. Выращивание крупного рыбопосадочного материала для индустриальных рыбных хозяйств.....	235
15.7. Выращивание и кормление сеголеток карпа в бассейнах при температуре воды 20—30 °С.....	236
15.8. Нормирование кормления сеголетков карпа при зимнем содержании их в садках и бассейнах на теплых водах.....	238
15.9. Кормление карпа плавающими гранулами комбикормов при выращивании сеголеток и до товарной массы .....	238
<b>16. Механизация раздачи кормов при кормлении разных возрастов карпа в прудах, лотках, садках и бассейнах</b> __	<b>243</b>
16.1. Раздача комбикормов личинкам, молоди, сеголеткам и товарному карпу при выращивании в прудах.....	243
16.1.1. Раздача комбикормов при подращивании личинок и мальков карповых рыб.....	243
16.1.2. Раздача кормов при выращивании молоди и более старших возрастов карпа в прудах.....	246
16.2. Раздача комбикормов или кормосмесей при выращивании рыбы в садках и бассейнах .....	251
<b>17. Профилактические мероприятия против болезней карпа</b> .....	<b>254</b>
17.1. Предупреждение заноса в хозяйство заразных болезней карпа.....	255
17.2. Предотвращение возникновения заразных болезней разных возрастов карпов.....	256
17.3. Незаразные болезни карпа .....	258
<b>18. Оборудование кормоцеха в фермерских рыбных хозяйствах</b> .....	<b>259</b>
<b>19. Основная документация учета выращивания карпа в фермерских рыбных хозяйствах</b> .....	<b>260</b>
<b>20. Краткий перечень основных терминов и определений по кормам и кормлению рыб</b> .....	<b>263</b>
Список использованной литературы .....	273

## Введение

Развитие экономически прибыльных фермерских рыбных хозяйств в разных зонах рыбоводства страны требует ведения их с применением научно-обоснованной технологической системы, основой в которых является эффективное кормление разного возраста карпа для получения качественной рыбопродукции.

Как показал анализ производственной работы фермерских рыбных хозяйств многие из них пытаются выращивать карпа в прудах в основном на скармливании ей в вегетационный период корма собственного производства такие как пшеница, ячмень, горох, кукуруза, соя, их отходы, а также побочные продукты получаемые из переработки семян подсолнуха, сои рапса, а также рыбы, туш сельскохозяйственных животных, микробиологического синтеза и различных водных растений, моллюсков и других получаемых кормов для использования в кормлении рыбы как отдельно, так и в составе кормосмесей, изготавливаемых непосредственно в хозяйствах.

Для приготовления кормосмесей полученных из урожая собственных кормовых средств, с добавлением в них кормов животного и микробиологического синтеза (кормовые дрожжи) позволит значительно уменьшить их стоимость в 2—3 раза по сравнению с комбикормами выпускаемые комбикормовой промышленностью в основном в виде гранул изготавливаемые сухим прессованием, а в фермерских рыбных хозяйствах их можно изготавливать в пастообразном виде.

Кроме того, на протяжении вегетационного периода, при изготовлении кормосмесей в собственных рыбных хозяйствах (ферма), можно регулировать их питательность и скармливать в зависимости от развития естественной пищи — зообентоса, зоопланктона и фитопланктона. Считают, что нормальное развитие в прудах зообентоса должно быть не менее 3—5 г/м<sup>2</sup>, а зоопланктона не менее 8-12 м<sup>3</sup>. В пищевом комке карпа естественной пище должно быть не менее 20 %.

Поскольку многие рыбные хозяйства практикуют выращивание белого амура, то необходимо предусмотреть культивирование клевера и люцерны для скармливания зеленой массы отдельно или в составе пастообразных кормосмесей.

Выращенная карповая рыба, на кормах собственного изготовления, должна быть экологически чистой. Поэтому при выборе площади для посевов различных зерновых, бобовых, технических культур, а также отходов получаемых от переработки рыбы и животных и микробиологического синтеза (кормовые дрожжи) необходимо учитывать их загрязненность радионуклеидами, то есть придерживаться нормативам установленными Минздравом.

Так, по данным ученых содержание радионуклеидов в зерновых кормах зависит от типа почв. Наибольшее содержание стронция-90 и цезия—137 в кормовых культурах наблюдается выращенных на торфяных и дерново-подзолистых почвах, меньше на серых лесных и каштановых почвах и наименьше на черноземных.

Необходимо также учитывать кормление рыбы в зависимости от плотности посадки рыбы на гектар прудовой площади. С повышением плотности посадки уменьшается количество естественной пищи и, конечно, в скармливаемом комбикорме или кормосмеси должно быть увеличено содержание протеина. Установлено, что при высоких плотностях посадок содержание протеина в кормосмеси для выращивания товарного карпа должно быть не менее 23 %, а для выращивания молоди не менее 26 %. Гранулированные комбикорма сухим прессованием изготавливают комбикормовые предприятия в виде гранул разных размеров, которые можно с успехом скармливать выращиваемой рыбе в прудах, садках, бассейнах и других емкостях.

Плотность посадки для выращивания товарного карпа в прудах только на естественной пище составляет для разных зон рыбоводства 750-1000 экз/га при нормативной средней массе 400—500 г., а с повышением плотности в два раза (без кормления искусственно

приготовленными кормами) средняя масса уменьшается в два раза и становится 200—250 г.

Аналогичная закономерность относится и при выращивании сеголеток карпа, где зарыбление выростных прудов личинками только для выращивания на естественной пище в зависимости от зон рыбоводства 20-30 тыс. экз./га получаем среднюю массу 25-30 г, а с увеличением плотности посадки, без кормления, в два раза средняя масса уменьшается тоже в два раза.

Выращивание товарного карпа в садках, бассейнах и в замкнутых системах проводят при больших плотностях посадки (более 250 экз/м<sup>3</sup>) без естественной пищи и можно получать более 100 кг/м<sup>3</sup>. Основой при таком выращивании являются комбикорма, которые можно также изготавливать в собственных фермерских хозяйствах в виде гранул сухого, влажного прессования, экструдированием и в пастообразном виде на специальном оборудовании.

Таким образом, за счет рачительного использования в кормлении рыбы кормов местного значения в смеси с высокобелковыми кормами животного происхождения можно изготавливать полноценные и дешевые кормосмеси непосредственно в фермерских рыбных хозяйствах при выращивании дешевой рыбной продукции.

# 1.

## **Основные физиологические особенности пищеварения карпа в период его питания и использование разных видов кормов для его кормления**

Карп относится к теплолюбивым, мирным рыбам, всеядный. В природных водоемах питается водными животными, в основном, зоопланктоном и зообентосом. Крупные особи могут потреблять и мелкую рыбу, прудовую растительность, фитопланктон, а также хорошо питаться искусственными кормами животного, растительного и микробиологического происхождения как отдельно, так в смеси в виде комбикормов или кормосмесей.

Пищеварительный тракт карпа имеет вид трубки, которая в полости живота делает несколько петель и подразделяется на переднюю, среднюю и заднюю части. Передняя часть кишечника несколько расширена, однако это не является желудком и естественно желудочное пищеварение отсутствует. Длина пищеварительного тракта в 2-3 раза больше длины туловища. Обычно тонкую кишку карпа разделяют на передний, средний и задний отделы. В каждом отделе кишечника происходят свои специфические пищеварительные процессы. Тракт не имеет ясно выраженного желудка, а лишь расширенную переднюю часть кишечника.

После захвата корма в полости рта он поступает на глоточные зубы, которыми корм расплющивается и через глотку продвигается в пищевод, а затем в расширенную часть кишечника, где под воздействием пищеварительных соков начинается процесс пищеварения. В переваривании пищи активно принимает участие следующие пищеварительные ферменты: протеаза, которая расщепляет протеин корма, а начиная с переднего отдела, до состояния аминокислот; липаза, расщепляющая жир до глицерина и жирных кислот; ферменты амилаза и мальтаза и ряд других расщепляющие углеводы до более простых углеводов моносахаридов, триоз.

Наиболее активно переваривание пищи у карпа происходит при рН—6,4-7,3, поэтому корм должен поступать с нейтральным рН. Изменение рН в пищеварительном тракте в сторону уменьшения или увеличения, создаются неблагоприятные условия для действия пищеварительных ферментов и тем самым происходит торможение пищеварительных процессов, влияющие на интенсивное усвоение питательных веществ пищи.

Для сравнения рН естественной пищи составляет около 7,0, растительных кормов более кислые менее 6,0, животных кормов около 6,5—7,0, микробиологического синтеза более 7,0. Следовательно, с поступлением в кишечный тракт искусственной пищи будет влиять на рН среды кишечника и оказывать действие на пищеварительные ферменты-протеазы, амилазы и липазы. От длительности адаптации пищеварительных ферментов к перевариванию кормов зависит начало повышения прироста массы рыб, поэтому в составы кормосмесей необходимо подбирать корма максимально приближенных по рН к пищеварительному тракту.

С возрастом происходит изменение функции желудочно-кишечного тракта и пища взрослой рыбы, конечно, отличается от пищи молоди, т.е. корма, как естественные, так и искусственные становятся более грубыми, по тонине помола компонентов комбикорма и доводятся до 1 мм. Ферментная система развивается и становится более совершенной, и приспособленной к грубой пище.

Установлено, что переваривание пищи зависит от многих условий среды. Наиболее важными при нормированном кормлении рыб рыбоводы должны знать это количество пищи, качество пищи, возраст рыбы, температура воды и содержание в воде растворенного кислорода.

Количество пищи, при оптимальной температуре воды влияет так, что чем больше однородной пищи, содержащейся в кишечнике безжелудочной рыбы, тем медленнее она продвигается и тем интенсивнее происходит переваривание.

Качество пищи оказывает на перистальтику кишечника и активность пищеварительных ферментов и зависит от соотношения сухого вещества и воды в пище. Чем больше плотных составных частей в пище, тем более продолжительное время, пища находится в <sup>Ки</sup> кишечнике и тем интенсивнее идет ее переваривание.

Возраст рыбы влияет на степень переваримости пищи и установлено, что пищеварение с возрастом увеличивается.

Температура воды влияет на переваримость, что с увеличением ее температуры, переваримость сухого вещества, происходит как отмечается исследователями, не весьма активно. Наиболее оптимальная температура воды для выращивания карпа считается — 20—28 °С.

Нормальный кислородный режим в водоемах при нормированном кормлении карпа должен быть для выращивания товарного карпа и сеголеток не менее 4 мг/л, а для подращивания их личинок не менее 6 мг/л. При снижении указанных нормативов растворенного в воде кислорода в два раза и более, суточные нормы снижаются до 50 % или кормление прекращается совсем.

Пищеварительный тракт карпа в процессе эволюции приспособлен для переваривания естественной пищи (зоопланктон, зообентос), которая в достаточном количестве у карпа высококую рыбопродуктивность, здоровье и получение от производителей качественного потомства.

При недостаточном количестве естественной пищи и замене ее на искусственные корма, которые не являются свойственными для питания карпа. Происходят значительные изменения в деятельности кишечного тракта и обменных процессов его организма, изменяется рН.

Современные комбикорма и кормосмеси состоят в основном, из компонентов животного, растительного и микробиологического синтеза в которых рН значительно отличается от рН естественной пищи. Из этих компонентов формируются комбикорма и кормосмеси в основном с учетом протеина, аминокислот, жира и углеводов, но почти не учитывается адаптация функции в целом пищеварительного тракта карпа. Поэтому в составы комбикормов и кормосмесей следует подбирать такие компоненты с водородными ионами (рН), которые максимально будут способствовать действию пищеварительных ферментов, выделяемые кишечным трактом на протяжении всей его длины.

Потребление карпом несвойственных для него кормов снижает на какой-то промежуток времени интенсивность переваривания пищи. Следовательно, пищеварительные ферменты начинают активно работать не только при оптимальных условиях окружающей среды, но и от качества поступаемой пищи и это, конечно, сказывается на приросте массы. Надо отметить, что чем длительнее идет адаптация к корму, тем самым уменьшается эффективность их действия, повышаются затраты кормов на прирост массы. При

этом особое внимание необходимо уделять нормированному кормлению карпа в зависимости от физиологического его состояния, возраста, назначения, содержания в воде растворенного кислорода и температуры воды.

Определение правильных суточных норм кормления в первые дни ускорит быстрейшую адаптацию кишечного тракта карпа, что будет способствовать ускорению повышения рыбопродуктивности и снижению затрат кормов на прирост его массы.

Суточные нормы комбикормов или кормосмесей, как правило, рассчитываются на ожидаемый прирост на предстоящую декаду в зависимости от плотности посадки и величины кормового коэффициента по формуле:

$$СН = П \cdot К \cdot К - 1 / ПП;$$

где СН — суточная норма; П — прирост рыбы за сутки (г); КК — кормовой коэффициент; 1 — постоянная величина прироста за счет природной пищи; ПП — плотность посадки рыбы.

По этой формуле норма корма рассчитывается на одну рыбу и можно на количество рыб на пруд, с расчетом их отходов за декаду, каждый месяц, который приблизительно составляет к: маю — 3 %, июню — 5 %, июлю — 9 %, сентябрю — 10 % от начальной посадки рыб на выращивание.

Чтобы правильно определить суточную норму корма на каждый пруд рыбоводу необходимо составить график роста и прироста карпа в данном хозяйстве и в зависимости от ожидаемого суточного прироста в будущую декаду следует скармливать корм, согласно кормового коэффициента комбикормов и развития естественной пищи. При отставании в росте выращиваемой рыбы в прудах необходимо установить причину, если не по вине кормов сделать перерасчет нормы, по формуле:

$$УВ = Н \cdot В / в,$$

где УВ — увеличение нормы; Н — норма; В — полученная масса рыб на день контрольного лова (г); в — фактическая масса рыбы на день контрольного лова (г).

Если рыба хорошо прирастает в массе, а корм остается, необходимо норму корма уменьшить приблизительно на эту массу.

Также установлено, что каждый возраст выращиваемого карпа по периодам его формирования должен быть обеспечен кормами с

определенным набором и соотношением питательных веществ, соответствующего их качества, для получения возможно максималь-



ной продуктивности при различных технологиях ведения рыбных хозяйств.

Отходы разных производственных пищевых и сельскохозяйственных предприятий в кормлении рыб использовались очень давно, в то время когда плотности посадки карпов были значительно меньше современных нормативных, которые рассчитаны для выращивания с использованием только на естественной пище.

В целях повышения прироста массы карпов применяли для его кормления в основном в конце вегетационного периода, когда проводился сбор урожая зерновых культур (август-октябрь). В это время использовали зерно пшеницы, ржи, ячменя, овса, гороха, люпина, сои и других. После обработки зерна для пищевых целей образовывались отруби, которые с успехом скармливали карпу. Кроме того, в пруды вносили пивную дробину, которую завозили с пивоваренных предприятий. Поскольку карп относится к всеядным рыбам, то всеми указанными кормами он хорошо питается и эффективно использует питательные вещества кормов.

Эффективность переваривания растительных кормов зависит от количества их потребления, качества и соотношения в них питательных веществ. Основными из них в период выращивания карпа являются протеин, жир, углеводы.

Однако необходимо отметить, что в зерновых кормах и их отходах содержится недостаточное количество протеина, аминокислот и других веществ, поэтому они являются неполноценными и имеют дефицит незаменимых аминокислот, особенно по метионину и лизину. Указанный вид кормов в своем составе имеет много углеводов и клетчатки, которые отрицательно влияют на прирост массы карпа. При недостаточном количестве развития в прудах естественной пищи, зерно и его отходы не обеспечивают высоких показателей наращивания массы карпа и больше идет накопление жира, прирост массы снижается, повышается затрата корма на прирост и происходит ожирение печени.

Потребности в питательных веществах корма для выращивания рыбы рассматриваются каждый в отдельности для протеина, аминокислот, жира, углеводов, энергии, минеральных элементов, витаминов, по видам рыб и возрасту их, а также в сочетании с естественной пищей.

При определении потребностей компоненты в комбикормах должен быть измельчены до определенной тонины помола, гранулированные, с определенным содержанием клетчатки и животных компонентов и получать все незаменимые элементы питательных

веществ с учетом возраста, а для этого можно использовать естественную пищу. Личинки различных видов и возрастов рыб с первых дней жизни питаются питательными веществами желточного мешка, а с переходом на активное питание кормами или мелкими формами зоопланктона требуют другого подхода в их кормлении, так как в этот период в зависимости от возраста формируется ферментная система. При этом компоненты стартовых комбикормов необходимо измельчать до тонины помола не более 0,01—0,02 мм. Это связано с тем, что крупка комбикорма должна быть 0,1–0,6 мм и связано это с размером ротового отверстия и строением на этот период кишечного тракта личинок. В этот период развитие личинок рыб, с кормами должно поставляться большое количество протеина, определенное количество жира, минеральных веществ и витаминов.

В зерне бобовых культур (горох, люпин) протеина больше, по сравнению с зерновыми и он более питательный, чем зерновой. Применение бобовых в кормлении карпа дает неплохие результаты для повышения рыбопродуктивности прудов, но их также рекомендуется скармливать в зависимости от содержания в водоеме естественной пищи.

Таким образом, при скармливании карпам зерна бобовых и злаковых и их отходами необходимо учитывать пищеварительные особенности деятельности кишечного тракта карпов с учетом pH, а также химического состава и питательной ценности указанных кормов.

### Химический состав и питательные вещества зерновых и бобовых кормов в зависимости от сорта и сельскохозяйственных зон

Питательность зерновых и бобовых зависит от сорта и климатических зон выращивания растений, поэтому фермеру при формировании рецептов комбикормов и кормосмесей необходимо знать некоторые показатели свойства в изменении питательных веществ, кормов которые указаны в табл. 1,2.

Таблица 1. Химический состав и питательность зерна  
в зависимости их от сорта (по М.Ф. Томме, 1964), %

Название сорта	Протеин	Жир	Клетчатка	ЕЗВ
<b>Пшеница:</b>				
Украинская	12,1	2,2	2,2	68,4
Полтавская	15,9	1,7	2,7	64,8
<b>Ячмень:</b>				
Украинский, IV сорт	11,6	2,5	2,2	56,1
Украинский, в среднем	13,1	1,6	2,3	63,5
<b>Овес:</b>				
Украинский	12,0	4,7	9,6	55,6
Победа	13,0	3,5	9,1	54,3
<b>Кукуруза:</b>				
Желтая	9,3	4,1	3,8	65,5
Зубовидная	10,3	5,7	2,2	67,4
<b>Горох:</b>				
Виктория	23,9	1,3	3,8	55,3
Украинский	24,4	1,7	4,0	55,3

Название сорта	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ
<b>Люпин:</b>				
<b>Желтый</b>	<b>33,4</b>	<b>4,8</b>	<b>14,3</b>	<b>29,0</b>
<b>Синий</b>	<b>28,5</b>	<b>5,1</b>	<b>14,9</b>	<b>33,9</b>

Следовательно, при заготовке зерна и его скармливания необходимо знать сорт культуры, от чего будет зависеть затраты зерна на прирост массы рыбы, а также сроков их хранения.

Таблица 2. **Химический состав и питательность зерновых и бобовых кормов в зависимости от климатических зон Украины (по Г.Д. Гуменюк, 1976), %**

Сельскохозяйственные зоны Украины и виды кормов	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ
<b>Западная</b>				
Пшеница	9,6	1,3	2,7	71,2
Ячмень	9,6	1,9	4,9	68,3
Овес	8,9	4,2	11,3	59,4
Горох	19,5	11,1	5,5	58,3
<b>Северо-восточная</b>				
Пшеница	10,2	1,9	2,4	71,0
Рожь	10,0	1,5	2,5	71,4
Ячмень	9,5	2,0	4,3	68,9
Овес	9,6	4,5	11,7	58,1
Кукуруза	8,4	4,1	1,5	70,1
Горох	19,2	1,8	5,1	58,5
<b>Центральная</b>				
Пшеница	11,0	1,9	2,2	70,5
Рожь	10,0	1,6	1,7	72,2
Ячмень	9,5	2,0	4,3	68,9
Овес	9,8	4,3	10,8	58,9
Кукуруза	8,9	4,2	2,3	70,3
Горох	20,5	1,1	5,1	57,9

Сельскохозяйственные зоны Украины и виды кормов	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ
	Северная			
Пшеница	11,7	1,7	2,3	69,9
Рожь	10,3	1,7	2,5	70,9
Ячмень	10,4	2,0	4,3	68,4
Овес	10,8	4,3	9,5	59,3
Кукуруза	8,8	4,0	2,2	70,9
Горох	21,0	1,1	4,7	57,7

Данные таблицы 2 показывают, что содержание протеина отмечена наименьшая в зерне выращенных в западной климатической зоне Украины, а выращенных в северной — наибольшая. Влияние на количество жира, клетчатки, БЭВ в зерне, климатические зоны не имеют существенного значения. Все зерновые в своем составе бедны на содержания кальция.

Таким образом, при составлении кормосмесей в собственных рыбных хозяйствах необходимо учитывать указанные в табл. 1 и 2 показатели в зависимости от сорта и климатических зон.

## 3.

### Характеристика кормов и скармливания их карпу в разных условиях его выращивания

В кормлении рыб используют различные виды кормов, которые могут производить сами рыбоводные хозяйства или использовать покупные, под общим названием искусственные корма.

Искусственные корма — это кормовые средства, которые безвредны и пригодны для использования в кормлении рыб, а также способные обеспечивать нормальные физиологические функции для получения определенной рыбопродуктивности. Все кормовые средства являются не свойственной пищей для рыб, а к свойственной относится естественная пища — зообентос, зоопланктон и фитопланктон.

Все искусственные корма различают по признакам их происхождения или изготовления.

К кормам растительного происхождения относят семена злаковых, бобовых, технических и других культур, различные отходы от их переработки и отличаются они между собой по содержанию протеина.

К кормам животного в основном относят отходы переработки животных, птицы, рыбы, молока.

Кроме того, используют в кормлении рыб корма микробиологического синтеза — кормовые дрожжи, небелковые препараты мочевины (карбамид), витамины, микроэлементы, гормональные препараты.

#### 3.1. Корма растительного происхождения

##### 3.1.1. Пшеница

Она является одной из самых используемых кормов в кормлении рыб, особенно в кормлении карпа.

Химический состав пшеницы неодинаковый и колеблется в пределах: протеин 9-17 %, переваримого — 80-85 %; жир — 1,5-3,1 %, переваримого 68,4 %; крахмала 60 %, переваримого 58,2 %. Сумма аминокислот составляет — 107,2 г/кг в т.ч. незаменимых — 34,7 из них метионина — 1,0 и лизина 2,9. Содержится энергии — 3892 ккал/кг или 16,3 МДж, переваримой — 56,2 %. Энергопротеиновое отношение 32:1. В пшенице содержится два основных белка — проламин и глютен. Их смесь между собой называют глютеном или клейковиной, что очень важно при гранулировании комбикормов для получения водостойкой гранулы. В белке пшеницы недостает метионина и лизина. В ней содержится определенное количество макро- и микроэлементов, водо- и жирорастворимых витаминов. Химический состав пшеницы зависит от климатических зон ее выращивания.

Скармливание карпу фуражной или пищевой пшеницы изменяется в зависимости от развития в прудах естественной пищи на протяжении вегетационного периода. Наибольший эффект от скармливания достигается, когда в прудах постоянно содержится зообентоса не менее 3—5 г/м<sup>2</sup>, зоопланктона 8—12 г/м<sup>3</sup>. Практика и исследования показали, что скармливание длительное время пшеницы, при недостаточном развитии естественной пищи приводит к ожирению карпа, происходит снижение темпа роста массы тела, значительно повышается затрата корма на прирост массы. Поэтому в этот период необходимо проводить кормление товарного карпа комбикормами с содержанием протеина не меньше 23 % или скармливать пшеницу попеременно с комбикормом. Такой способ попеременного кормления в прудах, при недостаточном развитии естественной пищи, пшеницей и комбикормом практикуется рыбводами Германии и Венгрии.

В составы рыбных комбикормов пшеницу подробленную включают в зависимости от возраста карпа в количестве 5—70 %, а в смеси, обычно с ячменем, наполовину меньше.

Кроме того, пшеницу для получения товарного карпа высокого качества рекомендуется скармливать под конец его выращивания, т.е. за 20-30 суток до облова пруда. опыты показали, что при этом карп увеличивает массу больше, чем при использовании комбикормов на 3—6 % и снижается затраты корма на единицу прироста массы до 20 %.

Скармливать пшеницу рекомендуется целой или в подробленном виде и в зависимости от массы карпа, в сухом или набухшем состоянии.

Кормовой коэффициент пшеницы 4—5 кг/кг.

### 3.1.2. Ячмень

Это второе, после пшеницы, по объему кормовое сырье, которое используется для кормления карпа в рыбоводстве и производстве комбикормов для рыб.

По химическому составу он неодинаков и зависит от климатической зоны его выращивания. Содержание питательных веществ колеблется в пределах: протеин — 8-13,5 %, переваримого — 81,4 %; жир — 2,2 %; клетчатка — 5,5 %, переваримой — 0,6 %; углеводы — 66,0 %, переваримых — 73,9 %. Сумма аминокислот составляет — 101,9 г/кг в т.ч. незаменимых — 33,9 из них метионина — 1,2 и лизина — 3,4. Белок ячменя невысокого качества, в нем недостает метионина и лизина. Содержит энергии 3839 ккал/кг или 16,1 МДж., переваримой 56,3 %. Энергопротеиновое отношение 34:1.

Ячмень имеет 10—14 % пленок и недостаточно в нем содержится макро- и микроэлементов, витаминов и ферментов. Ячмень с пленками(полова) для кормления карпа малоэффективен, а подробленный с пленками может травмировать кишечный тракт рыб.

В состав комбикормов его включают без пленок в количестве — 0—40 % и зависит это от возраста карпа, широко используется в смеси, обычно с пшеницей пополам.

Технология кормления ячменем карпа подобная пшенице.

Кормовой коэффициент ячменя составляет 4—5 кг/кг.

### 3.1.3. РОЖЬ

В кормлении карпа ее использует в незначительном количестве и очень редко.

По химическому составу сходна с пшеницей и в ней содержится: протеина — 9-14,5 %, переваримого — 59,1 %; жира 1,9-2,0 %, переваримого — 19,5 %; клетчатки — 2,7 %, переваримость — 38,0 %; углеводов — 65,0 %; переваримость — 84,1 %. Сумма аминокислот — 75,4 г/кг, в т.ч. незаменимых — 25,1, из них метионина — 1,0, лизина 2,6. Содержание энергии — 3861 ккал/кг или 16,2 МДж, переваримой — 47,6 %. Энергопротеиновое отношение 32:1.

Рожь является трудно переваримой для карпа и при скармливании ее рыбе в больших количествах происходит расстройство желудочно — кишечного тракта. Экскремент из анального отверстия выходит жидкой консистенции. Поэтому скармливание только ржи



без смеси с другими компонентами не рекомендуется. В зерне ржи недостаточное количество содержится макро- и микроэлементов, водо- и жирорастворимых витаминов.

Рожь в состав комбикормов для рыб включается в зависимости от возраста и вида рыб в количестве до 20 %.

Кормовой коэффициент ржи составляет — 4—5 кг/кг.

#### 3.1.4. Овес

В кормлении карпа почти не используется, но иногда его включают в составы комбикормов.

Химический состав: протеина 8—15 %, переваримого — 66,6 %; жира — 4,8—5,8 %, переваримого — 24,1 %; клетчатки — 10-11 %, переваримой — 24,2 %; углеводов — 45 % переваримых — 74,5 %. Сумма аминокислот составляет — 89,9 г/кг в т.ч. незаменимых — 26,2 из них метионина 1,0, лизина 2,9. Содержание энергии составляет — 3972 ккал/ кг или 16,6 МДж, переваримой 48,3 %. Энергопротеиновое отношение 38:1.

Макро- и микроэлементов, водо- и жирорастворимых витаминов как и у всех злаковых содержится недостаточное количество.

В овсе много содержится пленок и колеблется в пределах 23—25 % от зерновки. Скармливать овес рыбе вместе с пленками не рекомендуется, особенно в подробленном виде. Измельченная пленка может травмировать кишечный тракт рыб.

Овес должен скармливаться в составе комбикормов без пленок и в зависимости от возраста карпа в количестве до 20,0 %.

Кормовой коэффициент овса 4—5 кг/кг.

#### 3.1.5. Кукуруза

В кормлении карпа используют зерно в основном в составах рыбных рецептов комбикормов и используется не широко в связи с ее малопитательностью. Однако она находит большое применение при экстенсивном ведении рыбных хозяйств и ее используют в качестве подкормки при выращивании карпа только на естественной пище в подробленном виде.

Химический состав: протеина сравнительно мало и колеблется в пределах 7—10 %, зерно кукурузы содержит два белка — зеин дефицитный по лизину и глютеин дефицитный по метионину. Сумма аминокислот составляет — 86,5 г/кг. в т.ч. незаменимых аминокислот— 37,2 из них метионина — 1,9, лизина — 2,6; жира — 4,7 %;

клетчатки — 2,5 %. Зерно содержит углеводов около 65,0 %. Содержание энергии составляет — 3965 ккал/кг или 16,6 МДж, переваримой — 66,5 %, энергопротеиновое отношение 38: 1.

В кукурузе недостаточное количество содержится макро и микроэлементов, водо- и жирорастворимых витаминов, но каротина по сравнению с другими зерновыми злаковыми содержится больше в несколько раз.

Кукуруза в составы комбикормов включается в зависимости от возраста и вида рыб. Для выращивания карпа в прудах в состав комбикормов она включается до 20 % при промышленном выращивании до 10 %.

Кормовой коэффициент кукурузы составляет — 4-7 кг/кг.

### 3.1.6. Горох

Он относится к зернобобовым и в кормлении карпа почти не применяется, а используется только в составах комбикормов для рыб. В горохе содержится протеина в 2—3 раза больше, чем в зерновых. Однако его биологическая ценность невысокая. В нем мало метионина.

Химический состав: протеина содержится в пределах 20—28 %, переваримого — 77,5 %, сумма аминокислот 196,5 г/кг в т.ч. незаменимых 85 из них метионина — 1,3, лизина — 14, 3; жира 1,5 %, клетчатки — 5,8—6,0 %, переваримой 66 %; углеводов — 54 %, переваримых — 44,9 %. Количество энергии составляет — 3969 ккал/кг или 16,6 МДж, переваримой — 43,9 %, энергопротеиновое отношение - 17,5: 1.

В составы рыбных комбикормов для карпа он включается до 15 %, как балансирующее комбикорма по протеину. Количество макро- и микроэлементов, жира и водо-растворимых витаминов на уровне зерновых злаковых, но значительно больше холин-хлорида.

В прошлом в экстенсивных рыбных хозяйствах его скармливали очень активно и карп хорошо прирастал в массе. При скармливании гороха в целом виде необходимо его замачивать и по возможность дробить.

Кормовой коэффициент гороха составляет 3-5 кг/кг.

### 3.1.7. Люпин

Люпин относится к зернобобовым. В прошлом, при ведении экстенсивного рыбоводства, его бобы широко скармливали карпу

как отдельно, так и в составе кормосмесей и получали неплохую рыбопродуктивность.

Люпин может быть желтый и голубой. Наиболее питательный желтый.

Химический состав: протеина содержится в пределах 30—40 %, переваримого 70,0 %. Сумма аминокислот составляет — 279—351 г/кг в т.ч. незаменимых — 136,8, из них метионина — 1,1—1,6, лизина 13,3—16,7; жира — 4,4—8,0 %, переваримого — 2,8 %; клетчатки — 8,5-15 % переваримой — 22,0 %; углеводов — 20,0—50,0 % переваримых — 57,4 %. Количество энергии в люпине составляет — 4292 ккал/кг или 18,0 МДж, переваримой — 41,0 %. Энергопротеиновое отношение 14,6: 1. В люпине больше, чем в зерновых злаковых макро- и микроэлементах, водо- и жирорастворимых витаминов, особенно холин-хлорида (В<sub>4</sub>) и пантотеновой кислоты (В<sub>3</sub>).

В зернах люпина содержатся алкалоиды — лупинин и спартеин, которые люпину придают горький вкус. В горьких (алкалоидных) люпинах содержится алкалоидов 1—30 %, в малоалкалоидных — 0,008—0,12 %. Уничтожение алкалоидов проводят путем его варения не менее 60 мин.

В составы комбикормов для выращивания карпа в прудах включают до 10 % в основном для балансирования протеина комбикормов. Зерно малоалкалоидного люпина можно скармливать двухлетнему карпу, а молоди карпа не рекомендуется.

Кормовой коэффициент зерна люпина составляет 3-5 кг/кг.

### 3.1.8. СОЯ

Соя относится к зернобобовым. В кормлении карпа зерна полножирной сои и в состав комбикормов стран СНГ применяются редко. В других же странах она применяется в составах комбикормов при выращивании карпа, форели и других видов рыб в количестве 50—70 % и считается, что полножирная соя может заменить в комбикормах рыбную муку.

Химический состав: протеина колеблется в пределах 33—38 %, переваримого 43-45 %, сумма аминокислот составляет — 298,1 г/кг в т.ч. незаменимых 131,2 из них метионина — 2,6, лизина — 17,9; жира — 17—19 %; клетчатки — 4—6 %. Содержание энергии составляет — 5017 ккал/кг или 21 МДж переваримой — 45 %. Содержание макро и микроэлементов, водо- и жирорастворимых витаминов довольно высокое, особенно холина, пантотеновой и фолиевой кислоты. Энергопротеиновое отношение 14:1.

В зерне сои содержатся токсические вещества, которые затрудняют перевариванием белков и являются токсичными для организма рыб — это гемагглютинины, уреазы, липоксидазы, сапонины и эстрогены. Эти вещества нейтрализуются путем тепловой (тестирование) обработки зерен сои определенное время. После полного уничтожения специфических веществ подробленные зерна сои можно вводить в комбикорма всем возрастам и видам рыб, по дозам указанных в рецептах комбикормов.

Расчетный кормовой коэффициент сои составляет 2-3 кг/кг.

В некоторых странах, например, в Китае для подращивания личинок растительноядных рыб в мальковых или выростных прудах используют соевое молоко, которое изготавливают из соевых бобов. Бобы замачивают в воде. Срок замачивания зависит от температуры воздуха и хода размягчения их. При теплой погоде период замачивания бобов уменьшается, а при холодной увеличивается и их можно держать длительное время. При температуре воздуха 20-30 °С бобы замачиваются 5—6 часов. Если бобы становятся размягченными и набухшими, то их можно размалывать, а если размачивание затягивается, то утрачивается крахмалистость и понижается содержание питательных веществ в них.

Размельчение бобов проводят на дробилках или жерновах, при этом бобы и воду на жернова подают равномерно и вместе. Нельзя допускать разбавления водой массу размолотых бобов, потому что она будет тонуть в воде, полученную массу бобов помещают в специальный мешок с диаметром отверстий в ткани или сите до 0,2—0,3 мм и процеживают. Молоко и мелкие фракции сцеживают, а твердый остаток остается, который скармливать личинкам рыб не рекомендуется.

На 1 га выростных прудов выпускается 2—2,3 млн. личинок растительноядных рыб, максимально допускается 3 млн. или 3-3,5 кг, а на 0,1 га в десять раз меньше. На 0,1 га поверхности воды пруда при каждом кормлении вносят три ведра соевого молока или требуется 1,9-2,3 кг сухих бобов, а вместе с водой будет 75 кг соевого молока. Обычно кормление молоди проводят два раза в день: утром в 8—10 и в 13—15 часов. Соевое молоко равномерно разливают по периметру воды пруда.

В период подращивания личинок рыб с использованием соевого молока содержание растворенного в воде кислорода выростного пруда должно быть не менее 6 мг/л. Наиболее активно личинки растительноядных рыб наращивают массу тела при температуре 20-27 °С.

### 3.1.9. Рапс

Он относится к зерновым крестоцветным и в кормлении рыбы почти не используется. Проведенные исследования показали, что его можно использовать в составах комбикормов при кормлении рыб, особенно его жмых или шрот.

По химическому составу зерно рапса характеризуется достаточно высоким содержанием протеина — 21—25 %, сумма аминокислот составляет — 170г/кг в т. ч. незаменимых — 81, 5 из них метионина — 3, 0 и лизина — 16, 9; жира — 39—42 %. Количество энергии составляет — 6684 ккал/кг или 28,0 МДж. Энергопротеиновое отношение 29:1.

В зернах рапса содержатся токсические вещества глюкозиды синалбин, глюконипин и кратониловое горчичное масло, которое при увлажнении расщепляются ферментами с образованием ядовитых продуктов, вызывающих воспаление кишечника, почек. Перед скармливанием рыбе зерно рапса должно пройти тепловую обработку (тестирование) не менее одного часа после которой уничтожаются вредные вещества.

В составы комбикормов для выращивания карпа измельченные тестированные зерна рапса рекомендуются включать до 20 %.

Расчетный кормовой коэффициент зерен рапса составляет — 5—6 кг/кг.

### 3.1.10. Тритикале-гибрид пшеница x рожь

Химический состав: протеин — 13,9 %, жир — 1,6 %, клетчатка - 3,4, БЭВ - 68,8 %. Энергии 4979 ккал/кг или 20,1 МДж/кг. Энергопротеиновое отношение 36:1.

В кормлении карпа используется в таких же количествах как пшеница или рожь.

Кормовой коэффициент тритикале — 4-5 кг/кг.

## 3.2. Отходы мукомольного и крупяного производства

К отходам мукомольного-крупяного производства относятся отруби, мельничная пыль (мучка), зерновая сечка и некоторые другие виды отходов. В состав отрубей входят оболочки зерна, некоторое количество мучнистых веществ, а также зародыши. Отруби бывают грубого, среднего и мелкого помолов. Мучка — это мучнистая пыль осевшая после переработки зерна.

### 3.2.1. Пшеничные отруби

Пшеничные отруби являются основным компонентом в составах рыбных комбикормов для выращивания карпа и их можно скармливать отдельно не в смеси. Отруби содержат больше протеина, жира и минеральных веществ, чем зерно пшеницы (табл.3).

Таблица 3. Химический состав зерна и отрубей пшеницы (по Г.Д. Гуменюк)

Компоненты	Сырой протеин, %	Сырой жир, %	Сырая клетчатка, %	Сырая зола, %	БЭВ, %	Кальций г/кг	Фосфор г/кг
Пшеница	12,7	2,1	2,5	1,6	81,1	0,9	3,6
Отруби	16,5	4,1	10,8	5,2	63,4	2,4	10,0

Сумма аминокислот в отрубях составляет 122,4 г/кг в т.ч. незаменимых 41,0 г/кг из них метионина —1,0, лизина — 4,9. Содержание энергии — 3914 ккал/кг или 16,4 МДж, переваримой — 55,0 %, энергопротеиновое отношение — 25:1.

Отруби получают при сортовых и обойных помолах пшеницы и они состоят из чешуек, крупки, состоящей из оболочек зерна и зародышей.

В комбикорма для выращивания карпа в прудах в состав комбикормов можно вводить до 70 %, а для выращивания в промышленных условиях до 30 %. Иногда отруби тонкого помола вводят в составы стартовых комбикормов, предназначенные для подращивания личинок карповых рыб до 10 %. В некоторых технологиях по выращиванию сеголетков карпа в прудах их применяют в качестве подкормки как за рубежом, так и в нашей стране способом рассыпанием по поверхности воды.

В отрубях содержатся макро- и микроэлементы, водо- и жирорастворимые витамины.

При выращивании разных возрастов карпа пшеничные отруби рекомендуется скармливать в гранулированном виде, пастообразном и сухом виде, как отдельно, так и в кормосмесей, которых

включают до 70 %. Гранулированные и пастообразные отруби скармливают в основном при выращивании товарного карпа и сеголеток карпа после достижения средней массы 1 г. Сухими отрубями мелкого помола рекомендуется проводить подкормку молоди карпа и растительноядных рыб массой до 1 г, путем рассыпания по поверхности воды водоема, (до 3 м от уреза воды), которые молодь активно поедает.

Срок хранения отрубей не больше 2-х месяцев, при этом в процессе хранения их необходимо перелопачивать. Высота бурта при этом должна быть не больше 1,5 м.

Кормовой коэффициент пшеничных отрубей составляет 4— 7 кг/кг.

### 3.2.2. Ржаные отруби

Эти отруби в кормлении карповых рыб при его выращивании почти не применяются как отдельно, так и в составах комбикормов.

Химический состав ржаных отрубей приближенный к пшеничным отрубям и зависит от процента их выхода. Содержание энергии в них — 3851 ккал/кг или 16,1 МДж, а энергопротеиновое отношение — 26: 1.

В ржаных отрубях содержатся макро- и микроэлементы, водорастворимые витамины.

В составы комбикормов для выращивания карпа их рекомендуется вводить до 15 %, а для выращивания ценных видов рыб в составы комбикормов введение нежелательное. При скармливании в чистом виде, без введения других компонентов, необходимо учитывать, что они имеют свойство, как и зерно ржи, расслаблять кишечный тракт при их переваривании.

Кормовой коэффициент ржаных отрубей составляет 4— 7 кг/кг.

### 3.2.3. Отруби других зернобобовых культур

В силу специфики переработки зерна, кроме пшеничных и ржаных отрубей, мукомольные и крупяные производства могут образовываться в очень малых количествах кукурузные, люпиновые, гороховые, ячменные и овсяные отруби. В рыбоводстве для кормления карпа они не используются, хотя при больших объемах выпуска они могли бы быть использованы в кормлении рыбы.

Питательная характеристика отрубей представлена в табл.4.

Таблица 4. Химический состав и питательная ценность отрубей (по М.Ф. Томмэ, 1964, Ю.А. Желтову, 2003)

Название отрубей	Содержание веществ, %				Энергия, кт	
	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	ккал	МДж
Гороховые	9,8	3,0	0,7	56,3	3258	13,7
Кукурузные	10,9	3,9	6,4	59,2	3771	15,8
Овсяные	5,7	6,8	26,2	43,1	4081	17,1
Рисовые	7,1	7,0	34,3	33,5	4111	17,2
Ячневые	13,9	3,5	12,8	51,1	3872	16,2
Гречневые	7,2	3,5	27,7	42,6	3848	16,1

Химический состав, указанных отрубей таков, что их можно использовать в рыбоводстве: протеина содержится до 14 %, около 7 % жира, клетчатки до 34,3 %

Указанные отруби можно с успехом применять в рыбоводстве, так же как и пшеничные, (до 70 %) по такой же технологии их скармливания карпу в период выращивания его в прудах как отдельно, так и в составах кормосмесей.

Расчетный кормовой коэффициент их для выращивания товарного карпа составит около 8 кг/кг.

#### 3.2.4. Кормовые мучки

Кормовые мучки это побочный продукт при изготовлении круп и к ним относятся — пшеничная, ржаная, ячменная, овсяная, просяная, кукурузная, рисовая, гороховая и гречневая. В состав мучек входят оболочки, частицы зародышей и эндосперма. Они имеют достаточно высокую питательную ценность (табл. 5)

Таблиц 5. Химический состав кормовых мучек и их питательность (по И.В. Петрухину, 1989, Ю.А. Желтову, 2003)

	Содержание сырого, %			Энергия, кт корма	
	Протеин	Жир	Клетчатка	Ккал	МДж
1	2	3	4	5	6
Пшеничная	14,2	3,0	4,0	3783	15,9
Ржаная	13,1	3,9	3,2	3808	16,0

з.м.



1	2	3	4	5	6
Ячменная	14,0	3,0	5,0	3784	15,9
Овсяная	11,6	4,2	10,2	3846	16,1
Просяная	12,1	5,1	11,3	3907	16,4
Кукурузная	9,3	3,8	3,0	3743	15,7
Рисовая	9,5	8,1	12,7	4827	20,2
Гороховая	22,2	1,8	7,3	4656	19,5
Гречневая	11,4	2,9	9,0	4557	19,1

В рыбоводстве, указанные мучки, используются при изготовлении в составах комбикормов и их также можно вводить в кормосмеси при изготовлении в собственных хозяйствах для кормления карпа в количестве до 25 %. Необходимо отметить, что мучки являются хорошим связующим веществом при изготовлении водостойких гранул и пастообразных кормосмесей. В мучках содержатся макро- и микроэлементы, водо- и жирорастворимые витамины в пределах цельного зерна. Каротина в мучках не обнаружено.

Кормовой коэффициент кормовых мучек составляет — 4— 6 кг/кг.

### 3.2.5. Зерноотходы

Они бывают двух видов — мельничных комбинатов и сельскохозяйственных предприятий, при уборке зерновых. К зерноотходам относятся: солома, семена сорняков, битое и щуплое зерно. В зерноотходах сельскохозяйственных предприятий иногда попадают стебли и стержни колоса, ядовитые примеси, куколь, плевел опьяняющий, спорынья и некоторые другие.

Мельничные зерноотходы получают от первичной обработки всех видов зерна. Если они состоят из 71-85 % непищевого зерна, то в них содержится протеина — 12,5 %, жира — 1,4%, клетчатки — 4,7 %; с 50-70 % зерна-протеина 11,5%, жира — 2,1, клетчатки 7,4 %. Чем меньше зерна в зерноотходах, тем больше клетчатки и меньше протеина. Зерноотходы используют в составе рыбных комбикормов, которые готовят на комбикормовых предприятиях для выращивания карпа в прудах. По питательным свойствам их можно использовать отдельно в кормлении рыб (табл. 6).

Таблица 6. Химический состав зерноотходов и их питательная ценность (по М.Ф. Томмэ, 1964, Ю.А. Желтову, 2003)

Зерноотходы	Содержание,				Количество		о 1 г Энергопрот вое от 100г
	Протеина	Жира	Клетчатки	БЭВ	энергии		
					ккал/кг	МДж/кг	
Пшеницы	14,3	2,8	<b>7,4</b>	58,2	3865	16,2	<b>27:1</b>
Ржи	12,5	3,5	6,3	53,4	3577	15,0	29:5
Ячменя	<b>12,0</b>	3,0	16,3	<b>42,6</b>	3528	14,8	<b>29:1</b>
Овса	11,3	<b>4,4</b>	20,0	44,5	3878	16,2	<b>34:1</b>
Проса	10,7	<b>4,7</b>	11,8	53,9	3872	16,2	36:1
Риса (шелуха)	3,4	0,8	40,0	25,2	3237	13,6	95:1
Гороха	20,5	1,2	<b>4,7</b>	<b>54,4</b>	3780	15,8	<b>18:1</b>
Гречки	<b>14,1</b>	3,0	16,0	47,8	3856	16,2	27:1
Среднее	14,3	3,9	10,0	50,2	3761	15,6	26:1

Зерноотходы, получаемые в сельскохозяйственных предприятиях при уборке урожая из под комбайна или с тока по питательности на 10—20 % и более уступают мельничным отходам (табл. 7).

Таблица 7. Питательная ценность зерноотходов сельскохозяйственных предприятий (по М.Ф. Томмэ, 1964, Ю.А. Желтову, 2003)

Зерно	Содержание сырого, %			Энергия, кг корма	
	Протеина	Жира	Клетчатки	Ккал	МДж
Пшеница	8,1	1,0	23,9	3705	15,5
Рожь	12,5	3,5	6,3	3810	16,0
Просо	8,0	1,9	<b>7,4</b>	3650	15,3
Рис	<b>3,4</b>	0,8	<b>40,0</b>	4341	18,2
Овес	<b>5,4</b>	<b>0,4</b>	36,0	3483	<b>14,6</b>
Горох	20,5	1,2	<b>4,7</b>	3789	15,8
Ячмень	9,2	1,5	20,5	3728	15,6
Гречка	14,1	3,0	16,0	3865	16,2
Кукуруза	5,1	2,1	33,8	4583	19,2

Зерноотходы сельскохозяйственных предприятий можно скармливать двухлеткам карпа так же, как и мельничные. Они состоят из целых, битых расплюснутых зерен культурных, а также плодов и семян дикорастущих растений, попадают частички листьев, стеблей, колосьев и других осколков растений.

Среди семян дикорастущих растений могут быть ядовитые примеси : куколь, спорынья, рожки, тридесма седая, плесневые грибки и другие, которые рекомендуется удалять и не применять в кормлении рыбы.

Питательность семена дикорастущих растений представлена в табл.8.

Таблица 8. **Питательные вещества в семенах сорных трав (по Манну, 1949)**

Семена трав	Содержание, %			Энергии, кг корма	
	Протеина	Жиры	Клетчатки	Ккал	МДж
Сурепки	23,6	25,6	22,2	3849	16,1
Чечевицы	27,0	0,7	52,4	4054	17,0
Вьюнка	10,5	2,1	68,5	4082	17,1
Куколь	15,3	6,6	5,8	3878	16,2

Обычно кормосмеси приготовленные из культурных зерновых и сорняков скармливают только при выращивании товарного карпа, сеголеткам воздерживаются.

Семена сорных растений рекомендуется скармливать в подробленном или пророшенном виде. Они смачиваются водой и проращиваются в течение 2-5 дней. Для наибольшего эффекта пророщенные или подробленные семена скармливаются в пастообразных кормосмесях с зеленой пастой 40—50 % с добавкой мучнистого корма или отрубей. Зеленую пасту из растений готовят из растений, которые произрастают по берегу пруда, которую скашивают и измельчают дробилки типа ДКУ.

За скармливанием карпу целых сорных семян, а также пророшенных, необходимо тщательно следить, так как при попадании в пруд, особенно в прибрежную мелководную зону они могут прорасти и тем самым засорять пруд

Расчетный кормовой коэффициент зерноотходов составляет около 6—10, и он зависит от количества содержания битого и щуплого зерна, а семян сорных трав 6 единиц.

### 3.3. Остатки от переработки семян масличных культур

Семена масличных культур подсолнечника, сои, льна, конопля, арахиса, хлопка, клещевины и других используют в пищевой промышленности для получения растительных масел разных назначений.

Масла из семян извлекают способом прессования гидравлическим или шнековым прессом и экстрагированием растворителями — бензином, гексаном и другими веществами. Твердый остаток, полученный после удаления из семян масла способом прессования — называют жмыхом, а полученный экстрагированием растворителями — называют шротом.

Жмых и шрот являются основными высокоценными остатками маслоэкстракционных заводов, которые используют на корм в животноводстве и рыбоводстве. К малоценным остаткам относятся лузга, шелуха и другое, которые так же используются в кормлении животных и рыбы. В жмыхе больше остаточного растительного жира, чем в шротах.

При длительном хранении жмыхи и шроты быстро прогоркают из-за содержания в них остаточных количеств жирных кислот, а с повышением влажности усиливаются разрушения питательных веществ. Величина критичной влажности для жмыхов и шротов 8-10%.

В жмыхах и шротах содержится большое количество водо- и жирорастворимых витаминов, особенно группы «В», содержатся макро- и микроэлементы.

В составах комбикормов для рыб в основном используются шроты — подсолнечный, соевый, хлопчатниковый, иногда льняной, кукурузный, клещевинный, рапсовый.

#### 3.3.1. Подсолнечный жмых и шрот

Подсолнечный шрот является самым распространенным компонентом, который вводится почти во все рецепты комбикормов для рыб, как источник ценного кормового протеина. Иногда этот шрот скармливается рыбе (карпу) отдельно без смеси с другими компонентами.

Химический состав: протеина колеблется в пределах 40—45 %, переваримого 69,8 %, сумма аминокислот — 307 г/кг в т.ч. незаменимых — 127 из них метионина — 4, 5 и лизина — 11,9; жира — К5-8,5 %, переваримого — 35,7 %; клетчатки — 13,0-13,7 %;

БЭВ — 25—28 %. Переваримость гидролизуемых углеводов — 66,0 %. Количество энергии в подсолнечниковом жмыхе и шроте в среднем 4405 ккал/кг или 18,5 МДж, переваримой — 51,9 %, энергопротеиновое отношение — 10: 1.

В составы рыбных комбикормов для карпа их включают без смеси с другими шротами до 55,0 %, а в смеси наполовину меньше. Иногда выращивание товарного карпа могут проводить только на подсолнечном жмыхе или шроте, поскольку они являются безвредными.

Кормовой коэффициент подсолнечного жмыха и шрота 3— 5 кг/кг.

Для улучшения липидных свойств подсолнечного шрота его обогащают липидами с добавкой глицеридов жирных кислот, фосфатидов. По физико-химическим свойствам он мало отличается от обыкновенного, за исключением увеличения жира до 4,0 %

Подсолнечный жмых вырабатывают способом прессования. По питательности он мало отличается от шрота, но в нем больше содержится жира до 8 %. В настоящее время этого жмыха вырабатывается мало, поэтому он почти не используется в составах комбикормов.

Надо отметить, что семена подсолнечника, в период их созревания, могут поражаться серой гнилью, особенно это нередко происходит при выпадении больших количеств осадков. В период созревания семян формируется серая гниль, дымчато-серого цвета на верхней стороне корзинки с образованием склероций. Склероции очень токсичные как семян, так шротов и жмыхов, а с введением их в комбикорма токсичным становится и комбикорм. Поэтому применение подсолнечного шротов и жмыхов, пораженные серой гнилью в составах рыбных комбикормов и кормосмесях, собственного изготовления для всех видов рыб противопоказано.

### 3.3.2. Соевый жмых и шрот

Это одни из самых широко используемых компонентов, которые применяются в составах рыбных комбикормов для выращивания мирных и хищных рыб.

Химический состав: протеина колеблется в пределах 40—49 %, переваримого — 70,5 %, сумма аминокислот — 401 г/кг в т.ч. незаменимых 67,3, из них метионина — 2,4 и лизина — 24,3. Имеется недостаток метионина. Жира 2—8,5 %, переваримого — 11 %; БЭВ — 25—35 %, переваримых гидролизуемых углеводов — 50,6 %; клетчатки 6-7 %, переваримой 39,4 %.

Количество энергии 4228—4400 ккал/кг, или 17,7-18,4 МДж переваримой 55,4 %, энергопротеиновое отношение — 9,8: 1.

В соевом жмыхе и шроте содержится ряд веществ препятствующих нормальному пищеварению и влияющих на здоровье рыбы это ингибиторы протеазы, гемагглютинины, сапонины, уреазы и некоторые другие. Для нейтрализации вредных веществ необходимо проводить влажно-тепловую обработку в виде тестирования, при этой обработке происходит инактивация указанных вредных веществ. Качество вводимого жмыха и шрота в комбикорма для всех видов рыб необходимо контролировать. Активность уреазы (изменение рН за 30 мин) должно быть не более — 0,1.

В комбикорма для рыб соевый жмых и шрот вводится только в тостированном виде. В состав комбикормов для карпа вводится до 40%

Кормовой коэффициент соевого шрота для карпа — 5 кг/кг.

### 3.3.3. Хлопковый жмых и шрот

Хлопковый жмых и шрот применяется для кормления рыбы в составе комбикормов и могут выпускаться первого и второго сортов.

Химический состав зависит от их сорта и колеблется: протеина в пределах — 36—45 %, переваримого 72,0 %, сумма аминокислот — 301 г/кг в т.ч. незаменимых 113,9 из них метионина 2,3 и лизина — 13,1; жира— 1,3-8,0 %; клетчатки— 12-25 %.

Количество энергии — 4115-4400 ккал/кг или 17,2-18,4 МДж, переваримой 72,5. %. Энергопротеиновое отношение — 10:1.

В хлопковом жмыхе и шроте, как и во всех жмыхах и шротах, низкое содержание метионина и лизина. При включение его в состав комбикормов для рыб необходимо вводить в состав комбикорма витамины А, Д и В<sub>12</sub>.

В этом жмыхе и шроте содержится ядовитое вещество — госсипол. Содержание свободного госсипола в шроте не должно превышать 0,02 % или 200 мг на 1 кг шрота. Госсипол перед вводом жмыха и шрота в составы комбикормов должен быть нейтрализован путем прогрева (тестирование) его не менее 1 часа.

Хлопковый жмых и шрот (тестированный) скармливается рыбе только в составе комбикормов. Для выращивания товарного карпа его вводят в комбикорм не более 20 %, а для молоди не более Ю % или не вводится совсем.

Кормовой коэффициент хлопкового шрота 6,0 кг/кг.

### 3.3.4. Кунжутный жмых

В кормлении карпа он применяется очень редко в связи с малыми объемами его производства.

Химический состав: протеина — 38—42 %, жира — 8—12 %, клетчатки — 6—7 %. Количество энергии 3713—5305 ккал/кг или 15,6—22,2 МДж. Энергопротеиновое отношение в среднем 19:1. Протеин жмыха имеет достаточно много лейцина и аргинина, но недостаточно метионина и лизина.

При скармливании его в период выращивания карпа до товарной массы, не в смеси с другими компонентами, дает хорошие результаты по приросту массы. Для выращивания товарного карпа и его молоди рекомендуется вводить в составы комбикормов до 10 %.

Кормовой коэффициент кунжутного жмыха 3-4 кг/кг.

### 3.3.5. Клещевинный жмых и шрот

Эти жмых и шрот вырабатываются промышленностью двух сортов первый и второй при производстве касторового масла.

Клещевинный жмых и шрот (кормовой) в кормлении карпа применяется в составе комбикормов и очень редко.

Химический состав клещевинного шрота не одинаков: протеина колеблется в пределах 39-46 %, переваримого — 86,6 %. Сумма незаменимых аминокислот — 221 г/кг, в т.ч. незаменимых — 72,3 из них метионина — 4,0 и лизина 7,8. Жира — 1,9—2,1 %, переваримого — 74,1 %; клетчатки — 28—38 %, переваримой — 52,1; БЭВ —10-11%, переваримость гидролизуемых углеводов — 30,3 %. Содержание энергии — 4065 ккал/кг, или 17, МДж, энергопротеиновое отношение — 10,4: 1.

В клещевинном шроте содержатся токсические вещества рицин и рицинин. В кормовом шроте рицин и рицинин должны отсутствовать. Токсические вещества в шроте уничтожаются путем варки его, своего рода тестирование не менее одного часа.

В связи с содержанием токсических веществ в клещевинном шроте его можно применять только в обезвреженном виде от токсических веществ и вводить в составы комбикормов для выращивания товарного карпа в количестве до 10 %. Применение в составах комбикормов в любых количествах для кормления молоди всех видов рыб, а также взрослых ценных желудочный видов рыб не рекомендуется.

Кормовой коэффициент клещевинного шрота — 8,0 кг/кг.

### 3.3.6. Рапсовый жмых и шрот

Рапсовый жмых или шрот в кормлении карпа почти не применяется. Однако для рыбоводства представляет интерес.

Химический состав рапсового жмыха: протеина — 33-40 %, жира — 4-10 %, клетчатки — 13-14, БЭВ — 36-7 %. Содержание энергии — 4896 ккал/кг, энергопротеиновое отношение — 16:1.

В рапсовом жмыхе имеются токсические вещества — синалбин, глюконин, кротониловое горчичное масло, эруковая кислота, которые вызывают воспаление кишечника и почек у животных и рыбы. Уничтожаются токсические вещества с помощью тепловой обработки (тостирование) не менее одного часа его варки. Кротонилового горчичного масла в жмыхе не должно превышать — 0,05 %.

В состав комбикормов для выращивания товарного карпа рекомендуется, обезвреженного жмыха, включать до 20,0 %, для выращивания молоди всех видов и ценным желудочным рыбам скармливать его не рекомендуется как в смеси, так и отдельно.

Рапсовый жмых и шрот в своем составе имеет: протеина — 38-42 %, жира - 2-7 %, клетчатки - 15-16 %, БЭВ - 37-39 %. Содержание энергии — в среднем 4804 ккал/кг или 20,1 МДж, энергопротеиновое отношение 12,5:1. В шроте содержатся все токсические вещества как и в жмыхе.

Кормовой коэффициент рапсового шрота — 4—9 кг/кг.

### 3.3.7. Льняные жмых и шрот

Льняные жмых и шрот в кормлении карпа используют крайне редко как в составах комбикормов, так и в отдельности. Химический состав жмыхов и шротов между собой имеют различия (табл. 9).

Таблица 9. Химический состав льняного жмыха и шрота

Льняные	Содержание, %				Количество энергии		Энергопротеиновое отношение
	протеин	жир	клетчатка	БЭВ	Ккал/кг	МДж/кг	
Жмых	28-30	9-10	10-11	1,8- 32-33	4457	18,7	15:1
Шрот	30-33	2,1	9,5-10,0	26-27	3673	15,4	11:1



В льняном жмыхе и шроте содержится недостаточное количество лизина и могут иметь в составе, если использовались незрелые семена льна, синильную кислоту до 8—10 мг %. Количество синильной кислоты по годам выращивания льна может быть различным и могут достигать до 66 мг %. Для животных опасное количество синильной кислоты отмечено свыше 20 %, а для рыбы не установлено. Для инактивации синильной кислоты жмыха и шрота необходимо прогревать их до температуры свыше 600 °С.

В комбикорма для рыб льняной шрот вводится в смеси с другими компонентами: для выращивания товарного карпа и его молоди до 30 %

Кормовой коэффициент льняных жмыхов и шротов 4 Кг/кг.

### 3.3.8. Конопляный жмых и шрот

В кормлении карпа применяются редко, а если и применяется, то только в составе комбикормов.

Химический состав их зависит от обработки семян и колеблется: протеин в пределах — 30—35 %, переваримость — 76,8 %; жир 1,1 — 10,0, переваримость — 54 %; клетчатка — 22—35, переваримость — 26 %; БЭВ — 15—18 %, переваримость — 16,8 %. Содержание энергии в среднем 4537 ккал/кг или 19,0 МДж, энергопротеиновое отношение — 15: 1. Существенным недостатком конопляного жмыха и шрота является большое содержание в них клетчатки, переваримость которой составляет — 26 %.

В комбикорма конопляный жмых и шрот включают для выращивания товарного карпа и его молоди от 5 до 15 %.

Кормовой коэффициент конопляного жмыха и шрота 5,0 кг/кг.

### 3.3.9. Кукурузный шрот

Кукурузный шрот в кормлении рыб используется редко и вводят его только в основном в составы карповых рецептов комбикормов.

Химический состав: протеина 15—21 %, жира — 3,5—4,0 %, клетчатки — 7,5-8,0 %, БЭВ — 55-60 %. Содержание энергии 3863-4466 ккал/кг или 16,2-18,7 МДж. Энергопротеиновое отношение в среднем 23:1.

Шрот относится к малопитательным компонентам и его необходимо скармливать с другими высокобелковыми компонентами.

В составы комбикормов для рыб его включают в основном для выращивания товарного карпа до 20 %. Для молоди рыб, взрослым ценным желудочным рыбам рекомендуется включать не более 10 %.

### 3.3.10. Сурепный жмых

Сурепный жмых получают из семян сурепки, которая относится к крестоцветным и в кормлении карпа не находит широкого применения.

Химический состав: протеина — 32—37 %, жира — 5—8 %, клетчатки — 10-13 %, БЭВ — 24-26 %, золы — 7-8 %. Количество энергии 3785-4583 ккал/кг или 15,9-19,2 МДж. Энергопротеиновое отношение в среднем 12:1.

В жмыхе содержатся токсические вещества — горчичное масло и гликозид синигрин, которые при воздействии тепла и влаги превращаются в аллиловое горчичное масло, являющееся сильнейшим ядом и действует на слизистую оболочку. Уничтожить яд можно способом прогревания и варения не менее одного часа.

Сурепный жмых рекомендуется скармливать в составе комбикормов до 10 % только при выращивании товарного карпа. При выращивании молоди карпа скармливать не рекомендуется как в составе комбикормов, так и отдельно.

Кормовой коэффициент сурепного жмыха 4—9 кг/кг.

### 3.3.11. Горчичный шрот

Горчичный шрот в кормлении карпа применяется только в составах комбикормов. Химический состав: протеина — 40-45 %, переваримость — 71,9 %; жира — 0,8-1,5 %, переваримость — 83,3 %; клетчатки — 7-8 %, переваримость — 41,4 %; БЭВ — 27-30 %, переваримость — 58 %. Содержание энергии — 4070 ккал/кг, или 17,1 МДж, энергопротеиновое отношение — 9:1.

Характерным для горчичного шрота является то, что и для всех жмыхов и шротов, полученных из семян крестоцветных, это содержание токсических веществ — аллиловых горчичных масел, глужоцидов, которые отравляюще действуют на рыбу.

Следовательно, скармливать его в составе комбикормов в любых дозах, молоди всех видов рыб и пенным желудочным рыбам не рекомендуется. При выращивании товарного карпа допускается его введение в комбикорма до 5 %.

Кормовой коэффициент горчичного шрота 4—9 кг/кг.

### 3.3.12. Арахисовый жмых

Арахисовый жмых в кормлении карпа применяется редко и получают его из бобов арахиса.

Химический состав: протеина — 27—36 %, переваримого — 85,3 %; жира — 3,5-10 %; клетчатки — 4,0-22,5 %, переваримость—43,7%; БЭВ—25—43,5 %, переваримых —64,7 %. Содержание энергии колеблется в пределах — 4300-4600 ккал/кг или 18,1-19,3 МДж. Энергопротеиновое отношение составляет— 12:1-17:1.

Арахисовый жмых может быть осеменен продуктами жизнедеятельности гриба *Аспергиллиуса флавус*-афлотоксин. Этот афлотоксин через корм поражает в основном печень и возникает цирроз печени. От постоянного попадания его в организм рыба может погибать.

В комбикорм для выращивания товарного карпа его можно включать до 10 %.

Выращивая разновозрастного карпа на комбикормах с включением любой дозы арахисового жмыха необходимо проводить тщательную проверку на предмет осемененностью афлотоксинами.

Кормовой коэффициент арахисового шрота — 4—5 кг/кг.

### 3.3.13. Сафлоровый жмых

Сафлоровый жмых в кормлении карпа применяется очень редко и скармливать его в составе комбикормов.

Химический состав: протеина — 18—36 %, жира — 5—8,5 %, клетчатки — 19-36 %, БЭВ — 19-20 %. Содержание энергии колеблется в пределах — 4037-4537 ккал/кг или 16,9-19,9 МДж. Энергопротеиновое отношение — 13:1-22:1.

Исследования, проведенные в животноводстве по скармливанию сафлорового шрота дали отрицательные результаты. Скармливать его рыбе рекомендуется с осторожностью.

Расчетный кормовой коэффициент сафлорового шрота — 4—9 кг/кг.

### 3.3.14. Фосфатиды

Фосфатиды-кормовые в кормлении применяются в составах комбикормов при выращивании разных возрастов карповых рыб.

При извлечении растительного масла из перерабатываемых семян масличных культур извлекаются и фосфатиды. Фосфатиды могут быть жидкими, пастообразными, порошкообразными.

В состав фосфатидов входят лецитины и кефалины. К наиболее ценному веществу, входящего в состав липидного концентрата, относится лецитин, который в организме рыб регулирует обмен и синтез аминокислот и жиров.

В настоящее время промышленность выпускает кормовые — полубезжиренные фосфатиды и он представляет собой сыпучий продукт. Рыбные хозяйства могут приобретать его в жидком или пастообразном виде.

Полубезжиренные фосфатиды содержат — 12-20 % собственно фосфатидов, не более 18 % растительного масла и 55—60 % белковых веществ.

Подсолнечные и соевые фосфатиды содержат — жира 39-42 % и фосфолипидов 56—68 %. При смешивании фосфатидов со шротом 1:2—1:5 получают так называемый фосфатидно-липидный концентрат.

Химический состав фосфатидов-кормовых (по Г.Д. Гуменюк): протеина — 26,7 %, жира — 23,5 %, клетчатки — 8,8 % и БЭВ — 27,5 %. Содержание энергии — 5329 ккал/кг или 23,3 МДж, энерго-протеиновое отношение — 20:1.

В комбикорма для карповых рыб разных возрастов вводят как добавку для обогащения их витаминами, ненасыщенными жирными кислотами — линолевой, линоленовой, арахидиновой, которые необходимы для нормального течения обмена веществ. Эти кислоты относятся к незаменимым.

В комбикорма для выращивания карпа в прудах и промышленных хозяйствах вводят подсолнечных кормовых фосфатидов до 5 %, в стартовые до 3 %. Особенно ценно включать подсолнечные фосфатиды в стартовые и продукционные комбикорма лососевых, осетровых, сомовых, сиговых в количестве до 5 %.

Фосфатиды из хлопкового масла содержат госсипол и мыла, поэтому их применять в кормлении рыб не рекомендуется.

Кроме шротов и жмыхов, после переработки семян масличных растений остается шелуха и лузга, являющиеся малопитательными продуктами, но некоторые из них пытаются использовать в кормлении рыб.

### 3.3.15. Подсолнечная лузга

Подсолнечная лузга для скармливания карпу в составе комбикормов почти не применяется из-за ее малопитательности, особенно большого содержания клетчатки. Однако, если провести ее экструдирования или микронирование, то усвоение рыбой питательных веществ можно значительно повысить и ее можно в определенных количествах использовать в составе рыбных комбикормов.

Подсолнечную лузгу измельчают, обогащают липидами и скармливают животным и рыбе. В обогащенной лузге содержится: протеина — 6-19 %, жира — до 25 %, клетчатки до 40 %.

В гранулированные комбикорма и пастообразные кормосмеси для выращивания товарного карпа вводят в измельченном виде, помол 0,4—0,6 мм, в количестве до 30 %.

## 3.4. Мука растительного происхождения

Для повышения витаминной части комбикормов и кормосмесей в их составы вводят различную муку растительного происхождения, которые способствуют повышению биологической ценности их и снижают потребность в витаминных препаратах.

### 3.4.1. Травяная мука

Это искусственно высушенная трава из молодых растений клевера, люцерны, бобово-злаковых и других, которые наиболее богаты витаминами, протеином и представляют ценный компонент в составе рыбных комбикормов.

В травяной муке содержится: протеина — 14—16 %, сумма аминокислот 72, бг/кг в том числе незаменимых — 33,6 из них метионина — 0,9 и лизина — 4,1; жира — 3,0—3,4; клетчатки — 30-32 %; БЭВ — 40-44 %. Содержание энергии в среднем — 4393 ккал/кг или 18,4 МДж, энергопротеиновое отношение — 29:1. Кальция содержится — 15,4 г/кг, фосфора — 2,8 г/кг. Концентрация каротина в 1 кг сухого вещества не менее — 100 мг. Муку производят в гранулированном или рассыпном виде. Витаминная мука в своем составе содержит много легкоокисляющихся веществ, а поэтому она не может храниться длительное время. Необходимо отметить, что в люцерновой муке содержатся сапонины, являющимися гликозидами.

которые обладают сильным гемалитическим действием, снижают потребление кормов и угнетают рост.

В составы рыбных комбикормов для карпа как стартовых, так и продукционных травяная мука включается до 5 %.

### 3.4.2. Хвойная мука

Она является ценным витаминным компонентом, которая изготавливается из хвои ели, сосны и других хвойных деревьев, которую используют в сухом виде как источник каротина и содержащую его в количестве 100—180 г/кг, 2—3 мг витамина С и до 55 мг витамина В2.

В хвойной муке содержится протеина — 8,2 %, но он относится к невысокому качеству; жира — 9,4 %; клетчатки — 35,2 %. В ней достаточно много содержится минеральных веществ: кальция — 3,4 г/кг, фосфора — 1,4 г/кг, калия — 6 г/кг, натрия — 0,6 г/кг.

В состава рыбных комбикормов для карпа хвойная мука вводится до 5 %.

### 3.4.3. Водорослевая мука

Эта мука изготавливается в основном из морских и пресноводных водорослей фукуса, ламинарии (бурая), родимении (красные), филофоры. Водоросли по питательности не одинаковые и зависит их питательность от времени года — весной меньше в осенний период увеличивается. В муке морских водорослей содержится: протеина — 3,4-15 %; жира — 0,3-8,0 %; клетчатки — 3-10 %; БЭВ — 42-62 %. В среднем содержание энергии — 3837 ккал/кг или 16,1 МДж, энергопротеиновое отношение — 48:1.

В отдельных видах водорослей питательных веществ, по сравнению с другими растительными кормами, содержится достаточно много (табл. 10).

Таблица 10. **Питательность и химический состав отдельных видов водорослей (по В.Н. Баканову)**

Вид водоросли	Содержание в сухом веществе, %									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
„Порфира	17	11,2	1,3	5,2	62,1	20,2	3604	14,9	32:1	10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ламинария	13	14,6	1,3	8,4	48,5	27,2	3383	14,1	23:1
Фукус	22	14,0	2,7	10,0	53,5	19,8	3768	15,7	27:1

#### 3.4.4. Мука из хлореллы

В муке хлореллы содержится протеина до 55 %, жира до 19 %, каротина — 100-125 мг/кг, богата аскорбиновой кислотой, тиаминами и рибофлавином.

В общем водоросли богаты йодом — до 0,4 %, но мало содержат кальция и фосфора.

Все микро водоросли имеют плотную улиточную оболочку, которая трудно переваривается пищеварительным трактом рыбы, особенно карпом как взрослым, так и молодь, а поэтому ее необходимо измельчать или обрабатывать способом экструдирования, микронирования или химическим воздействием.

Водорослевая мука скармливается рыбе в составе рыбных рецептов комбикормов в количестве до 5 %.

#### 3.5. Водная растительность

Водная растительность прудов может быть использована при кормлении рыб в сухом виде или сыром переработанном виде. В сухом виде используют ее в виде муки, а сыром измельченным непосредственно в рыбных хозяйствах (табл. 11).

Таблица 11. Химический состав водной растительности (по Ф.М. Суховерхову), %

1	Содержание, %					Количество энергии		Энергопротеиновое отношение
	2	3	4	5	6	7	8	
	протеин	жир	клетчатка	БЭВ		Ккал/кг	МДж/кг	
Ряска малая	27,7	4,6	27,2	24,5	17,8	4355	18,2	16:1
Ряска многокоренная	20,9	2,6	35,1	26,6	14,6	4195	17,5	20:1
Ряска трехдольная	30,4	2,7	24,0	20,8	22,1	3993	16,7	13:1
Рдест острокопечный	21,7	2,5	28,1	26,2	21,2	3930	17,7	18:1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Рдест гребенчатый	20,9	2,6	36,5	26,0	13,8	4219	17,8	20:1
Рдест пронзено- листный	18,2	2,5	17,2	46,6	25,3	4285	18,0	23:1
Рдест курчавый	18,8	2,7	46,8	16,9	14,6	4085	17,1	22:1
Элодея	18,3	2,5	42,5	16,6	20,1	3252	13,6	21:1
Эдогониум	19,2	3,1	21,6	32,2	23,7	3851	16,2	20:1
Гречиха водяная	24,2	3,8	27,7	34,8	9,3	4549	19,1	19:1
Гречиха птичья	21,1	2,9	37,4	31,0	8,6	4520	18,9	21:1
Стреолист	21,6	3,6	18,8	36,7	19,1	4130	17,3	19:1
Рогоз широколистный	7,4	1,9	47,4	<b>32,4</b>	10,9	4103	17,2	55:1

Водную растительность можно использовать в составах комбикормов и кормосмесях для рыб в виде муки до 5 %, но в основном ее используют в кормлении карпа и белого амура в свежем измельченном виде или в составах кормосмесей, которые готовят непосредственно в хозяйствах и вводят в количестве до 50 % и это зависит от питательности, возраста и вида рыбы.

### 3.5.1. Филлофора

Филлофора это багряная водоросль, растущая в Черном море на поле Зернова. Филлофора используется в составах рыбных комбикормов для карпа в виде муки или в сыром измельченном виде, а также кормосмесях собственного изготовления в рыбных хозяйствах.

Химический состав: протеина — 20-23 %, жира — 0,9-1,2 %, клетчатки — 7-8 %. Содержатся все незаменимые аминокислоты, в том числе лизина 5—7, метионина 2—3 г/кг, а также минеральных веществ — железа — 0,03-0,05, кобальта - 3,5-3,7, меди - 3,2-3,5, йода — 2146 мг/кг и витамины, ферменты. В ней также содержится большое количество агара, который является ценным связующим продуктом при изготовлении гранул комбикормов или пастообразных кормосмесей.

В составы комбикормов в виде муки филлофора вводится до Ю, а в виде отвара для приготовления кормосмесей — 10—15 %. Приготовление отвара. Берется филлофора 100 кг и варится в 1100—1200 л воды в течение часа. На 100 кг комбикорма или кормосмеси добавляется 100 л приготовленного отвара замешивается остужается и скармливается рыбе.

4:к,



### 3.6. Корма животного происхождения

К группе кормов животного происхождения относят: рыбную и крилевою муку, мясо-костную муку, костную муку, кровяную муку, пищевой и технический альбумин, молоко и продукты его переработки в высушенном виде в основном сухое обезжиренное молоко, остатки птицеперерабатывающей и шелковой промышленности — перьевая мука и куколка тутового шелкопряда.

По химическому составу корма животного происхождения по сравнению с растительными кормами не имеют клетчатки, углеводов, кроме молока, обнаруживаются в виде следов, значительно богаче протеином до 80 %, жира до 22 %. Протеин более высокой полноценности, в них больше содержится витаминов группы В, особенно витамина В<sub>12</sub> (табл.12).

Таблица 12. Сравнительное содержание аминокислот в протеине некоторых компонентов животного происхождения и пшеницы

Аминокислоты, г/кг	Рыбная мука	Сухое молоко	Мясо кост пая мука	Костная мука	Пшеница
1	2	3	4	5	6
Аспарагиновая кислота	49,7	23,0	26,6	19,9	5,6
Треонин	24,8	13,4	11,7	8,1	3,3
Серии	23,8	17,4	14,3	10,7	5,6
Глутаминовая кислота	75,4	68,1	44,8	38,0	30,5
Пролин	27,5	28,1	26,5	30,8	9,8
Глицин	36,0	6,6	<b>42,2</b>	53,3	4,7
Аланин	33,0	<b>10,5</b>	24,9	26,8	4,0
Цистин	3,5	1,0	1,6	0,0	2,1
Валин	25,1	18,0	<b>15,6</b>	11,4	4,5
Метионин	12,0	1,1	2,4	0,7	1,0
Изолейцин	21,5	13,7	9,1	6,9	3,1
Лейцин	40,2	28,6	23,3	16,2	6,9
Тирозин	15,2	13,8	7,5	4,5	3,0

1	2	3	4	5	6
фенил ал анин	18,8	14,1	12,7	6,6	5,9
Лизин	37,8	16,0	17,7	14,0	2,9
ННЗ	9,7	16,6	6,8	11,9	7,2
Гистидин	12,3	7,5	7,8	5,2	2,3
Аргинин	32,2	8,9	21,8	19,4	4,9
Сумма аминокислот	498,5	306,4	317,3	284,4	107,3

### 3.6.1. Рыбная мука

Рыбная мука — основной компонент, который используют в составах стартовых и продукционных рыбных комбикормов, предназначенных для выращивания всех видов и возрастов рыб в условиях обычных вод прудов, лотков, садков и бассейнах, а также теплых вод энергетических объектов.

Кормовую рыбную муку приготавливают из рыб, морских млекопитающих, ракообразных, а также из отходов, полученных при разделке и переработке на пищевую продукцию рыб, крабов, креветок и других с добавлением или без добавления антиокислителей. Муку изготавливают в виде россыпи или в гранулах.

Химический состав кормовой рыбной муки: содержание протеина колеблется в пределах 46—70 % в том числе сумма аминокислот составляет в среднем — 498,5 г/кг и более в т.ч. незаменимых — 224,7 из них метионина — 12,0 и лизина — 37,8. Переваримость протеина рыбой составляет более 80 %. По аминокислотному составу белки рыбной муки приравниваются к белкам куриного яйца. Жира содержится — 7—10 %; клетчатки и БЭВ может содержаться в небольших количествах. Содержание энергии в кормовой рыбной муке — 3596 ккал/кг или 15,1 МДж, переваримой — 83,3 %, энергопротеиновое отношение — 6: 1.

В кормовой рыбной муке много содержится макро- и микроэлементов, водо- и жирорастворимых витаминов, особенно пантотеновой кислоты (витамин В<sub>3</sub>) и холин-хлорида (витамин В<sub>4</sub>), которые необходимы рыбе для регулирования углеводно-жирового обмена, особенно при выращивании рыбы в садках и бассейнах индустриального рыбоводства.

При длительном хранении рыбной муки начинает портиться жир, повышается микрофлора, увеличивается перекисное и кислотное числа, которые влияют при скармливании в составе комбикормов на переваримость комбикормов и на изменения проис-

ходящие в печени и других органах рыбы, особенно это касается лососевых, осетровых, сиговых, сомовых.

В составы рыбных комбикормов кормовая рыбная мука вводится в зависимости от возраста карпа и колеблется в пределах — 3-55% (табл. 13).

В стартовые комбикорма для подращивания личинок карповых рыб она вводится в количестве 15-55 %; для выращивания молоди — 3-30 % и для выращивания товарного карпа представлено в табл. 13.

Таблица 13. **Количество введения рыбной муки в составы рыбных комбикормов**

Название комбикормов	Количество ввода, %
Стартовые комбикорма:	
для: подращивания личинок карповых рыб	15—55
выращивания молоди карповых рыб	3—30
Производственные комбикорма:	
для товарного выращивания карпа: в прудах	3—5
садах и бассейнах	7—25

Кормовой коэффициент рыбной муки 1,5—2,0 кг/кг.

### 3.6.2. Крилевая мука

Крилевая мука в состав рыбных комбикормов вводится, так же как и рыбная мука — отдельно, или в замен рыбной муки.

Химический состав: протеина — 52-55 %, жира — 12-13 %, клетчатки — 1,3-1,5. Содержание энергии 4298 ккал/кг или 18 МДж, энергопротеиновое отношение 8:1. В крилевой муке содержится в достаточном количестве макро и микроэлементов, витаминов группы «В».

В рыбные комбикорма вводится такое же количество, как и рыбной муки (табл. 13).

Кормовой коэффициент крилевой муки — 1,5—2,0 кг/кг.

### 3.6.3. Мясо-костная мука

Мясо-костная мука один из компонентов животного происхождения, который вводят почти во все составы рыбных рецептов комбикормов для карповых рыб.

Мясо-костную муку вырабатывают на мясокомбинатах, утиль-заводах и используют малоценное в пищевом отношении сырье остатков мяса и костей, получаемое при переработке всех видов убойного скота туш и трупов, костей, внутренних органов, эмбрионов и других отходов, допущенных ветеринарно-санитарным надзором для переработки на кормовые средства. В зависимости от состава исходного сырья и его качества мясо-костную муку подразделяют на три сорта. Химический состав: протеина — 30-58 %, в т.ч. сумма аминокислот 131,3-317,4 г/кг в т.ч. незаменимых — 46,4-130,0, из них метионина — 0,8-2,4, лизина — 5,4-17,7; жира — 13-20 %; золы — 26-38 %; клетчатки — 2,0 % и БЭВ — 2-3 %. Содержание энергии в среднем 4285 ккал/кг или 18,0 МДж. Энергопротеиновое отношение 10:1.

В мясо-костной муке содержится достаточное количество минеральных веществ и витаминов группы «В».

Большое количество содержания жира в мясо-костной муке создает условия для быстрой ее порчи, повышается перекисное и кислотное числа, что влияет на резистентность рыбы в период ее выращивания на комбикормах с мясо-костной мукой.

В составы рыбных комбикормов ее вводят разное количество и зависит от вида и возраста выращиваемого карпа. В стартовые комбикорма всех видов рыб и для выращивания их молоди вводится — 1 — 15 %.

В продукционные комбикорма для выращивания товарного карпа и молоди в прудах в составы комбикормов и кормосмесей можно вводить до 15 %.

Кормовой коэффициент мясо-костной муки — 2—3 кг/кг.

#### 3.6.4. Костная мука

Костная мука в составы комбикормов и кормосмесей для карпа включается в качестве минеральной подкормки. Готовят муку в основном из обезжиренных костей.

Химический состав: протеина — до 15 % в т.ч. сумма аминокислот — до 110 г/кг в т.ч. незаменимых — 45, из них метионина — 0,4 и лизина — 14,2; кальция — содержится до 33 %, фосфора — 13—16%; жира — в необезжиренной до 13 %, в обезжиренной до 1,5 %.

В составы рыбных комбикормов и кормосмесей костная мука включается в качестве минеральной добавки в количестве до 2 %, поскольку она содержит большое количество макро- и микроэлементов в основном кальция и фосфора.

### 3.6.5. Кровяная мука

Кровяная мука в кормлении карпа может применяться в составе комбикормов и кормосмесей для всех его возрастов .

Химический состав: протеина — 74—86 %, жира — 3,5— 5,0 %, кальция — 5,4—6,0г/кг, фосфора — 2,5—2,8г/кг, натрия — 1,1— 1,2 г/кг. Патогенная микрофлора не допускается. Количество энергии 4718 ккал/кг или 19,8 МДж. Энергопротеиновое отношение 10:1.

Ценность протеина кровяной муки низкая из-за плохого сбалансирования аминокислот. Ее можно использовать в составах комбикормов и в кормосмесях взамен рыбной муки, но необходимо рассчитывать баланс кальция и фосфора.

В составы комбикормов и кормосмесей для выращивания товарного карпа включается очень редко. В стартовые комбикорма до 15.

Кормовой коэффициент кровяной муки — 1,5—2,0 кг/кг.

### 3.6.6. Кровь свежая

Кровь свежая иногда используется в смеси с подробленными растительными кормами в кормлении карпа. В крови содержится — 90—94 % воды. Патогенная микрофлора не допускается. Перед вводом в кормосмеси проводят ее варение отдельно или в смеси с кормом, который предполагается скармливать рыбе. Питательные свойства свежей крови такие же как и сухой.

Количество введения крови в составы кормосмесей зависит от содержания в ней сухого вещества, где его находится 6—10 %.

Кормовой коэффициент свежей крови высокий до 15 кг/кг.

### 3.6.7. Мясная мука

Мясная мука в составы комбикормов и кормосмесей для карпа вводится очень редко.

Химический состав: протеина — 40-70 %, жира — 8-25 %, БЭВ — 3—17%, переваримых питательных веществ более 65 %. Содержание энергии 5083ккал/кг или 21,3 МДж. Энергопротеиновое отношение 9:1.

В мясной муке содержится достаточное количество лизина, но недостаточно метионина и триптофана. Много содержится макро-и микроэлементов и витаминов группы В.

В составы комбикормов и кормосмесей для рыб мясную муку можно вводить в зависимости от содержания протеина в качестве балансирования протеина в кормах — 3-40 %

Кормовой коэффициент мясной муки — 1,5—2,0 кг/кг.

### 3.6.8. Боенские отходы или субпродукты

Боенские отходы или субпродукты рекомендуется использовать в пастообразных кормосмесей при изготовлении в фермерских рыбных хозяйствах для кормления при выращивании товарного карпа и их молоди в прудах и других водоемах. В составы комбикормов почти не вводится, а готовятся на основе сырых и измельченных субпродуктов кормосмеси с учетом их питательных свойств (табл. 14).

Таблица 14. Питательная ценность некоторых боенских отходов (по И.В. Петрухину)

Субпродукт	Белок, %	Жир, %	Калорийность, ккал/100г	Кальций мг/100г	Фосфор мг/100г	Магний мг/100г
Мозги (говяжьи, бараньи и свиные)	7,6	8,4	109	5	270	17
Легкие:						
говяжьи	14,0	4,3	103	10	195	19
бараньи	14,4	2,1	85	10	200	17
свиные	13,6	3,3	94	8	212	14
Вымя говяжье	10,4	12,9	163	49	141	22
Головы говяжьи	15,6	11,7	171	-	-	-
Хвосты говяжьи	10,6	3,5	80	4	87	10
Губы говяжьи	17,6	3,1	101	22	117	14
Уши говяжьи	21,3	2,2	108	22	65	11
Рубец:						
говяжий	12,5	3,9	87	14	81	13

1	2	3	4	5	6	7
бараний	9,7	3,8	75	12	76	11
Кровь говяжья	15,2	0,2	64	8	31	4

Кормовой коэффициент боенских отходов в среднем составляет 3-4 кг/кг.

### 3.6.9. Хируномиды

Относятся к зообентосу. Рекомендуется скармливать в сухом и сыром виде.

Мука из хируномид. Ее получают из сырых хируномид путем их высушивания и переработки в муку, которая содержит все необходимые питательные вещества в оптимальном количестве. Сухого вещества около 10 %

Химический состав: протеина — 48-60 %, сумма аминокислот — 544,9 г/кг в том числе незаменимых — 252,6 из них метионина — 17,0 и лизина — 3,6; жира — 12-15 %, углеводов может быть до 23 %. Содержание энергии — 5034 ккал/кг или 21,1 МДж, переваримой — 83,8 %, энергопротеиновое отношение 8—9:1.

В кормлении карпа можно использовать как отдельно, так и в составах стартовых и продукционных комбикормов в период подращивания личинок и молоди, а также можно в составе комбикормов заменять на любой животный компонент для расчета протеина в них. В хозяйствах при выращивании карпа нередко используют сырую. Кормовой коэффициент сухой хируномиды не более — 1—2 кг/кг, а сырой 5-6 кг/кг.

### 3.6.10. Червяк трубочник

Рекомендуется скармливать в сухом и сыром виде.

Мука из червяка трубочника — представитель олигохет. Ее получают путем высушивания и измельчением в муку. Сухого вещества в них около 10 %.

Химический состав: протеина — 45—55 %, сумма аминокислот — 471,3 г/кг в том числе незаменимых — 211,8 г/кг из них метионина — 9,5 и лизина — 27,9; жира — 10-14 %. Содержание энергии 4000-4500 ккал/кг или 16,8-18,9 МДж, энергопротеиновое отношение 8—9:1. Трубочник сравнительно беден по лизину.

Муку из трубочника можно скармливать карпу как отдельно, так и в составе комбикормов или кормосмесей с учетом содержания протеина. Этой мукой можно заменять любой компонент животного происхождения. В хозяйствах для выращивания молоди используют сырую в измельченном виде.

Кормовой коэффициент муки из трубочника до 2 кг/кг.

#### 3.6.11. Дафния

Относится к зоопланктону. Рекомендуется скармливать в сухом и сыром виде.

Мука из дафнии вырабатывается путем высушивания сырой дафнии с последующим измельчением в муку. Количество сухой массы около 10 %.

Химический состав: протеина — 50—60 %, сумма аминокислот — 531,4 г/кг в том числе незаменимых — 240,8 из них метионина — 5,3 и лизина — 40,4; жира 15-22 %; содержание энергии — 4100-5500 ккал/кг или 17,2-23,1 МДж, энергопротеиновое отношение 8-9:1.

Карпу можно скармливать как отдельно, так и в составе комбикормов с учетом соблюдения расчета протеина. В хозяйствах для выращивания молоди используют в основном сырую.

Кормовой коэффициент муки из дафнии — 1 —2 кг/кг, сырой 5—6 кг/кг.

#### 3.6.12. Калифорнийский червяк

Рекомендуется скармливать в сухом и сыром виде.

Мука из калифорнийского червя вырабатывается путем высушивания сырого червя с последующим измельчением до состояния муки. Количество сухой массы от высушивания составляет 12-13%.

Химический состав: протеина 55-65 %, сумма аминокислот 581,5 г/кг в том числе незаменимых — 270,6 из них метионина — 6,8 и лизина —44,0.

Мука является хорошим кормом для выращивания карпа как отдельно, так и в составе рыбных комбикормов. Этой мукой можно заменить любой компонент животного происхождения, но необходимо учитывать содержание протеина.

Кормовой коэффициент муки из калифорнийского червя до 2 кг/кг.



Калифорнийский червь можно применять и в сыром натуральном виде как отдельно, так и в измельченном виде с другими видами кормов в пастообразном состоянии и вводить его в зависимости расчета протеина в них и потребности рыбы в протеине. Кормовой коэффициент сырого калифорнийского червя 5—6 кг/кг.

### 3.6.13. Личинки капрофагов (опарыши)

Рекомендуется скармливать в сухом и сыром виде.

Мука кормовая из капрофагов (опарыши) вырабатывается из личинок домашних и навозных мух, выращенных на навозной жиже и трупов животных и рыбы.

Химический состав: протеина — 40—55 %, жира — 20—22 %, клетчатки— хитина — 11-15 %. Содержание энергии 5670 ккал/кг или 23,8 МДж, энергопротеиновое отношение 10-11:1.

Муку из капрофагов можно скармливать карпа в составе комбикормов, которую вводят взамен животных компонентов по содержанию протеина, а также скармливать отдельно личинкам рыб.

Кормовой коэффициент опарышей составляет до 2 кг/к.

Опарышей можно скармливать и в сыром натуральном виде. Кормовой коэффициент сырых опарышей составляет 5-6 кг/кг.

### 3.6.14. Нерыбные продукты моря

К нерыбным продуктам моря относятся кальмары, моллюски (устрицы, мидии, гребешки-мускул).

Кальмар содержит воды — 78—80 %; протеина — 17,0-17,5 %; жира — 1,0-1,5 %; 840 ккал/кг; в устрице соответственно — 82—4; 7,5-8,0; 1,3-1,5 %; и 670 ккал/кг; в мидии эти показатели равны — 87-90; 8,0—8,2; 1,0-1,5 % и 510 ккал/кг; гребешок (мускул) содержит соответственно — 75—77; 18-18,3; 0,6—1,0 % и 950 ккал/кг.

В указанных продуктах обнаружено много витаминов и экстрактивных веществ. Предварительно установлено, что в составе мидий содержится фермент тиаминидаза, поэтому их мясо перед скармливанием рыбе необходимо проваривать или подвергать тепловой обработке.

Скармливать эти продукты можно в виде фарша или добавлять в кормосмеси до 40 %. В составы комбикормов вводится в сухом виде в количестве 5—10%.

Расчетный кормовой коэффициент — 3 кг/кг.

### 3.7. Корма микробиологического и химического синтеза

В настоящее время путем промышленного синтеза с помощью низших автотрофных организмов получают высокобелковые корма. Микроорганизмы, органические и синтетические вещества, также как и простые сахара, спирт, уксусную кислоту, ацетат альдегид, соли аммония, парафины, нефть, мазут, природные газы и некоторые другие, превращают в высокоценные кормовые белки, которые называются в общем кормовые дрожжи.

Наиболее ценные кормовые дрожжи для карповых составов комбикормов являются те дрожжи, которые выращены на соломе, кукурузных початках, отходах крахмальной и спиртовой промышленности, гидролизатах древесины, природном газе, камыше, торфе и на другом сырье.

Дрожжевые клетки образуют почти все необходимые вещества (белки, углеводы, жир, ферменты, витамины и другие) для развития и роста организма всех видов и возрастов рыб, выращиваемых с применением кормов в прудах и промышленных рыбных хозяйствах.

По своей питательности и усвоению питательных веществ дрожжи почти равноценны таковым кормам животного происхождения. Кормовые дрожжи в составы комбикормов для рыб включают в сухом порошкообразном виде.

Химический состав дрожжей зависит от исходного сырья и вида продуцента, а поэтому их питательные свойства не одинаковые. Дрожжи полученные на основе использования отходов пищевой промышленности содержат протеина и витаминов больше, чем дрожжи, полученные на гидролизате древесины или соломы.

Кормовые дрожжи подразделяются на сухие, гидролизные и белково-витаминный концентрат (БВК), полученный из парафинов нефти (паприн), а также полученные из метанола, этанола, природного газа.

#### 3.7.1. Дрожжи кормовые сухие

Дрожжи кормовые сухие, которые получают из зерна, картофельной и меласной барде имеют темно-коричневый цвет и выпускаются в виде мелких пластинок. В кормлении карпа широко используются в составах всех возрастов рыб, а также для развития естественной кормовой базы в прудах.

Химический состав: протеина — 42—50 %, сумма аминокислот — 280—330 г/кг в том числе незаменимых — 127 из них ме-

тионина — 1,5—2,0 и лизина — 23,6—20,3; жира — 0,6-0,7 %; БЭВ — 33—36 %. Содержание энергии — 4200—4700 ккал/кг или 17,6— 19,7 МДж, переваримой — 58,7 %, энергопротеиновое отношение — 9:1. В дрожжах много содержится макро- и микроэлементов, витаминов, особенно группы В. Их используют в рыбных комбикормах как источники протеина и витаминов.

В составы стартовых и продукционных комбикормов и кормосмесей карпа их можно вводить до 40 % и они являются обязательным компонентом в составах рыбных комбикормов для сбалансирования в комбикормах протеина.

Кормовой коэффициент кормовых дрожжей колеблется в пределах — 2-3 кг/кг.

### 3.7.2. Дрожжи гидролизные

Дрожжи гидролизные получают на целлюлозно-бумажных комбинатах и гидролизных заводах при переработке древесины, соломы и другого сырья и представляют собой мелкие листочки желтоватого цвета. Для кормления рыб их вводят в составы рыбных комбикормов и кормосмесей, а отдельно для развития естественно кормовой базы, их рассыпают по поверхности воды по определенным нормам.

Химический состав: протеина — 45-50 %, сумма аминокислот — 145-330 г/кг в том числе незаменимых — 127—146 из них метионина — 3,3 и лизина — 24—32,4; жира — 0,6—0,7 %; БЭВ — 33-38 %. Содержание энергии — 4200-4600 ккал/кг или 17,6— 19,3 МДж/кг, переваримой — 58 %. Энергопротеиновое отношением 9:1. По питательной ценности дрожжи мало уступают рыбной муке. При длительном скармливании их рыбе ощущается недостаток в метионине.

В составы гранулированных стартовых и продукционных рыбных комбикормов и изготавливаемых пастообразных кормосмесей для карпа можно вводить до 40 % и эти дрожжи являются одним из основных компонентов по балансированию протеина в комбикормах для рыб.

Кормовой коэффициент гидролизных кормовых дрожжей — 2-3 кг/кг.

### 3.7.3. Паприн (белково-витаминный концентрат, БВК)

Паприн (белково-витаминный концентрат, БВК) получают микробиологическим синтезом из очищенных жидких парафинов

(Н-алканы) в виде порошка светло-желтого цвета. Паприн используют для кормления рыб в составах рыбных рецептов комбикормов и изготовляемых в рыбных пастообразных кормосмесей.

Химический состав: протеина — 48 — 58 %, сумма аминокислот — 454 г/кг в том числе незаменимых — 202,3 из них метионина - 9,1 и лизина - 39,2; жира - 1,0-5,0 %; БЭВ - 10-22 %. Содержание энергии — 5500-5810 ккал/кг или 23,1-24,3 МДж/кг, переваримой более — 70 %. Энергопротеиновое отношение 10:1.

В паприне имеются канцерогенные вещества остаточные углеводороды которых допускается до 0,5 %, а также избыточное содержание нуклеиновых кислот ДНК и РНК, лизина и некоторых микроэлементов. Поэтому составы комбикормов должны быть тщательно сбалансированы по протеину и аминокислотам.

В составы рыбных комбикормов паприн допускается вводить до 25 % от содержания протеина или 5 % от массы скармливаемого корма карпу.

Длительное применение паприна в составах комбикормов или кормосмесях может привести к патологическим явлениям выращиваемой рыбы, особенно при выращивании производителей карпа и получения от них потомства личинок

Кормовой коэффициент паприна — 2—3 кг/кг.

#### 3.7.4. Меприн-Д (БВК)

Меприн-Д (БВК) дрожжи, которые получают из метанола микробиологическим синтезом с применением культуры Кандида гиллермондин на средах метанола — древесный спирт. Метанол используются в кормлении карпа в составах рыбных комбикормов. Его можно использовать взамен рыбной муки, гидролизных и сухих кормовых дрожжей. В метаноле содержится протеина — 50-55 %, липидов — 4—6 %, содержание энергии — 4000-4500 ккал/кг или 16,8-18,9 МДж/кг. Энергопротеиновое отношение 8:1. Меприн в кормлении рыб можно использовать так же, как и паприн с осторожностью.

Кормовой коэффициент меприна — 2-3 кг/кг.

#### 3.7.5. Эприн (БВК из синтетического этилового спирта)

Эприн (БВК из синтетического этилового спирта), дрожжи, которые получают из этанола микробиологическим синтезом с применением культуры Кандида Утюнос на средах синтетического

этилового спирта. В кормлении рыб применяется в составе стартовых и продукционных комбикормов, а также добавлять к изготавливаемым пастообразным кормосмесям. Его можно использовать взамен рыбной муки, гидролизных и сухих кормовых дрожжей в количестве до 30 %.

В эприне содержится протеина — 48-52 %, жира — 0,7 %. Содержание энергии — 3900-4500 ккал/кг или 16,3-18,9 МДж/кг. Энергопротеиновое отношение 9:1.

Кормовой коэффициент эприна — 2—3 кг/кг.

### 3.7.6. Гаприн (бактериальная биомасса из природного газа, БПГ)

Гаприн (бактериальная биомасса из природного газа, БПГ). Биомассу получают микробиологическим синтезом культур метаноокисляющих бактерий, выращиваемой на питательной среде с природным газом не менее 95 % метана. Биомасса гаприна в кормлении рыб применяется в составе рыбных комбикормов и изготавливаемых в хозяйствах пастообразных кормосмесей.

В гаприне содержится: протеина — 46—57 % в том числе истинного белка — 70—82 %; жира — 7 % и углеводов — 4,4—9,5. Содержание энергии — 5500—6000 ккал/кг или 23,1—25,1 МДж/кг. Энергопротеиновое отношение 11:1.

В составы рыбных комбикормов и пастообразных кормосмесей для карпа гаприна вводят — 15—20 % в зависимости от содержания протеина и можно производить замену других кормовых дрожжей, мясо-костной муки и рыбной муки по балансу протеина в кормосмесях.

Кормовой коэффициент гаприна — 2—3 кг/кг.

### 3.7.7. Ферментализаты БВК

Ферментализаты БВК получают из БВК путем его обработки ферментными препаратами в основном протосубтилином. Питательные — вещества протеин, жир, после обработки, становятся более доступными рыбе и его можно использовать как в составе комбикормов, так и отдельно, а также в составах изготавливаемых кормосмесей при выращивании карповых рыб молоди и товарной рыбы.

В стартовые комбикорма его вводят до 40 %, а в продукционные до 30 %. Особенно хорошие результаты получаются при выращивании товарных карпов.

### 3.7.8. Метионин кормовой

Метионин кормовой представляет собой кристаллический порошок белого цвета, который получают из синтетических веществ апролеина и метилмеркаптана, путем воздействия на них ферментов.

Аминокислота метионин принимает участие в жировом и белковом обмене, в синтезе витаминов, особенно при образовании витамина В<sub>12</sub>, гормонов, ферментов, и как донатора металльных групп. При постоянном недостатке в рационе метионина у карпа наблюдается развитие жировой инфильтрации печени. Печень увеличивается и принимает бледный цвет, нарушаются обменные процессы, понижается темп роста и накопления массы рыбы, увеличиваются затраты корма на прирост массы карпа.

В комбикорма для их обогащения метионин включают 0,3—1,0%.

### 3.7.9. Лизин

Это аминокислота, которая является одной из незаменимых. При постоянном недостатке его в кормах приводит к потере массы тела, снижению продуктивности, нарушению минерального обмена. Он необходим для регулирования в организме обмена азота и углеводов, синтеза нуклеотидов, хромопротеинов, ускорения роста и развития растущих организмов, поэтому при недостатки его в кормах необходимо балансировать с помощью кормов богатых лизином или с помощью синтетического.

Микробиологическая промышленность выпускает синтетические кормовые концентраты лизина: в сухом, жидком и кристаллическом виде.

В комбикорма для выращивания карпа обычно включают для балансирования лизина в кормах до 2 %.

### 3.7.10. Кормовой концентрат лизина (ККЛ)

Кормовой концентрат лизина (ККЛ) сухой представляет порошок серовато-коричневого цвета и специфическим запахом, гигроскопичен, содержит 90—95 % сухих веществ.

В состав кормового лизина входят свободный лизин, бактериальная масса и остатки питательной среды (табл. 15).

Таблица 15. Химический состав сухого кормового концентрата лизина (по И.В. Петрухину)

Компонент	Содержание	Компонент	Содержание
1	2	3	4
<b>Азотистые вещества, %:</b>		<b>Витамины мкг/г:</b>	
Общий азот	5,2-7,9	Тиамин	1,7-9,7
Сырой протеин (Nx6,25)	37,5-49,4	Рибофлавин	84,2-160,0
Белковый азот	1,9-3,6	Пантотеновая кислота	30,0-60,0
α-аминовый азот	0,9-2,0	Фолиевая кислота	10,0-20,0
Аммиачный азот	0,3-1,4	Пиродоксин	8,0-10,0
Азот бетаина	0,8-1,66	Никотиновая кислота	200,0-300,0
<b>Аминокислоты, %:</b>		<b>Другие органические вещества, %:</b>	
Глутаминовая кислота	2,5-3,7	Бетаин	6,0-13,0
Лизин	15,0-20,0	Редуцирующие вещества	4,6-12,7
Валин	1,2-4,8	Жир	1,3
Треонин	0,2-0,3	Клетчатка	0,3
Триптофан	0,5-0,6	<b>Минеральные вещества %</b>	
Метионин	0,4-0,6	Зола:	19,0-28,0
Цистин	0,2-0,3	в том числе:	
Фенил аланин	0,2-0,6	кальций	5,2-12,5
Тирозин	0,4-0,7	калий	28,6-33,6
Аланин	1,3-3,1	магний	1,1-1,5
Аргинин	0,3-0,8	натрий	0,8
Аспарагиновая кислота	0,8-1,4	фосфор	2,2-2,4
Лейцин	0,6-1,1	кремний	10,9-11,5
Изолейцин	0,4-0,6	железо	0,1-0,25

Кормовой концентрат лизина (ККЛ) получают микробиологическим путем. Для биосинтеза свободного L (эль) — лизина используют бактериальный мутант Брeвибактериум, культивируемого на среде, состоящей из мелассы, кукурузного экстракта, сульфата аммония и фосфата калия.

В состав рыбных комбикормов и изготавливаемых кормосмесей для карпа непосредственно в хозяйствах ККЛ можно включать вместо рыбной и мясо-костной муки до 10 %, предварительно сделать расчет по содержанию протеина и лизина.

#### 3.7.11. Кормовой концентрат лизина жидкий (ККЛ-ж или ЖКЛ)

Кормовой концентрат лизина жидкий (ККЛ-ж или ЖКЛ) представляет сиропообразную жидкость темно-коричневого цвета с содержанием — 40-60 % сухих веществ в том числе — 7-10 % лизина монохлоргидрата, а чтобы перевести в лизин необходимо количество монохлоргидратумножить на коэффициент — 0,8. Ионный показатель (рН) ККЛ-ж-4-6, который необходимо учитывать при включении в составы комбикормов для разных видов рыб, поскольку переваривание пищи у рыб происходит при разных показателях рН. Например, оптимальная рН у карпа при нормальном пищеварении является 6,8—7,2.

#### 3.7.12. L-ЛИЗИН

L-лизин кормовой — кристаллический порошок выпускается в виде монохлоргидрата светло — желтого или белого цвета и легко растворимый в воде. Лизина в нем содержится свыше 95,0 %. Кристаллический лизин получают микробиологическим способом с использованием ионного обмена или кристаллизации.

В кормлении карпа кристаллический лизин используют также как сухой или жидкий кормовые лизины. Его можно вводить как в премиксы, так и непосредственно в комбикорма, а также изготавливаемых кормосмесях непосредственно с учетом пересчета до потребности в аминокислоте лизин.

### 3.8. Карбамид или мочеви́на

Карбамид или мочеви́на является белым кристаллическим порошком, легко растворяется в воде, относится к небелковым азотистым добавкам. Его получают из двуокиси углерода и аммиака и используют в основном в растениеводстве в качестве удобрений, а в животноводстве в качестве кормового средства, как добавка к полному недостающего белка в корме.

При введении в комбикорма или кормосмеси для карпа больше, чем требуется по норме, может наступить отравление рыбы



мочевинной, которые начинают проявляться очень быстро через 20 минут после потребления корма.

В комбикорма или кормосмеси с карбамидом должны входить компоненты с большим содержанием легкопереваримых углеводов — крахмалом и сахарами.

В рыбоводстве карбамид используют как дополнительное количество недостающего протеина, а в комбикормовой промышленности как связующее вещество при изготовлении гранул комбикормов.

В составы комбикормов для выращивания молоди всех видов рыб добавлять в комбикорма не рекомендуется. В составы комбикормов для выращивания товарного карпа и как связующее вещество рекомендуется вводить до 10 %.

### 3.9. Углекислый аммоний (углеаммонийная соль, УАС)

Углекислый аммоний (углеаммонийная соль, УАС) кристаллический порошок белого цвета, хорошо растворимый в воде с аммиачным запахом и с быстро улетучивающимся газом. В составах комбикормов и кормосмесях для рыб не применяется. Однако установлено, что для выращивания товарного карпа его можно использовать как вещество в качестве обработки некоторых компонентов из нетрадиционного сырья, например торфа. Обработка торфа углеаммонийной солью проводится в яме в течение 20—25 дней и обработанный торф можно скармливать только товарному карпу в составе кормосмесей до 50 %.

### 3.10. Минеральные вещества

Минеральные вещества нужны рыбе для построения структурных частей и тканей организма, которые выращиваемая рыба получает с кормами и с водой. Избыток или недостаток отдельных минеральных химических элементов может приводить к снижению продуктивности, использованию питательных веществ кормов, понижению резистентности организма к заболеваниям.

Поэтому при интенсивном выращивании карпа, особенно молоди, он должен регулярно с кормом получать минеральные вещества в виде кормового мела, известняка, кормовых фосфатов и солей микроэлементов.

### 3.10.1. Мел

Мел — углекислый кальций белый порошок применяется в кормлении карпа для баланса кальция в комбикормах и кормосмесях. Мел содержит 37 % кальция; 0,18 % — фосфора; 0,5 % калия; 0,3 % — натрия; 5 % — кремния.

В составы комбикормов и кормосмеси для карпа включают — 0,5—2,0 % в зависимости от содержания его в компонентах входящих в состав рецепта или кормосмеси.

### 3.10.2. Известняки

Известняки содержат 32-33 % кальция, 2-3 % — магния; 3—4 % кремния; 0,5 % — железа, незначительное количество фосфора.

Используют известняк в составах рыбных комбикормов и при приготовлении пастообразных кормосмесей для выращивания карпа в количествах как и мел в порошкообразном виде — 0,5—2,0 %.

### 3.10.3. Сапропель

Сапропель иногда используют в составах рыбных комбикормов и он содержит в основном кальций, микроэлементы и антибиотики. Сапропель находится на дне озер, прудов и других водоемах.

Химический состав сапропеля разный и зависит от его месторождения: органического вещества содержится в пределах — 4,5—26 %, протеина — 6 %, кальция до 1,6 %, фосфора — 0,2 %.

Сапропель для кормления карпа используют в составах комбикормов и кормосмесей для разных возрастов. Дозу введения в комбикорма и кормосмеси устанавливают в зависимости от потребности рыбы в минеральных веществах, но не более 5 %.

### 3.10.4. Кормовые фосфаты

Кормовые фосфаты используют в кормлении рыб для устранения в рационе дефицита фосфора и кальция. К фосфатам относятся — кормовой монокальций фосфат, кормовой преципитат, трикальцийфосфат, кормовой обесфторенный фосфат, кормовой фосфат и другие.

В составы комбикормов для карпа в основном вводят трикальцийфосфат. Это аморфный порошок, нерастворимый в воде. Содержит около 32 % кальция и 14,5 % фосфора и вводится в комбикорма

и кормосмеси в качестве балансирования по кальцию и фосфору. В рыбные комбикорма вводится в количестве — 0,5—2,0 %

Соли микроэлементов в определенных количествах используются в составе премиксов и вводятся в зависимости от возраста карпа — это сернокислые: кобальт, медь, железо, марганец, магний, цинк и другие. Премиксы вводятся в комбикорма в количестве 1—2 %.

### 3.11. Витаминные препараты

Для нормальной жизнедеятельности организма карпа необходимы витамины, особенно при выращивании его в молодом возрасте и при высоких плотностях посадки в прудах и индустриальных рыбных хозяйствах до товарной массы. В этот период рыба должна получать витамины с кормом к недостающему количеству до их потребности, содержащихся в компонентах комбикорма и это можно компенсировать за счет искусственных витаминов.

По классификации все витамины по признаку растворимости делятся на жирорастворимые и водорастворимые. К группе жирорастворимым относятся — А, D, E, K, а к водорастворимым — группы B, C и витамин PP.

Жирорастворимые витамин: А (ретинол) относится к витамину роста; D (кальциферол) участвует в регуляции минерального обмена; E (токоферол) принимает участие в окислительно—восстановительных процессах в белковом, жировом и углеводном происходящих в организме; K (филлохинон) принимает участие в повышение свертываемости крови.

Водорастворимые витамины. B<sub>1</sub> (тиамин) имеет большое значение для роста и развития рыб; B<sub>2</sub> (рибофлавин) необходим для нормального роста и развития рыб, особенно производителям; B<sub>3</sub> (пантотеновая кислота) играет большую роль в клеточном обмене. Недостаток ведет к прекращению роста, потери массы, образованию язв в кишечнике, гипертрофию надпочечников; B<sub>4</sub> (холин) при его недостатки общими симптомами являются жировая инфильтрация печени, анемия, нарушение жирового обмена; B<sub>5</sub>, или PP (никотиновая кислота) недостаток может его может приводить к запоздалости развития половых органов; B<sub>6</sub> (пиридоксин) недостаток его приводит к задержки роста, нарушение обмена аминокислоты триптофана; B<sub>12</sub> (цианкобаламин) он необходим для нормального кроветворения, созревания эритроцитов, оказывает бла-

гоприятное действие на печень и нервную систему; В<sub>с</sub> (фолиевая кислота) недостаток ее приводит к ухудшению роста; витамин С (аскорбиновая кислота) участвует во всех звеньях обмена веществ, в поджелудочной железе — инсулина, в печени — гликогена в синтезе гормонов, в обезвреживании токсических веществ; Н (биотин) входит в ряд ферментов, недостаток его приводит к гибели эмбрионов на разной их стадии инкубации.

Основными источниками для выращивания в интенсивных условиях являются корма с добавлением в них дополнительных витаминных препаратов, которые представлены в табл. 16.

Таблица 16. Основные витаминные препараты

Кормовой препарат микробиологического каротина (КПМК)	Не менее 5 г (3- каротина в 1 кг	Сыпучий порошок
1	2	3
Витамин А-ацетат, стабилизированный бутилокситолуолом, бутилоксанизоллами или сантохином	Кормовой без кристаллизации, 325000 МЕ/ч	«Микровит» — микрогранулы размером 100—170 мкм
В <sub>1</sub> гамин В, (тиамин)	Кормовой, 92 %	Кристаллический порошок
Витамин В <sub>2</sub> (рибофлавин)	Кормовой, 88-90 %	Порошок с размером частиц не более 150 мкм
Витамин В <sub>3</sub> (пантотенат кальция рацемический)	Биологическая активность около 45 % от оптически активного	Тоже
Витамин В <sub>4</sub> (холинхлорид)	Кормовой, 50 % действующего начала	Порошок. Размеры частиц — носителей витамина 250-450 мкм
Витамин В.	%	шок с размером частиц не
а) никотиновая кислота	кормовая, 95—97	Кристаллический порошок более 150 мкм
	Кормовой, 90-95%	Тоже
б) никотинат аммония	Кормовой, 94-95 % без кристаллизации	Порошок с размером частиц не более 100 мкм
Витамин В <sub>6</sub> (пиридоксин гидрохлорид)		

Витамин В <sub>12</sub>	Концентрат, 100 и выше в 1 кг	Порошок мг
Витамин D <sub>2</sub>	Дрожжи парат	Кормовой пре-
а) облученные ультрафиолетом дрожжи, стабилизированные антиоксидантами	Тоже	
б) полусинтетический, стабилизированный антиоксидантами		Порошок с размером частиц 100—200 мкм
Витамин D <sub>3</sub>	Кормовой препарат Тоже	Порошок с размером частиц 100—200 мкм
Витамин Е (токоферил-ацетат)	Тоже	Порошок с размером частиц 100—200 мкм
Витамин К <sub>3</sub> (менадион)		Кристаллический порошок с размером частиц не более 100 мкм

Наилучший способ доставки рыбе витаминов является с премиксами, которыми обогащаются рыбные составы комбикормов.

Премиксы — это однородная смесь измельченных до необходимой крупности микродобавок и наполнителя, используемая для обогащения комбикормов и белково-витаминных добавок.

Они формируются из витаминов, макро- и микроэлементов, аминокислот, ферментных препаратов, антиокислителей (антиоксиданты) на основе потребностей рыб и их действия в организме рыб. Основное назначение премиксов, в составе комбикормов для рыб заключается в том, чтобы максимально стимулировать обмен веществ с помощью повышения активности пищеварительных ферментов в направлении получения наивысшей продуктивности при минимальных затратах кормов на прирост ее массы.

### 3.12. Микроэлементы

Микроэлементы — это минеральные вещества, которые находятся в почве, воде растительных и животных организмов в минимальных количествах. В растениях и теле животных они находятся в молекулярном и ионизированном состоянии, а также в сложных органических веществ, особенно в протеине. Считают, что их нахо-

дится около одного процента от массы в организме, но в обменных процессах организма рыбы они принимают важное значение.

В настоящее время в составах премиксов и отдельно используются соли следующих элементов:

Йод стимулирует активность некоторых ферментов.

Марганец принимает участие в реакциях дыхания.

Цинк активирует ферменты фосфатазу и усиливает эффект адреналина.

Кобальт способствует биосинтезу витамина В<sub>12</sub>.

Медь влияет на мясную продуктивность.

Железо играет роль в процессе кровообращения.

Магний усиливает действие трипсина.

Для введения в премиксы, используются соли микроэлементов (табл.17).

Таблица 17. **Микроэлементы и их соли, используемые для обогащения комбикормов для карпа**

Элемент	Атомный вес	Соли микро-и макроэлементов	Молекулярный вес	Содержание элемента г/г соли
Кобальт	58,94	Углекислый кобальт	118,95	0,495
"	58,94	Сернокислый кобальт	281,12	0,213
"	58,94	Хлористый кобальт	237,95	0,248
"	58,94	Уксуснокислый кобальт	249,09	0,237
Медь	68,54	Сернокислая медь	249,69	0,254
"	68,54	Углекислая медь	128,55	0,533
Железо	55,85	Железо	278,03	0,201
Цинк	65,38	Сернокислый цинк	287,56	0,227
"	65,38	Углекислый цинк	125,39	0,521
Марганец	54,94	Сернокислый марганец	241,08	0,228
"	54,94	Углекислый марганец	114,95	0,477
Йод	126,91	Йодистый калий	166,01	0,760
"	126,91	Йодновато-кислый калий	214,00	0,595
Магний	24,32	Сернокислый магний	246,39	0,090

Из указанных солей микроэлементов можно изготавливать рецепты минеральных смесей. Для этого необходимо иметь рецепт состава минеральной смеси. При этом необходимо помнить, что

любые минеральные смеси имеют ограниченный срок годности, примерно до шести месяцев. Кроме того некоторые вещества могут быть несовместимым с другими. Например, сульфат меди несовместим с йодистым калием. Все соли макро- и микроэлементов должны быть измельчены так, чтобы они проходили через отверстия сита с диаметром отверстий 0,5—0,0 мм на 90—100 % (табл. 18).

Таблица 18. Диаметр отверстий металлических сит

Соли	Диаметр отверстий, мк
Железа	300-350
Марганца	300
Цинка	300
Меди	150-170
Кобальта	50-100
Йода	45

Составленные минеральные смеси необходимо тщательно смешивать, а затем вводится в кормовую смесь и также перемешивается.

Для этого в рыбных хозяйствах необходимо иметь смеситель и мельницу. Смеситель должен иметь 24—30 оборотов в минуту.

В рыбных хозяйствах можно изготавливать минеральные смеси и вводить в корма для повышения использования скармливаемых кормов. Соли можно вводить в смеси кормов в растворенном виде.

Для составления минеральных смесей непосредственно в рыбных хозяйствах и их выработки предлагается следующий состав (на одну тонну премикса): магний — 6 кг, марганец — 350 г, кобальт — 2,5, медь — 350 г, кормовой фосфат — 62 кг. К сумме солей до 1000 кг добавляются пшеничные отруби и смесь можно вводить в кормосмесь в количестве 1-2 %

### 3.13. Ферментные препараты

Химические процессы, которые проходят в живом организме протекают при участии особых специфически веществ — катализаторов, называемых ферментами или энзимами. Ферменты — это вещества белковой природы, которые ускоряют химические про-

цессы, происходящие в организме. Установлено, что после окончания реакции ферменты остаются в прежнем количестве.

Их активность в основном зависит от рН и температуры, поэтому от этих свойств изменяется ферментативная реакция. Однако в реакциях существует предел роста скорости при повышении температуры. Например, нагревание выше 40—50 °С снижает активность ферментов.

Выявлено также сильная зависимость активности всех ферментов от кислотности среды и может проявляться в строго определенных границах рН. Так, оптимум действия пепсина отмечается при рН 1,5-2,0, солодовой амилазы — рН 4,7—5,2, а трипсин в пищеварительном тракте карпа действует при рН 6,8-7,1.

Каталитическая активность ферментов во многом зависит от присутствия микроэлементов — железа, медь, марганец, магний, цинк, молибден. Катионы серебра, ртути, свинца являются ингибиторами.

Название фермента складывается из латинского корня названия субстрата, на который действует фермент, или названия процесса, катализируемого данным ферментами окончания «аза». Фермент действующий в пищеварительном тракте на протеин жир и углеводы соответственно протеиназа, липаза и амилаза.

Все ферменты согласно Международной классификации разделяются на шесть классов, а каждый класс на подклассы. Пищеварительные ферменты относятся к классу гидролаз, к которому относятся все ферментные препараты

Микробиологическая промышленность для обогащения рыбных комбикормов изготавливает ферменты из класса гидролаз — амилитические, протеолитические, пектолитические, цитолитические и целлюлозолитические. Ферменты получают двумя способами. Первый — это поверхностное выращивание микроорганизмов на твердых средах с использованием пшеничных отрубей, свекловичного жома, зерновой шелухе, стержней кукурузных початков, лузга подсолнечника и многие другие и второй — глубинное культивирование их, где в питательную среду вводят дополнительно минеральные соли.

Ферментные препараты выпускаются в виде очищенной и технической продукции, которые используются для обогащения кормов и комбикормов в животноводстве и рыбоводстве (табл. 19).



Таблица 19. Номенклатура ферментных препаратов (по А.В.

				Амилоризин Пх		
Название микроорганизма продуцента	Основной фермент	Способ культивирования	Название ферментного препарата	Культура гриба Бид продукции	Условная степень очистки	Новое наименование
1	2	3	4		6	7
- Aspergillus oryzae	Модянову)			Очищенный препарат		
	Амилаза	Поверхностный	Оризин П	Очищенный препарат		
				Препарат, полученный распылением	Х	Амилоризин П10х
				Культура гриба	10Х	Амилоризин ПОх
		То же	Оризин ПК	Упаренный сироп	10Х	Амилоризин Г3х
То же	Глубинный		Оризин ГК	Очищенный препарат	<b>3х</b>	Протеоризин Пх
		Тоже	Оризин ГР			
	Протеаза	Поверхностный	Оризин П	Культура гриба	х	Протеоризин П2х
	То же	То же	Оризин ПС		2Х	Протеоризин ШОх
			Оризин ПК		10х	Протеоризин П12х
		Глубинный	Оризин ГК		10х	Глюкаваморин ПОх
		Глубинный	Аваморин ГК	То же	10х	Пектаваморин Пх
	Пектиназа	Поверхностный	Аваморин ПП	Культура гриба	х	
			Аваморин ППК	Очищенный препарат	10Х	Пектаваморин ШОх
		Глубинный	Аваморин ГК	Тоже <sup>v</sup>	10Х	Пектаваморин ПОх
	Протеаза	Поверхностный	Аваморин ПК		<b>10х</b>	Протаваморин ШОх
	То же	Глубинный	Аваморин ГК		<b>10х</b>	Протаваморин ПОх
	Липаза	Тоже	То же		<b>10х</b>	Липаваморин ПОх
	Фс^фа-таза				<b>10х</b>	Фосфамарин ПОх
	Амилаза				<b>10х</b>	Фосфамарин ПОх
			Субтилизин ГАК	Технический препарат	<b>3х</b>	Амилосубтилиин Г3х
Vacillus subtilis	Протеаза	«	Субтилиин ГК	Тоже	<b>3х</b>	Протосубтилиин Г3х

**Примечания:** 1. Название каждого ферментного препарата складывается из названия основного фермента и видо-вого названия микроорганизма — продуцента. Окончание названия фермента во всех случаях — ин.  
2. Буквами Г и П обозначен способ культивирования продуцента: Г — глубинный, П — поверхност-ный. Содержание фермента в препарате обозначено буквой х (икс) и числом, соответствующим крат-ности очистки.  
К основным ферментным препаратам, которыми обогащаются стартовые и производственные рыбные комбикорма относятся протосубтилиин и амилосубтилиин.

### 3.13.1. Протосубтилин ГЗх

Протосубтилин ГЗх выпускается в виде порошка после высушивания культуральной жидкости в которой проводилось глубинное культивирование *Бацилюс субтилис*. Протелитическая активность препарата — 80 ед./г. Оптимальное действие препарата — рН — 6,0, температура — 50-55 °С. Безусловно такие температурные условия для организма рыб несовместимые с ее жизнью в водной среде. Однако скармливание карпа в составе комбикормов протосубтилина при температуре воды — 20-35 °С получены положительные результаты в увеличении массы рыбы и снижению затрат корма на прирост.

Препарат протосубтилин в комбикорма или кормосмеси, изготавливаемых в фермерских рыбных хозяйствах для выращивания товарного карпа рекомендуется вводить не более 0,05 %, а в состав премикса 50 кг на тонну. Протосубтилин вводится в составы премиксов для обогащения рыбных комбикормов.

Избыточное включение в комбикорма протосубтилина вышеуказанной дозы тормозит обменные процессы организма рыб при этом повышается затраты корма на прирост массы и снижается темп роста двухлетнего карпа.

### 3.13.2. Амилосубтилин ГЗх

Амилосубтилин ГЗх представляет собой порошок, получаемый выслушиванием культуральной жидкости при глубинном культивировании *Бацилюс субтилис*. Препарат содержит амилаолитические ферменты и незначительное количество протеолитических. Амидолитическая активность препарата 150 ед./г. Оптимальные условия действия препарата при рН — 6,0, температуре — 50-55 °С.

Амилосубтилин в составы кормосмесей и в комбикорма для карпа вводится до 0,05 %, а в состав премикса — 50кг. Введение сверх указанной нормы приводит к отрицательным явлениям при выращивании товарного карпа.

## 3.14. Антибиотики

Существуют некоторые виды микроорганизмов, которые в процессе своей жизнедеятельности выделяют вещества способные действовать угнетающе или уничтожать других микробов. Такие микробы назвали антибиотиками.

В настоящее время известно большое количество антибиотиков. Однако, только некоторые из них можно использовать как кормовые добавки в кормлении карпа. К ним относятся кормовые формы тетрациклины, гризин, бацитрацины, витаминизин и кормарин.

#### 3.14.1. Тетрациклины

Тетрациклины в малых дозах оказывают ростостимулирующее действие, улучшает развитие внутренних органов, повышают резистентность организма, особенно молодежи

Тетрациклины в животноводстве и в рыбоводстве применяются как стимуляторы роста — биовиты 20, 40 и 80, относящиеся к кормовым формам хлортетрациклин и относятся к промежуточному продукту при получении биомицина и представляют собой высушенную мицелиальную массу продуцента с остатками питательной среды, стандартизированную добавлением пшеничных отрубей. Они представляют коричневатого цвета, нерастворимой в воде. Необходимо учитывать то, что через год-два их применения организм рыбы может привыкать и не давать эффекта.

В кормосмеси при изготовлении кормосмесей для выращивания товарного карпа их добавляют в количестве до 5 %.

#### 3.14.2. Гризин

Гризин белый гигроскопичный порошок, растворимый в воде и метиловым спирте, используют в форме кормогризина — 5, 10 и 40.

Его используют в кормлении при выращивании товарного карпа в прудах при изготовлении гранулированных комбикормов или пастообразных кормосмесей и вводят в количестве до 5 % от массы корма.

#### 3.14.3. Бацитрацины

Бацитрацины обладают высокой антибиотической активностью. Существуют кормовые формы бацитрацина — бациллин — 10, 20 и 30, которые растворяются в воде. Выпускают их в виде сухого порошка светло-коричневого цвета и переводят их в храфт-мешках по 20 кг.

В рыбоводстве для кормления карпа можно добавлять в пастообразные кормосмеси в количестве до 5 % от ее массы.

#### 3.14.4. Витамицин

Витамицин представляет собой порошок. Оранжево — красные кристаллы не растворимы в воде. Препарат обладает небольшой антибиотической активностью и нетоксичен.

Витамицин вводится в рыбные комбикорма и пастообразные кормосмеси для выращивания молоди разных возрастов карпа — 400 г/т.

В органах и тканях рыбы остаточные количества препарата не обнаружено после выращивания рыбы на комбикормах с витамицином.

#### 3.14.5. Кормарин

Кормарин представляет собой порошок коричневого цвета. Он является сложным пептидом, содержащим до 15 аминокислот. Он отнесен к нетоксичным веществам.

Кормарин способствует повышению коэффициента полезного действия корма у рыб, повышает реактивность организма.

В комбикорма и кормосмеси для выращивания разного возраста карпа кормарин включают — 400 г/т.

Вместе с тем при использовании одного вида кормовых антибиотиков в кормлении рыбы необходимо относиться с большой осторожностью, поскольку применение их длительное время может привести к его ослабляющему действию на рост и выход молоди из выращивания в связи с постепенной адаптацией пищеварительного тракта и действию одного кормового антибиотика. Наибольшая эффективность применения в кормлении рыб кормовых антибиотиков может быть достигнута при периодической их замене.

Антибиотики обладают способностью накапливаться в органах и тканях выращиваемой рыбы.

Скармливание рыбе кормовых антибиотиков должно проводиться под контролем зооветспециалистов.

### 3.15. Гормональные препараты

Гормоны — это биологически активные вещества, образующиеся в железах внутренней секреции, которые при образовании выделяются непосредственно в кровь и межклеточные жидкости. Они влияют на процессы роста, регуляцию всех видов обмена веществ и формированию продуктивности животных и рыб.

Первоначально гормональные препараты получали способом экстракции эндокринных желез и крови животных, то в данный момент их получают химическим синтезом, которые по строению отличаются от естественных, но по физиологическим свойствам близки к ним.

В настоящее время гормональные препараты применяются в направления повышения продуктивности животных, регулирования размножения и различной терапии.

В целях повышения продуктивности используют синтетические препараты, которые применяются в виде добавок к комбикормам, инъекции и имплантации таблеток под кожу животного.

### 3.15.1. Дэтлльстльбестрол

Дэтлльстльбестрол (эстробен, стльбаро и другие) синтетические препараты, применяются с кормом или имплантируются под кожу в виде таблетки. К рыбным комбикормам или кормосмесям, как добавку эти препараты не применяются.

### 3.15.2. Андрогены и анаболические стероиды

Андрогены и анаболические стероиды получены химическим синтезом и относятся к мужским половым гормонам. Изучены и их синтетические производные метилтестестерон и тестостерон — пропионат, которые стимулируют в организме анаболические процессы, рост животных и рыбы.

Проведенные исследования по кормлению при выращивании товарного карпа с применением в составе комбикормов метилтестестерона в дозе 2,5 мг/кг корма дали наилучшие результаты. При этом для устранения остаточных веществ метилтестестерона рыбу необходимо выдерживать в чистой воде около месяца.

### 3.15.3. Тиреоидные и анти тиреоидные препараты

Тиреоидные и анти тиреоидные препараты, бетазин, хлорнокислый аммоний и другие в составе рецептов комбикормов для выращивания рыб на промышленной основе не применяются. Однако проводится активные исследования по применению гормональных препаратов в рыбководстве в основном тироксина, которой вносят в воду или в состав комбикорма.

### 3.16. Цеолиты

Цеолиты бывают природные и искусственные — Природные цеолиты используют как кормовые добавки в комбикорма для выращивания рыб и животных.

Наиболее ценные месторождения природных цеолитов являются в Алтайском крае (Россия), Грузинские и Сокирянские (Украина).

Цеолиты — это природные минеральные вещества вулканического происхождения и цеолитные туфы, которые содержат до 90,0 % цеолитной основы. Химическое строение цеолита алюмосиликатное каркасного происхождения во внутрикристаллическом пространстве которого содержатся катионы щелочных и щелочноземельных металлов гидротованы молекулами воды. Важным свойством цеолитов является их способность к ионной адсорбции и легкого катионного обмена, который осуществляется без нарушения кристаллической структуры.

Эффективность использования цеолита как кормовой добавки зависит от его качественного состава. Из известных цеолитов, около 30, в составе комбикорма для выращивания товарного карпа можно использовать, как наиболее изученные и распространенные в природе — клиноптилолиты туфы, которые имеют около 70 % содержащиеся в породе клиноптилолита и кальциево-кальциевую форму ионного состава.

Природный цеолит в составе комбикормов способствует увеличению скорости роста, выживанию и общей продуктивности товарного производства карпа, происходит более активный синтез белка и жира в тканях с усилением утилизации углеводов на энергетические траты.

Цеолит, как кормовая добавка в составе комбикормов, имеет разностороннее влияние на процесс пищеварения у карпа: замедляет продвижение пищи по кишечному тракту, при этом усиливается полнота усвоения питательных веществ, способствует процессам высвобождения аминокислот во время гидролиза белка и их всасывания в кишечном тракте, повышает активность амилолитических ферментов пищеварения, а также способствует выведению из организма тяжелых металлов, кроме свинца и кадмия.

Природный цеолит в состав комбикорма для выращивания товарного карпа с 32 % протеина и более вводится 5 %, а с содержанием протеина в комбикорме менее 30 %—3 %. Цеолит можно вводить

в комбикорма и для выращивания молоди. Отрицательных явлений у рыб выращенных с применением цеолита не отмечено.

### 3.17. Бентониты

Бентониты — это коллоидные глины, которые образовались в результате химических изменений вулканических пород — туфов и пеплов. Бентониты состоят из минеральной группы монтморилюнита при этом в качестве катионов могут быть различные элементы.

Бентониты в состав комбикорма для выращивания товарного карпа вводят, как связующее вещество при гранулировании комбикормов в количестве до 5 %.

От скармливания рыбе гранул комбикормов с бентонитовой глиной отрицательных явлений у них не отмечено.

### 3.18. Использование отходов различных производств и нетрадиционных кормовых средства пригодные в кормлении карпа

Рыбные хозяйства, специализирующиеся на выращивании карпа, всегда стремятся к тому, чтобы вырастить рыбу высокого качества с применением дешевых комбикормов и кормосмесей. Такие кормосмеси могут изготавливаться непосредственно в рыбных хозяйствах из местного сырья, а отдельные дешевые кормовые средства можно вводить как компоненты в промышленные составы комбикормов, взамен дорогих. С введением в состав комбикормов дешевых и достаточно питательных компонентов, в целом рецепты комбикормов будут дешевле, а по питательности не должны уступать промышленным комбикормам.

Поиском дешевого комбикормового сырья ученые, занимающиеся вопросами кормления животных и рыб, занимаются постоянно во всех странах мира.

В некоторых странах используют в составах комбикормов, побочные продукты различных производств: опилки, формальдегид (консервные), мочевины с жиром, соевые пленки, шелуху овса, семена хлопка, шляпки подсолнечника, крахмал, отходы сыра, овощные отходы, помет птицы, кухонные отходы.

Перед использованием того или иного кормового сырья в кормлении рыб необходимо установить содержание протеина,

жира, клетчатки, БЭВ, энергии, витаминов, минеральных веществ, установить токсичность, а отдельные виды кормов пройти ветеринарно-санитарную экспертизу.

Для включения в составы комбикормов для выращивания разного возраста карпа, а так же скармливание их отдельно, используют различные отходы производств — зерновой, пивоваренной, бахчевой и много других.

### 3.18.1. Лузга,

Лузга, получаемая из разных зерновых культур малопитательная, но ее можно использовать в составах рыбных комбикормов для выращивания товарного карпа с предварительной ее переработкой в муку и в таком виде необходимо включать до 10 %, а в целом виде недробленную, использовать нецелесообразно (табл. 20).

Таблица 20. Химический состав различной лузги  
(по И.В. Петрухину)

Лузга	Содержание, %		
	протеина	жира	клетчатки
Ячменная	6,5	2,1	29,1
Овсяная	5,7	2,2	34,3
Просяная	7,3	3,5	36,1
Подсолнечная	4,2	3,7	57,0
Подсолнечная обогащенная липидами	5,7	8,0	36,0

### 3.18.2. Зерновая смесь

Зерновая смесь получаемая от первичной обработки на мельницах с 71-85 % зерна: содержит протеина — 12,5, жира — 1,4, клетчатки — 4,7 %; с 50-70 % зерна: протеина — 11,7, жира — 2,1, клетчатки — 7,4 %.

Зерносмеси в рыбные комбикорма для выращивания товарного карпа вводят подробленные до состояния муки грубого помола 0,4-0,5 мм.

Зерновые смеси, которые появляются при обмолоте и сортировке урожая зерновых культур появляются отходы, состоящие из целых, и битых, щуплых зерен культурных растений, плодов и семян дикорастущих растений, имеются также листья, стебли стерж-



ни колосьев и другое. Среди семян дикорастущих растений в зерновых отходах иногда попадают ядовитые примеси — куколь, плесел опьяняющий, спорынья, споры головневых грибов и другие. При кормлении рыб от ядовитых семян необходимо по возможности избавляться. Обычно зерновые смеси (отходы) используют только для кормления товарного карпа в период уборки урожая с полей. Питательность отходов не постоянная. Она зависит от наличия в них количества зерна (табл. 21).

Таблица 21. Питательная ценность зерноотходов

Зерновые при очистке	Содержание, %		
	протеина	жира	клетчатки
Пшеница	8,1	1,0	23,9
Ржи	12,5	3,5	6,3
Проса	8,0	1,9	7,4
Риса	3,4	0,8	40,0
Овса	11,3	6,8	26,2
Гороха	20,5	1,2	4,7
Ячменя	9,2	1,5	20,5
Гречихи	14,1	3,0	16,0
Кукурузы	5,1	2,1	33,8

Зерносмеси (отходы) можно скармливать как отдельно, так и в смеси с другими кормовыми средствами. Семена сорных растений можно скармливать в пророщенном виде. Для этого их необходимо прорастить в течение 2-5 суток, и только при появлении ростков их можно окормливать. Проращивание проводят в большой емкости бочки и другие. Для лучшего эффекта отходы можно скармливать с зеленой пастой с введением ее до — 40-50 %. Зеленая паста готовится из зеленой растительности, растущей по берегам или в воде, которую измельчают на ДКУ.

### 3.18.3. Птичий помет

Птичий помет пытаются использовать в кормлении товарного карпа в виде муки и который вводится в составы рыбных комбикормов или кормосмесей 10—15 % только при выращивании товарного карпа.

### 3.18.4. Мука из технических культур

Мука из технических культур в составы рыбных комбикормов или кормосмесей, предназначенных для выращивания товарного карпа в прудах, иногда вводят различные изготовленные муки из технических культур в количествах указанных в таблице 22.

Таблица 22. Количество введения различных мук, изготовленных из отходов технических культур (по В.Я. Складову)

Мука из побочных продуктов переработки технических культур	% ввода в комбикорма
Зеленого горошка (ботва, створки, битые зерна)	до 10—15
Томатов (кожица, семена)	до 20
Кабачков (плоды, дефектные кабачки)	до 20

### 3.18.5. Мука из фруктово-виноградных отходов

Мука из фруктово-виноградных отходов. Большие объемы отходов имеются при переработки фруктово-виноградных продуктов, которые можно использовать в кормлении карпа в виде муки в составе комбикормов и кормосмесей, и только при выращивании товарного карпа в прудах (табл. 23).

Таблица 23. Состав фруктово-виноградных выжимок, %

Выжимки	Сухое вещество	Сырой жир	Сырой протеин	Сырая клетчатка	БЭВ	Зола
Виноградные свежие	92,9	2,4	3,4	9,4	11,9	2,9
Виноградные сушеные	92,9	3,0	14,0	32,3	34,3	9,3
Яблочные свежие	28,6	0,6	1,1	7,8	18,4	0,7
Яблочные сушеные светлые	90,6	3,9	6,4	25,0	41,8	13,5
Яблочные сушеные темные	90,6	3,9	6,8	17,2	45,5	16,5

Муку из виноградных выжимок рекомендуется вводить в изготовленные составы рыбных комбикормов и кормосмесей только для выращивания товарного карпа до 15, а яблонных до 20 %.

### 3.18.6. Мука из побочных продуктов фармацевтических препаратов

Мука из побочных продуктов фармацевтических препаратов скармливается в составах комбикормов и кормосмесей только для выращивания товарного карпа в прудах — 10—15 %.

### 3.18.7. Корма кукурузные сухие

Корма кукурузные сухие получают при переработки зерен кукурузы на крахмал, а получившиеся отходы плодовые и семенные оболочки, зародыши, клейковина после их высушивания и дробления, смешивают и выпускают для скармливания животным и рыбе.

Химический состав: протеина — 16—21 %, сумма аминокислот — 198,2 г/кг, в том числе незаменимых — 82,6, из них метионина — 4,8, лизина — 4,0; жира — 4,3; клетчатки — 8,6 %; БЭВ — 60,3 %. Содержание энергии — 4532 ккал/кг, отношение энергии к протеину — 26:1. Существенным недостатком сухого кукурузного корма является недостаток лизина.

В рыбные рецепты комбикормов и кормосмеси включаются только для выращивания товарного карпа в количестве отдельно и в замен зерновых до 30 %.

Кормовой коэффициент корма кукурузного сухого — 6—7 кг/кг.

### 3.18.8. Меласса

Меласса иногда включается в составы рыбных комбикормов для выращивания товарного карпа в прудах. Она образуется при переработки сахарной свеклы на сахар, темно-коричневая густая масса.

Химический состав мелассы зависит от культуры ведения свекловодства и способов извлечения сахара из свеклы. Содержит — 70—80 % сухих веществ, протеина — 8—9 %, сахара — 54—63 %, БЭВ — 16,7 %. Содержание энергии — 4079 ккал/кг. Энерго-протеиновое отношение 46:1. Густеет при минус 10-15 °С.

В рыбные рецепты комбикормов вводится как связующее вещество при гранулировании комбикормов и как хороший углеводистый добавкой в количестве до 3 %. Мелассу можно вводить в кормосмеси, которые изготавливаются непосредственно в рыбных хозяйствах.

Кормовой коэффициент мелассы — высокий.

### 3.18.9. Свекловичный жом (сушеный)

Свекловичный жом (сушеный). Его иногда включают в составы рыбных комбикормов при кормлении только для выращивания товарного карпа в прудах. Его получают из высушенной, обессахаренной свекловичной стружки, он серого цвета. Заводы выпускают в рассыпном или гранулированном виде.

Химический состав: протеина — 9,4 %, сумма аминокислот — 746 г/кг, в том числе незаменимых — 27,4 из них метионина — 1,4 и лизина — 5,5; жира — 0,5 % клетчатки — 19,0 %; БЭВ — 55,7 %. Содержание энергии — 3819 ккал/кг. Энергопротеиновое отношение 41:1.

В сухом жоме недостаточно протеина и незаменимых аминокислот, особенно метионина и лизина.

В рыбные комбикорма сухой жом вводится только для выращивания товарного карпа в прудах в количестве до 10 %. Его можно вводить в кормосмеси, изготавливаемых в рыбных хозяйствах, вначале его необходимо размочить, а затем добавить в кормосмеси или вводить в свежем виде.

Кормовой коэффициент сухого свекловичного жома до 10 кг/кг.

### 3.18.10 Пивная дробина

Пивная дробина — это оставшейся осадок после использования зерна ячменя при производстве пива, которое замачивают, проращивают для развертывания ферментной системы, затем сушат, измельчают, добавляют зерно кукурузы или риса, полученную смесь смачивают водой, смешивают, нагревают, сусло сливают, а полученный осадок и есть пивная дробина.

В сыром виде: протеина — 5—6 %; жира — 1,7 %; клетчатки — 3,7 %; БЭВ — 8,4 %. Содержание энергии — 1008 ккал/кг. Отношение энергии к протеину — 18:1. С использованием сырой пивной дробины можно замешивать корма в условиях приготовления кормосмесей непосредственно в хозяйствах или разливать по урезу воды периметра пруда для развития естественной кормовой базы. Пивная дробина должна быть только свежей. Хранение ее не допускается.

Кормовой коэффициент свежей пивной дробины — 30—38 кг/кг.

Пивную дробину можно скармливать в сухом виде, в виде муки, путем введения в составы комбикормов только для выращивания товарного карпа в прудах. Сухая пивная дробина содержит: протеина — 18—22 %; жира — 7,9 %; клетчатки — 15 %; БЭВ — 42,9 %. Содержание энергии — 4517 ккал/кг. Отношение энергии к протеину — 21:1.

В составы комбикормов для выращивания товарного карпа вводится до 15 %.

Кормовой коэффициент сухой пивной дробины 5-6 кг/кг.

### 3.18.11 Барда

Барда — это побочный продукт спиртового производства от серого до коричневого цвета с оболочками зерна или кусочков картофеля. Она образуется после дистилляции спирта из бражки, для приготовления которой используют зерно злаковых, картофель, мелассу фрукты и ряд других продуктов, которые содержат крахмал или сахар. Барда подразделяется на жидкую в которой протеина 2,0—3,0 % и сухую протеина 22,0—27,0 %. Как видим в сухой барде имеется достаточно большое количество протеина. Это можно объяснить развитием в ней дрожжей, которые участвуют в сбраживании сахара.

Барду карпу скармливают в основном в свежем виде в процессе замешивания измельченных кормов.

Исследования показывают, что в измельченные зерновые корма для кормления при выращивании сеголеток и товарного карпа рекомендуется вводить в составе сухих кормов до 30 %.

Кормовой коэффициент свыше 30 кг/кг

### 3.18.12. Гипергагинная аквакультура (ГГА)

ГГА — или протеино-минеральная добавка аквакультуры (ПМДА). Она представляет собой сыпучую (как травяная мука) экологически чистую массу с определенным количеством зоо- и фитопланктона естественных пресноводных и солоноватых водоемах. В ее состав входят микроводоросли с прочной оболочкой и продукты их переработки (рачки, инфузории, коловратки, цисты, яйца личинок, куколки и другие формы гидробионтов).

Содержание питательных веществ следующее: протеина — 23-26 %, жира — 0,2-8,0 %, энергии — 3620-3744 ккал/кг или 15,2-15,7, сумма аминокислот — 221-307 г/кг в т. ч. незаменимых — 83—161 из них метионина — 0,5-1,0, лизина 6,1 -6,5.

В кормосмеси для выращивания товарного карпа рекомендуется вводить до 10 %, измельченной до состояния муки или обработанной микронированием это необходимо для разрушения плотной оболочки фитопланктона. Натуральную ГГА не рекомендуется скармливать из-за ее плотной не разрушенной оболочки, которая плохо переваривается карпом и дает отрицательные привесы массы и большие затраты ее на прирост массы.

Кормовой коэффициент, обработанной ГГА, 4-6 кг/кг прироста массы.

### 3.18.13. Хлорелла

Хлорелла — это одноклеточная зеленая водоросль. Она легко приспосабливается к разнообразным условиям внешней среды, способна использовать углерод из различных органических источников, главным образом из углеводов. Растет на неорганической среде с минеральными источниками азота (нитраты, соли аммония), но может использовать и некоторые органические соединения (например, мочевины). Оптимальная температура для роста хлореллы и составляет для мезофильных форм 25 °С, для термофильных форм — 40 °С. Для кормления карпа используют в виде муки (п. 3.4.4.).

Химический состав клеток хлореллы изменчив. Содержание белка может колебаться в пределах 8-88 %, жира — 4—8,5 %, углеводов — 6-37 % от сухой биомассы. Энергии может быть максимумом 7400 ккал/кг или 31,0 МДж.

В рыбоводстве для выращивания товарного карпа и молоди рекомендуется скармливать по технологии использования ГГА и спирулины и в зависимости от потребности в протеине.

Кормовой коэффициент хлореллы 3-4 кг/кг прироста массы.

### 3.18.14. Спирулина

Спирулина—это сине-зеленая водоросль, которую можно выращивать в искусственных условиях и использовать, как компонент в составе рыбных комбикормов. Ее можно также использовать и как биостимулятор в рыбоводстве, птицеводстве, свиноводстве, шелководстве.

Питательные свойства ее следующие: протеина — 38,5 %, жира — 10,0, энергии — 4695 ккал/кг или 19,7 МДж, сумма аминокислот 347,6 г/кг в том числе незаменимых 163 из них метионина — 4,6, лизина — 14,4.

Рекомендуется для кормления товарного карпа до 10 % по технологии приготовления ее скармливания в составе пастообразных кормосмесей как ГГА, а также ее проваривать.

#### 3.18.15. Амарант (Украинский)

Растение амарант относится к крестоцветным. В кормлении карповых рыб можно использовать стебли для скармливания белому амуру и карпу семена. В стеблях молочной спелости протеина содержится 2-3 %, жира до 1 %. В семенах протеина содержится 23 %, жира 5,3 %, клетчатки 3,4%, БЭВ 49,1 %. Количество энергии содержится 3160 ккал/кг или 13,3 МДж.

Для скармливания белому амуру стебли необходимо перерабатывать на ДКУ или срезать молодые и раздавать по воде пруда. Для скармливания товарному карпу рекомендуется скармливать с отсевом комбикорма, замешивать на воде и раздавать в пастообразном виде. Рекомендуется вводить 10—30 %.

Семена амаранта скармливают товарному карпу в составе изготавливаемых кормосмесей и вводят в подробленном виде в количестве 10-15 %.

Расчетный кормовой коэффициент 6—8 кг/кг прироста массы.

#### 3.18.16. Виноградные косточки

Их в основном получают при виноделии. Питательная характеристика: протеина 12,7 %; жира 15,5 %; клетчатки 40,5 %; БЭВ 19,1 %. Энергии 4924 ккал/кг или 20,6 МДж.

При определенной обработки их можно использовать в кормлении карпа. Вначале их просушивают, затем измельчают до фракции муки и вводят в кормосмеси. Желательно их прожаривать или подвергнуть обработкой СВЧ волнами при экспозиции до 3-х минут.

В составы кормосмесей или комбикормов вводить по расчету клетчатки. Клетчатки в кормосмесях не должно превышать 13 %.

Кормовой коэффициент (расчетный) 6—10 кг/кг прироста массы.

#### 3.18.17. Лебеда-семена

Семена лебеды можно собирать в спелом виде. Химический состав следующий (%): протеина 24,3; жира 5,2; клетчатки 15,2; БЭВ 32,4. Энергии 3067 ккал/кг или 12,9 МДж.

В комбикорма или кормосмеси вводить по расчету протеина и клетчатки в виде муки. Желательно их прожаривать или подвергнуть обработкой СВЧ волнами при экспозиции до 3-х минут.

Кормовой коэффициент (расчетный) 4—5 кг/кг прироста массы.

Таким образом в целях эффективного кормления разновозрастного карпа, при его выращивании в фермерских рыбных хозяйствах, были изучены традиционные и нетрадиционные кормовые средства, которые применяются в кормлении рыбы.

В частности, для кормления карпа используются различные корма: растительного происхождения зерно, а также остатки от их переработки; отходы от переработки масличных культур; различная водная растительность; корма животного происхождения; микробиологического и химического синтеза; минеральные корма; витаминные, ферментные и гормональные препараты; антибиотики. Кроме того, фермерские рыбные хозяйства используют нетрадиционные корма такие как лузгу, муку из технических культур, барду, хлореллу, спирулину, амарант и многие другие.

Всем представленным кормовым средствам дана оценка питательности и как их скармливать разновозрастному карпу.

Необходимо также отметить, что стоимость по цене их различная и зависит от содержания в них протеина и качества. Так, наиболее дешевые это корма растительного происхождения, их отходы от переработки бывают дешевые (некоторые отруби) и дорогие (жмых и шроты). Наиболее дорогие по цене это корма животного происхождения и микробиологического синтеза.

При составлении кормосмесей и комбикормов, при производстве их непосредственно в фермерских рыбных хозяйствах, эту ценовую особенность необходимо учитывать.

Установлено, что в удельную себестоимость выращенного карпа, стоимость кормов должна составлять не более 50%, а более указанного показателя, выращивание карпа является нерентабельным для рыбного хозяйства.



## 4.

### Потребность карпа в кормах и питательных веществах

Из всего представленного перечня кормовых средств изготавливаются составы комбикормов и кормосмеси, исходя из потребностей выращиваемого разного возраста карпа в кормах, питательных веществах, физиологических активных веществ и в зависимости от содержания рыб в прудах, садках, бассейнах и лотках.

Поэтому необходимо знать потребности выращиваемого разного возраста карпа в кормах, питательных веществах, стимуляторах роста (витамины, минеральные вещества, ферменты, гормоны) для получения высокой рыбопродуктивности с наименьшими затратами кормов на прирост массы, а также для обеспечения здоровья рыб. В целях комплексного обогащения комбикормов и кормосмесей стимуляторами роста, согласно потребностей, формируются из физиологических стимуляторов роста под общим названием — премиксы, которые вводятся в составы комбикормов и кормосмесей

Кроме того для обеспечения высокой рыбопродуктивности и экономного расхода искусственных кормов при выращивании рыбы в разных условиях содержания также необходимо знать потребности ее в протеине, жире, углеводах, энергии, витаминах, макро- и микроэлементах.

Потребности рыб в кормах и питательных веществах зависят от многих факторов, одним из которых наиболее существенным, является окружающая водная среда с ее многообразием изменения от различных факторов воздействия.

Поэтому за изменениями водной среды необходимо тщательно проводить наблюдения и измерения. Кроме того, необходимо учитывать возраст рыбы и ее физиологическое состояние, зависящее всецело от внешней среды и обеспеченности в рационах естественной пищей или кормами животного происхождения.

Потребности в питательных веществах корма для выращивания рыбы рассматриваются каждый в отдельности для протеина, аминокислот, жира, углеводов, энергии, минеральных элементов, витаминов, по видам рыб и возрасту их, а также в сочетании с естественной пищей.

При определении потребностей компоненты в комбикормах должны быть измельчены до определенной тонины помола, гранулированные, с определенным содержанием клетчатки и животных компонентов и получать все незаменимые элементы питательных веществ с учетом возраста, а для этого можно использовать естественную пищу. Личинки различных видов и возрастов рыб с первых дней жизни питаются питательными веществами желточного мешка, а с переходом на активное питание мелкими формами зоопланктона или искусственными кормами, которые требуют другого подхода в их кормлении, так как в этот период в зависимости от возраста формируется ферментная система. При этом компоненты стартовых комбикормов необходимо измельчать до тонины помола не более 0,01—0,02 мм. Это связано с тем, что крупка комбикорма должна быть 0,1—0,6-мм и связано это с размером ротового отверстия и строением на этот период кишечного тракта личинок. В этот период развитие личинок рыб, с кормами должно поставляться большое количество протеина, определенное количество жира, минеральных веществ и витаминов.

Таким образом, при проведении кормления по потребностям разных возрастов карпа, особенно в кормлении молоди, в кормах и питательных веществах необходимо контролировать многочисленные показатели организма рыбы в возрастном аспекте и внешней среды. Для получения объективных показателей по потребностям рыб в кормах и питательных веществах необходимо учитывать: во-первых доставку из вне определенного количества корма, а с ним сухих веществ; во-вторых определенное количество органических, минеральных веществ и витаминов. С органическими веществами, также должны поступать в требуемых количествах протеин, жир, аминокислоты, углеводы, энергия. Из минеральных веществ макро- и микроэлементы, при этом особое внимание необходимо уделить содержанию кальция и фосфора.

Следовательно, карп с возрастом должен быть обеспечен кормами с определенным набором и соотношением питательных веществ, соответствующего их качества, для получения возможно максимальной продуктивности при различных технологиях ведения рыбных хозяйств.

#### 4.1. Понятие о потребности карпа в корме на поддержание жизни и уровня питания

Карп который находится в состоянии покоя и удерживающая себя во взвешенном состоянии с помощью небольших движений хвостовых и грудных плавников требует определенного количества питательных веществ, поступающих кормом для удержания постоянной массы. Такая минимальная потребность кормам питательных веществ которая нужна для поддержания постоянной массы тела и работы внутренних органов, при определенной температуре воды называется потребностями для поддержания жизни рыбы и зависит от питательности корма, температуры воды и содержания в ней растворенного кислорода (табл.24).

Таблица 24. Величины поддерживающего корма у карпов разных возрастов при разной пищевой диете (по Гримальскому)

Возраст	Пищевая диета	Т°С (средняя)	Вес первоначальный, г	Поддерживающий корм в	
				% от веса рыбы	в калориях
Сеголетки	мясная	10,2	2,54	5,9	6,107
		15,6	2,38	7,4	7,868
Годовики	мясная	20,1	2,50	12,0	12,520
		10,1	39,48	2,09	1,722
	люпин	15,6	36,07	4,36	3,914
		20,1	38,40	5,07	5,585
	люпин	10,4	15,04	2,65	11,176
		15,2	15,04	4,54	18,714
Двухлетки	мясная	20,0	25,51	5,88	24,104
		9,9	189,3	1,05	1,022
	люпин	15,8	434,0	2,30	2,109
		20,6	252,4	3,96	3,628
	люпин	10,5	219,4	1,32	5,429
		15,1	106,6	1,93	7,978
—	—	19,9	157,2	2,50	10,499

Корм и питательные вещества поступающие в организм рыбы сверх минимального количества начинают образовывать продук-

цию, то они уже не относятся к поддерживающему рациону и потребностям, а к продуктивному действию корма.

При интенсивном товарном выращивании рыбы эти два показателя разделить сложно, поскольку продуктивность тесно связана с жизнедеятельностью организма, а жизнедеятельность зависит от полноценности кормления, температуры воды и пищеварения корма, усвоения питательных веществ его. Поэтому разделение корма на поддерживающий и продуктивный нецелесообразно.

#### 4.2. Потребность в протеине при выращивании карпа

Протеин является пластическим материалом из которого идет построение тканей тела рыб. В питании рыб он является незаменимым веществом и входит в состав ферментов без которых не может осуществляться обмен веществ в организме.

Нормальное поступление протеина с кормом в организм карпа обеспечивает его нормальную жизнедеятельность, изменений в обмене веществ не наблюдается, рыба накапливает массу, иммунная система работает в пределах нормы, заболеваниям не подвержена.

При длительном недостатке протеина поступающего с кормом, наблюдается изменения в обменных процессах, вызывает снижение продуктивности у выращиваемых рыб, задержку роста, ожирение, возникает истощение, это приводит к ослаблению иммунной системы и к заболеванию карпа.

При длительном избытке протеина, который поступает с кормом, также вредно как при недостатке, к тому же происходит перерасход его — это неэкономно, поскольку наиболее дорогостоящие корма являются высокобелковые, особенно животного происхождения.

Потребность рыбы в протеине, для нормального развития и роста ее для различных видов и возрастов в комбикормах не одинаковая и должен быть следующий: в стартовых комбикормах для подращивания личинок карпа и растительноядных рыб — 45-60 %, для выращивания молоди и производителей карпа в прудах и садках не менее 26 %, для выращивания товарного карпа в прудах не менее 23 %, а для выращивания его в садках не менее — 30 %.

### 4.3. Потребность в аминокислотах при выращивании карпа

Карп синтезирует белки тел из аминокислот кормов. В протеин входят 24 аминокислоты, которые в свою очередь подразделяются на незаменимые, заменимые и частично заменимые. Основную роль в обменных процессах пищеварения корма являются незаменимые аминокислоты, синтез которых в организме не происходит и они должны доставляться с кормом. К числу незаменимых аминокислот для рыб относятся 10 — это треонин, валин, метионин, изолейцин, лейцин, фенилаланин, лизин, триптофан, гистидин, аргинин.

Недостаток или отсутствие одной из аминокислот ведет к нарушению обменных процессов, а это вызывает замедление роста рыбы, повышаются затраты корма на прирост массы выращиваемой рыбы, увеличивается предрасположенность к заболеваниям.

Установлена потребность в незаменимых аминокислотах, для и карповых рыб в следующих количествах (Канидьеv А.Н.) табл. 25.

Таблица 25. Потребность в незаменимых аминокислотах карповых рыб (по А.Н. Канидьеvу)

Аминокислоты	Содержание в 1 кг. корма, г	Соотношение (за единицу принят триптофан)
Аргинин	25	12,5
Гистидин	7	3,5
Изолейцин	10	5,0
Лейцин	16	8,0
Лизин	21	10,5
Метионин	5	2,5
Фенилаланин	21	10,5
Треонин	8	4
Триптофан	2	1
Валин	15	8,0

#### 4.4. Потребность в жире при выращивании карпа

Жир в организме используется как источник энергии и как вещества в которых содержатся витамины А, Д и Е. При сгорании в организме 1 г жира образуется 9,5 ккал энергии. В комбикормах для рыб используются растительные жиры (подсолнечное масло, фосфатиды, животные жиры, рыбий жир). В жирах содержатся насыщенные и ненасыщенные кислоты, которые необходимы рыбе для процесса нормального обмена веществ. Особенно важное значение жиры имеют при прохождении молодью рыб зимовки. При этом качество его имеет большое значение. Наиболее важные кислоты являются — пальметиновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, стеариновая накопление которых перед началом зимовки имеют существенное значение для сохранности молоди карпа и для дальнейшего выращивания ее до товарной массы. Выход истощенного годовика карпа из зимовки в результате недостаточного количества жира будет в дальнейшем влиять на прирост массы рыбы и затраты корма в сторону увеличения.

Потребность жира к комбикормах и пастообразных кормосмесей для подращивания личинок, молоди и производителей карпа должно быть 2-8 %, а для выращивания товарного карпа в прудах и садках — 2-6 %

#### 4.5. Потребность в углеводах выращиваемого карпа

Углеводы карп использует не эффективно, из-за особенности пищеварительной системы. Рыба, как известно, слабо выделяет инсулин который в углеводном обмене и может усиливать синтез гликогена в печени за счет глюкозы крови.

При избытке углеводов или несбалансированности питательных веществ и витаминов в кормах наблюдается ожирение печени, которое влияет на рост рыб и затраты корма.

В стартовый комбикорм для подращивания личинок карповых рыб допускается введение углеводов до 25 % и чем больше углеводов, тем меньше становится темп роста личинок. При выращивании сеголеток и товарного карпа в прудах углеводов должно быть 75-90 %, а в садках 60-80 %

#### 4.6. Потребность карпа в минеральных веществах

Недостаточное или избыточное содержание минеральных веществ в организме карпа может приводить к развитию патологических изменений в органах и тканях, снижению интенсивности роста и развития. Установлено, что недостаточное поступление с кормами минеральных солей вызывает снижение пищевой активности, развивается остеодистрофия, выражающаяся в редукции жаберных крышек, искривления позвоночника, недоразвитие верхних остистых отростков и ребер. Такие изменения костного скелета отмечены при выращивании рыбы в воде с низким содержанием солей фосфора, кобальта, магния, марганца, цинка. Это прежде всего относится к выращиванию рыбы в садках и бассейнах на подогретых сбросных водах электростанций.

При выращивании рыбы в прудах баланс макро- и микроэлементов пополняется кроме воды, за счет фито — и зоопланктона, зообентоса и других кормовых объектов.

Потребность в минеральных веществах в основном кальция и фосфора в комбикормах и пастообразных кормосмесях, предназначенных для выращивания разных возрастов карпа указано в табл.26.

Таблица 26. Потребность некоторых минеральных веществ установленная для комбикормов в период выращивания карпа

Возраст карпа	Содержание, %	
	Кальция, %	Фосфора, %
Для выращивания в прудах: сеголеток, более	1,4	1,0
Для выращивания племенной молодежи и производителей	1,4	0,6
Для выращивания двух- и трех леток	1,0	0,7
Для выращивания в промышленных рыбных хозяйствах карпа	5,5	0,8

#### 4.7. Потребность в витаминах выращиваемого карпа

Потребность в витаминах при интенсивном выращивании Рыбы в прудах и промышленных рыбных хозяйствах в основном определены в достаточно полной мере.

Недостаток витаминов в кормах при длительном выращивании рыбы в условиях высокой плотности посадки в прудах и особенно в садках и бассейнах вызывает у рыб авитаминоз. Происходит нарушение обменных процессов в организме рыб, нарушается синтез их в организме, задерживается синтез ферментов, нарушается усвоение пищи в результате чего развиваются заболевания рыб, повышаются затраты кормов на прирост, наблюдается остановка роста. Предупредить начало авитаминоза можно только соответствующими витаминами.

Почти все витамины должны поступать в определенных количествах с пищей и они являются незаменимыми веществами в питании рыб (табл. 27).

Таблица 27. Потребность витаминов в гранулированных кормах для выращивания рыбы (по А.Н. Канидьеву)

	ед. изм.	Количество
А	и. ед. тыс.	15
Д <sub>3</sub>	и. ед. тыс.	3
Е	мг	60
К	мг	5
С	мг	500
В <sub>1</sub>	мг	15
В <sub>2</sub>	мг	30
В <sub>3</sub>	мг	50
В <sub>4</sub>	мг	2000
В <sub>6</sub>	мг	15
В <sub>12</sub>	мг	0,05
Ниацин	мг	17,5
Фолиевая кислота	мг	5
Биотин	мг	2,5
Инозитол	мг	1000

#### 4.8. Потребность выращиваемого карпа в корме и энергии

Корма и его энергия как естественного, так и искусственного в питании рыб незаменимы и должны регулярно в определенных



количества поступать в организм рыб для получения нужной продукции. С кормом поступают органические и минеральные вещества, которые находятся в различных соединениях и это определяет требования к количеству его в период кормления разновозрастных групп и разных видов рыб.

Количественное потребление рыбой корма и энергии зависит от интенсивности обмена питательных веществ у рыб, питательности корма, возраста и биологических особенностей рыб.

Потребность в пище рыб зависит от возраста и размера ее. С возрастом потребность в пище уменьшается по отношению к своей массе.

Потребность в количестве корма во многом также зависит от его питательности, чем корм питательнее и имеется достаточное количество энергии, тем меньше его требуется рыбе.

Основными факторами, которые влияют на потребность в корме рыбы и интенсивность обмена, это физико-химические факторы водной среды. Среди разнообразия факторов одним из самых могущественных является температура воды и содержание растворенного в воде кислорода.

Температура воды — это фактор от которого зависит потребность рыбы в корме и энергии на протяжении всей своей жизни. Для каждого выращиваемого вида рыб, существуют определенные границы температур воды при которых наиболее интенсивно происходит питание и пищеварительные процессы. От температуры воды зависит количество потребляемой пищи рыбой.

Потребность в корме и энергии, а также питание рыб наряду с температурой воды, зависит от содержания растворенного в воде кислорода. Минимальным пределом содержания растворенного в воде кислорода для карповых рыб является 4 мг/л, а с уменьшением минимального количества растворенного в воде кислорода, снижается потребность в корме и энергии, угнетаются обменные процессы организма рыбы.

Установлено, что для выращивания карпа массой от 25 до 500 г требуется за вегетационный период энергии в пределах 2400-4100 ккал или 10,1-17,2 МДж.

Следовательно для выращивания товарного карпа массой 500 г потребность в энергии составляет — 4100 ккал или 17,2 МДж, 1000 г — 8200 ккал или 34,4 МДж, а потребность корма на 1 кг прироста массы карпа составит 2,2-2,4 кг/кг.

# 5.

## Обогащение комбикормов и пастообразных кормосмесей для выращивания разновозрастного карпа стимуляторами роста

### 5.1. Премиксы

Премиксы — это однородная смесь измельченных до необходимой крупности микродобавок и наполнителя, используемая для обогащения комбикормов и белково-витаминных добавок.

Премиксы для обогащения рыбных рецептов комбикормов формируются из витаминов, макро- и микроэлементов, аминокислот, ферментных препаратов, антиокислителей (антиоксиданты) на основе потребностей рыб и их действия в организме рыб, значение которых в отдельности описаны в предыдущих главах. Основное назначение премиксов, в составе комбикормов для рыб заключается в том, чтобы максимально стимулировать обмен веществ с помощью повышения активности пищеварительных ферментов у рыб в направлении получения наивысшей продуктивности при минимальных затратах кормов на прирост ее массы.

Все вещества, входящие в состав премиксов подразделяются (Справочник по кормовым добавкам, 1975) на:

*Вещества, влияющие на свойства корма* — это вещества, которые воздействуют на корм и его питательные вещества, улучшают их усвоение, поедаемость рыбой и сохранность их. К ним относятся антиоксиданты — вещества, которые в комбикормах стабилизируют жиры, жирорастворимые витамины и каротин.

*Вещества, влияющие на общее состояние организма рыб*, которые воздействуют на угнетение нервной системы и называются транквилизаторами.

Под их действием ослабевает реакция на общую обстановку организма.

*Вещества, обладающие лечебным и профилактическим действием*, применяются для лечения и профилактики инвазионных

заболеваний рыб и могут стимулировать рост молоди. К ним относятся — фурацилин, фурадонин, нитрофуразон.

*Вещества, обладающие лечебным и биостимулирующим действием*, применяются в премиксах как лечебные и кормовые препараты. К ним относятся препараты антибиотиков, которые действуют на микрофлору желудочно-кишечного тракта и непосредственно на организм рыб.

*Антиокислители*, которые могут быть естественные и искусственные.

К естественным относятся — ксантофил, госсипол, витамин Е (токоферол).

К синтетическим антиокислителям относятся — бутилоксинизол, сантохин, дилудин и некоторые другие.

В составы премиксов вводят антиокислители: бутилоксинизол, сантохин, дилудин и некоторые другие.

## 5.2. Витамины

Значительную роль в регуляции обменных процессов в организме рыб играют также витамины, которые должны быть включены в состав премиксов. Так, дефицит в организме витамина Д сопровождается нарушением утилизации фосфорнокислых солей из кишечника и одновременно снижением содержания фосфора и кальция в крови, что ведет к изменению обменных процессов в костях.

Дополнительное введение в комбикорма витамина Д предусматривает восстановление способности костной ткани утилизировать фосфорнокислый кальций и нормализацию в ней обменных процессов.

Целесообразно обогащение искусственных гранулированных комбикормов витамином Е, участвующим в окислительно-восстановительных процессах. Важная роль принадлежит витамину Е в препятствии преждевременного окисления искусственных гранулированных комбикормов, особенно с высоким содержанием в них мясо-костной и рыбной муки.

Не вызывает сомнения введение в комбикорм витаминов группы В. Известно, что недостаточное содержание в организме витамина В, сопровождается значительным нарушением углеводного обмена. Дополнительное введение в корм пивных дрожжей, богатых витамином В, способствует усилению интенсивности рос-

та рыб. повышению их выживаемости и увеличению потребления искусственных гранулированных комбикормов.

Недостаточное содержание в рационе рибофлавина (витамин В<sub>2</sub>) приводит к снижению интенсивности тканевого дыхания, окислительных процессов, замедлению скорости роста организма рыб.

Важным является оптимальное содержание в организме рыб пантотеновой кислоты (витамин В<sub>3</sub>), способствующей лучшей утилизации экзогенного протеина и жиров при использовании их в пластическом обмене. Пантотеновая кислота, как и некоторые другие витамины, в частности холин (витамин В<sub>4</sub>) играют существенную роль в тканевом перераспределении поступивших с пищей жиров.

Общеизвестна тесная взаимосвязь между витаминами и микроэлементами, а также их синергическое действие на отдельные звенья метаболических процессов в организме животных и рыб. Многие микроэлементы играют роль при образовании витаминов, а также способствуют их утилизации и использованию организмом.

Установлено, что метаболизм меди и цинка тесным образом связана с обменом витаминов А, В<sub>1</sub>, С. Цинк является синергистом витамина В<sub>1</sub>. При В<sub>1</sub> — гиповитаминозах в органах и тканях животных и рыб уменьшается содержание этого микроэлемента, оптимальное количество которого способствует депонированию витамина В<sub>1</sub>. Депонирующим свойством по отношению к витаминам В<sub>1</sub> и С обладают (кроме цинка) ионы кобальта и марганца.

Наличие оптимального количества в тканях кобальта обуславливает накопление в организме витамина А, а также усвоение витаминов А, Е, С. Кобальт входит в структуру витамина В<sub>12</sub>, составляя до 15 % его массы. Этот микроэлемент в значительной мере усиливает активность витамина, тогда как активирующее действие самого кобальта в составе витамина В<sub>12</sub> повышается примерно в 50 раз — Недостаточное содержание в организме кобальта сопровождается нарушением обмена витаминов В<sub>12</sub> и РР.

Высококалорийные комбикорма требуют повышенного количества витаминов В<sub>3</sub> и В<sub>4</sub>.

### 5.3. Микроэлементы (соли)

В составы премиксов для рыбных рецептов комбикормов, обычно, вводят соли йода, марганца, цинка, кобальта, меди, железа, магния. Вычисление необходимого количества соли для введения в премиксы используют коэффициент пересчета (табл. 28).

Таблица 28. Коэффициенты пересчета микроэлемента в соль и соль в микроэлемент

Коэффициент пересчета элемента в соль	Элемент	Наименование соли	Коэффициент пересчета соли в элемент
5,137	Железо	Железный купорос технический	0,204
50128	—"	Железо сернокислое закисное (Fe <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 7H <sub>2</sub> O)	0,196
4,237	Медь	Медь сернокислая (Cu SO <sub>4</sub> 5H <sub>2</sub> O)	0,237
1,815	—»"	Медь углекислая (Cu CO <sub>3</sub> Cu(OH) <sub>2</sub> )	0,553
4,464	Цинк	Цинк сернокислый (ZnO <sub>4</sub> 7H <sub>2</sub> O)	0,225
1,727	—"	Цинк углекислый (ZnCO <sub>3</sub> )	0,580
1,257	—"	Окись цинка (ZnO)	0,705
4,545	Марганец	Марганец сернокислый (MnSO <sub>4</sub> 5H <sub>2</sub> O)	0,221
3,597	—"	Марганец хлористый (MnCl <sub>4</sub> H <sub>2</sub> O)	0,278
4,831	Кобальт	Кобальт сернокислый (CoSO <sub>4</sub> 7H <sub>2</sub> O)	0,207
4,032	—"	Кобальт хлористый (CoSl <sub>2</sub> 6H <sub>2</sub> O)	0,248
1,328	Йод	Йодистый калий	0,754
1,695	—"	Йодноватистокислый калий	0,590
1,881	—"	Йодистый натрий	0,847
10,341	Магний	Магний сернокислый (MgSO <sub>4</sub> 7H <sub>2</sub> O)	0,096
3,921	—"	Магний углекислый (MgCO <sub>3</sub> )	0,255
1,658	—"	Окись магния (MgO)	0,603

Так, необходимо приготовить премикс по рецепту П 111-9 Укр. для выращивания товарного карпа, где надо ввести 2,5 кг кобальта (на 1 т премикса). Берется коэффициент (табл. 28), допустим кобальт сернокислый — 4,831, дальше перемножаем и получаем 2,5 кг x 4,831 = 12,0775 кг. Таким образом, соли сернокислого кобальта необходимо ввести 12,0775 кг на 1 тонну премикса.

Макро- и микроэлементов вводят в комбикорма и премиксы в виде солей, пригодных для скармливания рыбе и они должны отвечать по своим качествам Государственным стандартам.

Обогащение комбикормов микро- и макроэлементами при необходимости отдельно предусматривает полноценную замену одних солей другими одноименных металлов. Замена соли производится на основе определения содержания микро- и макроэлемента в одном грамме соли (табл. 17). Например, вместо 1 г углекислого кобальта, содержащего 0,495 кобальта, необходимо ввести 2 г сернокислого кобальта, содержащего 0,213 кобальта в 1 г соли и 2 г хлористого кобальта, в 1 г соли которого содержится 0,248 г металла.

При приготовлении витаминно-минеральных премиксов целесообразно витаминные и минеральные препараты хранить отдельно во избежание разрушения витаминов под влиянием микро- и макроэлементов.

Перед введением в премиксы солей минеральных добавок их измельчают на дробилках.

#### 5.4. Белково-витаминные добавки (БВД)

Белково-витаминные добавки (БВД) — это однородная смесь измельченная до необходимой крупности высокобелковых кормовых средств и микро-добавок, используемых для приготовления комбикормов и кормосмесей для кормления рыб.

Для изготовления кормосмесей непосредственно в рыбных хозяйствах из нетрадиционных кормовых средств с небольшим содержанием в них протеина 5—15 %, а также имеющиеся некоторые компоненты, которые необходимо использовать при кормлении рыб в вегетационный период используют белково-витаминные добавки (БВД), которые изготавливает комбикормовая промышленность или можно изготовить самостоятельно в хозяйствах.

БВД изготавливают из рыбной муки, мясо-костной муки, шротов, бобовых, кормовых дрожжей, витаминно-минеральных премиксов, соответствующего назначения. Выработка полноценных кормосмесей в рыбных хозяйствах значительно экономичнее, так как сокращаются расходы на перевозку готовых комбикормов и компонентов из комбикормовых заводов, концентрируется в одних руках изготовление и потребление одновременно кормосмесей, бо-

лее экономично и эффективно использовать кормовые средства, изготавливать целенаправленные. При разработке БВД учитывается потребность того или иного вида и возраста рыб в питательных веществах, физиология пищеварения, влияние БВД на качество продукции, определяется химический состав кормов из местных ресурсов, их питательность. Кормосмеси, состоящие из БВД и местных ресурсов, должны обеспечивать организм рыбы всеми элементами эффективного питания (табл. 29).

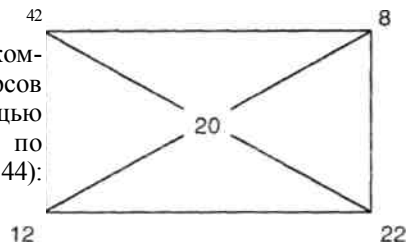
Таблица 29. Составы белково-витаминных добавок для комбикормов при выращивании товарного карпа, %

Компоненты	Белково-витаминные добавки (БВД)	
	1	2
Рыбная мука	15	-
Мясо-костная мука	8	8
Подсолнечный шрот	30	35
Горох (молотый)	5	5
Пшеничные отруби	7	4
Дрожжи кормовые	32	45
Премикс	3	3
Итого	100	100
Содержание протеина, %	42	40

В БВД для выращивания товарного карпа должно содержаться протеина не менее — 40 %. БВД могут быть разработаны и для лососевых, осетровых, сомовых и угревых рыб.

В условиях рыбных хозяйств можно изготавливать кормосмеси с БВД и даже сам состав БВД, но для этого необходимо иметь все составляющие компоненты. БВД изготавливаются только в рассыпном виде.

Для определения количества введения БВД в компоненты местных ресурсов рассчитывают с помощью прямоугольника Пирсона, или по формуле (п. 12.1.4., СТР- 144):  
Прямоугольник Пирсона:



Государственные комбикормовые заводы изготавливают по утвержденным рецептам, в основном стартовые и продукционные, для выращивания товарного карпа, молоди и производителей в прудовых условиях.

Отраслевые комбикормовые заводы изготавливают по специальным, утвержденным рецептам, стартовые и продукционные комбикорма для выращивания молоди и товарной рыбы карпа.

Каждому рецепту комбикормов на Государственных комбикормовых заводах, как для выращивания животных, так и для выращивания рыб присваиваются номера, установленные по специальной Инструкции. Для рыбных комбикормов установлен номер с 110 по 119. Номера 110—1, ПО — 2 и так далее присвоены рецептам комбикормов, предназначенных для выращивания молоди и производителей карпа в прудах; 111 — 1, 111—2, 111—3 и так далее для выращивания в прудах — товарной, двух- и трехлеток карповых рыб; 111—9 для выращивания товарного карпа в промышленных рыбных хозяйствах.

#### **6.1. Введение компонентов в комбикорма для выращивания разного возраста карпа**

Основным источником получения высокой рыбопродуктивности с единицы площади водоема, который предназначен для культурного выращивания различных видов рыб, являются комбикорма.

Для выращивания племенной и пользовательной молоди карпа, товарного карпа, производителей, разработано ряд рецептов стартовых и продукционных комбикормов, которые изготавливают комбикормовые предприятия. Комбикорма выпускаются для выращивания карпа в прудах и промышленных условиях и сформированы они из компонентов, которые в составе комбикормов удовлетворяют по своей питательности потребности карповых рыб в питательных веществах. Для достижения полноценности комбикормов в каждый состав в обязательном порядке необходимо вводить компоненты, которые могут в определенном количестве и соотношении с другими менее питательными могут обеспечить требуемое количество протеина, энергии, жира и других питательных веществ (табл. 30).



Таблица 30. Нормы обязательного введения основных компонентов в стартовые комбикорма карпа

Компоненты, %	Комбикорма для		
	подращивания личинок карповых рыб до 1 г	выращивания молоди в прудах до 5-10 г	Выращивания сеголеток в прудах до 30—35 г
Рыбная мука, не более	40,0	10,0	3,0
Мясо-костная мука	5,0	5,0	3,0
Кормовые дрожжи, не более	50,0	15,0	10,0
Шроты, не более	20,0	50,0	50,0
Премикс, не более	1-2	1-2	1-2
Мел	—	1-2	1-2

В комбикормах для подращивания личинок карповых рыб должно содержаться не менее 40 % протеина и состоящих из высококачественных кормов разных видов животного и растительного происхождения

С возрастом содержание в потребностях (протеина, жира) у молоди карповых рыб понижается и к тому же в этот период она переходит на активное питание естественной пищей, в основном зоопланктоном, развитие которого зависит от формирования его различными рыбохозяйственными приемами. В комбикормах для выращивания молоди карповых рыб содержание протеина должно быть не менее 26 % и это не зависит от содержания зоопланктона в прудах, а будет зависеть от норм скармливания этого комбикорма молоди. Чем больше зоопланктона, тем меньше необходимо комбикорма.

Стартовые комбикорма для подращивания личинок карповых рыб вырабатываются в виде муки с диаметром частиц в среднем 0,1—0,2 мм, а с возрастом размер частиц увеличивается и для кормления молоди уже вырабатываются в виде крупки размером 0,2—0,3 мм.

При выращивании товарной рыбы карповых рыб в прудах питательность продукционных комбикормов снижается — протеина в комбикормах должна быть не менее 23 %. Это связано с изменением обмена веществ карпа и использовании в питании зообентоса.

В состав комбикормов входит в основном компоненты животного и растительного происхождения, такие как рыбная мука, шроты, пшеница, а также кормовые дрожжи (табл. 31) и зависит от условий выращивания в прудах, садках и бассейнах.

Таблица 31. **Нормы обязательного введения основных компонентов в производственные комбикорма для выращивания товарного карпа в прудах, садках и бассейнах**

Компоненты, %	Комбикорма для		
	выращивания карпа в прудах до товарной массы	выращивания в садках и бассейнах до товарной массы	выращивания производителей карпа и плем. молоди
Рыбная мука, не более	-	20,0	<b>3,0</b>
Мясо-костная мука, не более	<b>2,0</b>	10,0	<b>2,0</b>
Кормовые дрожжи, не более	<b>5,0</b>	20,0	<b>10,0</b>
Шроты, не более	55,0	<b>45,0</b>	55,0
Премикс, не более	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>
Мел	<b>1-2</b>	<b>1-2</b>	<b>1-2</b>

Изготавливаемые комбикорма и кормосмеси из собственного комбикормового сырья для выращивания товарного карпа в прудах и, особенно для выращивания в садках и бассейнах, должны быть полноценными и экономически выгодными.

## **7.**

### **Способы изготовления комбикормов и пастообразных кормосмесей для выращивания карпа в фермерских рыбных хозяйствах**

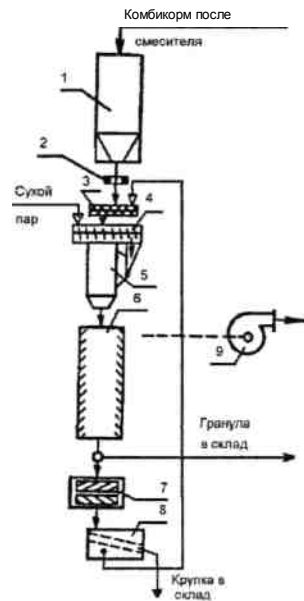
В фермерских рыбных хозяйствах рекомендуется применять производство комбикормов для выращивания разных возрастов следующими способами: «сухим» или влажным гранулированием, накатыванием, брикетированием пастообразными, экструдированными, кроме того гранулированные комбикорма можно микро-нировать., но для всех указанных способов фермер должен иметь соответствующий набор механизмов.

#### **7.1. Способ производства гранулированных тонущих комбикормов сухим прессованием**

Изготовление гранулированных тонущих комбикормов сухим способом сухого прессования является основным способом во всем мире по производству их для рыбоводства. Этим способом гранулированных комбикормов для нужд рыбоводства изготавливается более 95 %.

Гранулирование комбикормов проходит при давлении пара в пределах  $3,5-4,5 \text{ кг/см}^3$  и температуре —  $110-120 \text{ }^\circ\text{C}$ , затем комбикорм прессующими роликами продавливается через отверстия внутри кольцевой стороны кольцевой матрицы, а с внешней стороны ножи срезают гранулы с температурой  $80 \text{ }^\circ\text{C}$  и охлаждаются в охладительной колонки до температуры на  $5-10 \text{ }^\circ\text{C}$  больше воздуха. Для получения крупки охлажденные гранулы подаются на измельчитель и на сортировку по фракциям (рис. 1,2).

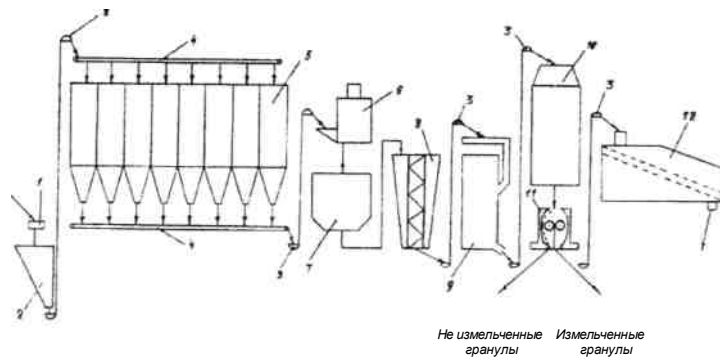
В институте рыбного хозяйства Украины разработана технологическая линия по производству одновременно стартовых и продукционных комбикормов (рис. 2).



Гранулированные тонущие комбикорма подразделяются на стартовые и производственные, которые вырабатываются в виде крупки и гранул разных размеров.

Крупка скармливается карпам от личиночной стадии до 300 мг и при выращивании сеголеток до 30 г; гранулы — для сеголетков массой от 30 до 60 г, годовиков массой от 60 до 250 г, товарных двухлетков массой

**Рис 1.** Технологическая схема производства гранулированных комбикормов сухим сухим способом: 1 — бункер над прессом; 2 — статические магниты; 3 — питатель; 4 — смеситель; комбикорма с паром; 5 — пресс ДГ-1; 6 — охлаждающая колонка; 7 - измельчитель; 8 - сортировка; 9 — вентилятор.



**Рис. 2.** Технологическая схема экспериментального цеха лаборатории кормов и кормления рыб ИРХ УААН.

1. Сепаратор магнитный; 2. Приемный бункер; 3. Нория НГЦ - 10; 4. Скребковый транспортер типа ДТС; 5. Бункера компонентов комбикорма; 6. Дробилка ДМ 440-у; 7. Весы; 8 Смеситель вертикальный; 9. Гранулятор ДПБ; 10. Охлаждающая колонка; 11. Измельчитель 12. Сепаратор гранул, рассев после дробления на фракции комбикормов.

от 250 до 500г и трехлетков массой от 500 до 1500г, производителей массой 1500г и более.

В зависимости от размеров крупки и гранулы делятся:

Номер гранул	Размер крупки, мм	Диаметр гранул, мм
0	0,01-0,1	-
1	0,1-0,2	-
2	0,2-0,4	-
3	0,4-0,6	-
4	0,6-1,0	-
5	1,0-1,5	-
6	1,5-2,5	-
7	-	3,2
8	-	4,5
9	-	6,0
10	—	8,0

Диаметр гранул комбикормов зависит от отверстия матрицы установленной в грануляторе, а длина устанавливается в два раза больше диаметра (рис 3 и 4).

Изготовленные гранулированные комбикорма отправляются в рыбные хозяйства и сопровождаются качественным удостоверением. Качественное удостоверение оформляется на каждую партию, изготовленного комбикорма.

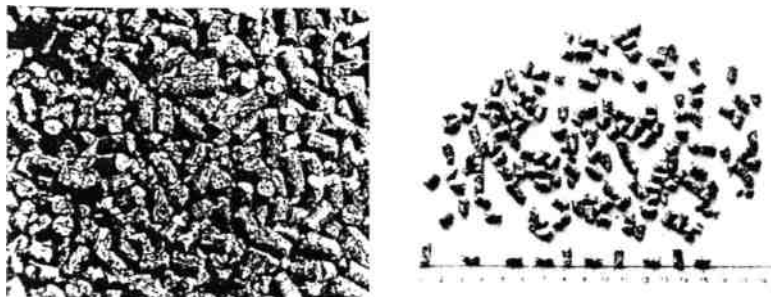


Рис 3. Гранулы комбикормов для выращивания товарного карпа изготовленные способом сухого прессования. Диаметр 4,7 мм, длина около 10 мм.



Рис. 4. Стартовые комбикорма для подращивания личинок карповых рыб. Диаметр частиц 0,1 -0,2 мм.

Одним из существенных недостатков сухого прессования является то что гранулы не водостойкие до 5 минут, имеют повышенную крошимость и попадая в воду быстро разваливаются. Крупность помола компонентов составляет — 1,1—1,3 мм, поэтому в рассыпные комбикорма необходимо вводить связующие рассыпные корма, а лучше довести тонины помола 0,4-0,6 мм. Комбикормовая промышленность для производства гранулированных комбикормов

использует грануляторы марки ДГ или ДПБ, ОГМ.

## 7.2. Комбикорма влажного гранулирования

Изготовление гранул комбикормов влажным прессованием для кормления рыбы в больших объемах почти не производится. Однако этот способ с успехом можно применить в фермерских рыбных хозяйствах и делать это перед самым началом кормления рыбы.

Технологическая схема выработки гранул комбикормов влажным прессованием следующая и напоминает технологию сухого прессования. После дробления компонентов, продукт поступает на дозирование и смеситель, в который подается в определенном количестве вода для получения комбикормовой смеси влажность 28—30 %. Белковые вещества компонентов растворяются и образуют клейковину. Гранулирование комбикормов происходит при температуре — 60-65 °С. В сушильном аппарате снижается влажность до 18 %, а после их охлаждения воздухом и досушивания доводится до влажности — 12-14 %. Влажный способ изготовления гранул комбикормов — энергоемкий, в основном из-за сушки гранул комбикормов.

Экономия комбикорма при выращивании рыбы по сравнению с гранулированными комбикормами, изготовленными сухим способом прессования, составляет — 18—21 %. Крошимость гранул не превышает — 2 %, тогда как сухого прессования составляет до 10 %, а иногда и больше.

### 7.3. Комбикорма приготовленные способом накатывания

Сущность этого способа заключается в том, что рассыпной комбикорм доводится до влажности — 41—42 % и подается на дисковый гранулятор с углом наклона тарелки 30—55 градусов и начинается ее движение при определенном числе оборотов и происходит накатывание комбикорма в форме шариков. С помощью этого способа можно получать гранулы диаметром 3-35 мм с различной прочностью, которая достигается в результате изменения наклона, высоты борта и скорости вращения тарелки.

К недостаткам этого способа относятся, что компоненты рецепта комбикорма необходимо доводить до тонкого помола и гранулы в процессе накатывания при этом получают разного размера, поэтому их сложно сортировать и сушить.

Экономия корма при скармливании их рыбе по сравнению с гранулами сухого прессования составляют 6 %, а с тестообразным — 12 %. Водостойкость шарообразных гранул корма составляет — 10—24 часа и набухают они более 2 часов.

### 7.4. Брикетированные комбикорма

Для получения брикетов используют рассыпные комбикорма и корма местного значения, отходы пищевой промышленности, пасту из зеленой растительности. Добавление к рассыпному комбикорму компонентов из местного сырья может быть — 15-25 %, влажностью от 15 до 30 %. Брикеты изготавливаются специальными машинами и определенной формы (рис. 5).

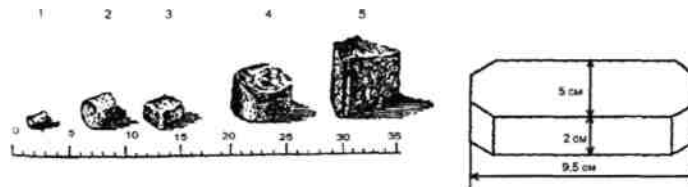


Рис 5. Формы гранул

1 • 2 — гранул; 3 — брикеты с квадратным сечением; 4 — брикеты с округлым сечением; 5 — брикеты с трапециевидным сечением

Технологический процесс брикетирования следующий. Рассыпной комбикорм и корма местного значения подаются в измельченном виде в бункер, затем поступают в смеситель, заливаются водой и увлажненная кормосмесь подается на пресс. Влажность брикета перед прессованием рекомендуется не более 24 %, а на выходе из пресса составляет 15—16 %, при температуре 50-60° С. После охлаждения влажность брикетов не должна превышать 14,5 %. При такой влажности брикеты можно хранить в складах, но лучше их сразу скармливать рыбе.

Скармливание рыбе брикетированных комбикормов показала, что экономия корма по сравнению с комбикормами сухого прессования составляет — 12 %, а по сравнению с тестообразными — 18 %.

### 7.5. Тестообразные комбикорма или кормосмеси

Тестообразные комбикорма готовят самостоятельно из рассыпных комбикормов, а кормосмеси из местных кормовых средств во многих прудовых рыбных хозяйствах, для выращивания разного возраста. Выращиваемая рыба любых возрастов тестообразные комбикорма или кормосмеси хорошо и активно поедает. Приготовление тестообразных комбикормов и кормосмесей не сложно и рыбные хозяйства имея смеситель могут готовить для собственных нужд с использованием местных компонентов полнорационные смеси (рис. 6).

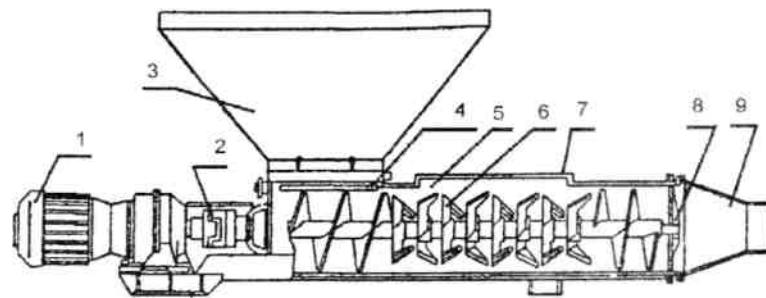


Рис. 6. Кормосмеситель 40А

1 - электродвигатель; 2 - муфта; 3 - загрузочный бункер; 4 - устройство для подачи воды; 5 - рабочая камера; 6 - месильные лопасти; 7 - смотровой люк; 8-разгрузочное окно; 9 - коническая насадка;



Технологический процесс изготовления тестообразных комбикормов несложный. Рассыпной комбикорм подается в кормосмеситель, совместно с имеющимися дополнительными компонентами (паста из зеленой растительности, микроэлементов, жидкая пивная дробина) добавляется вода до влажности — 40—50 %, смешивается и лопастями выталкивается наружу.

К недостаткам относится быстрая выщелачиваемость питательных веществ при попадании в воду из тестообразных кормосмесей и они могут составлять до 50 %.

В рыбных хозяйствах при изготовлении тестообразных комбикормов вводят для связывания — отвары филофоры, крахмальный клейстер, льняной жмых, агар-агар и некоторые другие связующие вещества, которые при застывании связывают кормосмесь.

Нередко для кормления форели готовят, так называемую Кортлендскую смесь, состоящую из равных частей рыбной муки, хлопкового шрота, сухого молока, пшеничной муки. Сухие компоненты смешивают с добавлением 4 % поваренной соли и 30 % воды, смесь измельчают и забрасывают в пруд быстровращающимися лопастями и воздуходувкой.

#### 7.6. Экструдирование комбикормов

Отраслевые комбикормовые заводы выпускают для выращивания рыбы плавающие гранулы комбикормов, которые изготавливаются по технологии экструдирования. В основе экструдирования используется три процесса температурная обработка комбикормов или компонентов под давлением механическое деформирование продукта, «взрыв» продукта во фронте ударного разрежения. При этом происходит глубокая термическая обработка (120—200 °С) под давлением (3-5МПа). После такой обработки из экструдера выходит вспученный, пористый продукт, который легче воды. Кроме этого происходит изменения в питательных веществах, например, крахмал расщепляется до декстринов и Сахаров, протеины подвергаются денатурации и в связи с этим значительно возрастает переваримость углеводов и протеина кормов, происходит нейтрализация некоторых токсинов и гибель их продуцентов, что очень важно при задаче корма в воду и для улучшения экологии воды.

Для рыбоводства экструдированные плавающие гранулы комбикормов выпускают специальные отраслевые комбикормовые

заводы по следующей технологии. Рассыпные комбикорма обрабатывают паром и водой, пропускают через экструдер. Температура — 80—85 °С, давление — 4—5 кг/см<sup>2</sup>. При выходе из экструдера гранулы корма вспученные, пористые и имеют влажность — 26 %, затем проходят сушку нагретым в камере воздухом, подающимся вентилятором, при 140—170 °С, а при выходе гранул температура нагретого воздуха снижается и составляет — 100—150 °С. Диаметр плавающих гранул — 4-10 мм.

Скармливание рыбе экструдированных плавающих гранул, по сравнению с гранулами полученными сухим способом, показало снижение затрат корма на прирост массы рыбы до 20 % и повышение рыбопродуктивности до 15 %.

Комбикормовые заводы при изготовлении плавающих гранул для рыб экструдировать составы комбикормов в целом и не отделяют растительные компоненты от животных. Однако, как показали исследования, лучшего эффекта по использованию питательных веществ карпом можно достигнуть за счет экструдирования только компонентов растительного происхождения и дальнейшим смешивания их с компонентами животного происхождения с последующим гранулированием сухим способом прессования.

#### **7.7. Способ тепловой обработки кормов для повышения усвояемости карпом их питательных веществ**

В целях повышения использования карпом питательных веществ, в основном углеводов, используют различные способы их тепловой обработки — это микронирование, плющение и поджаривание, пропаривание растительных животных кормов.

После такой обработки изготовленные корма можно скармливать разновозрастному карпу как отдельно, так и в составах кормосмесей в определенном количестве по рецепту.

##### **7.7.1. Микронирование гранул комбикормов и компонентов**

Микронирование — один из способов тепловой обработки гранул комбикормов, выработанных сухим или влажным способами прессования. Обработку гранул комбикормов проводят инфракрасными лучами, которые получают специальными лампами или нагревом керамических плит, а также сверхвысокочастотными

(СВЧ) лучами. В результате глубокой обработки гранул комбикормов происходит изменения в сторону улучшения питательных свойств кормов. Комбикорм приобретает приятный запах в результате образования декстринов, содержания сахара, при этом увеличивается на 22—43 %, переваримость комбикормов и компонентов, снижается затраты кормов на прирост массы до 30 % и увеличивается рыбопродуктивность.

Обработка гранул СВЧ лучами значительно уменьшает обсемененность комбикормов бактериями. Например, при обработке комбикормов СВЧ волнами в течение 5 минут количество бактерии уменьшается в 4 раза, а после 10 минут в 50 раз, а содержание дрожжевых и микромицетных колоний после 10 минутной обработка полностью отсутствует.

### 7.7.2. Плющение зерна

Это один из способов влаготепловой обработки зерна перед вводом его в комбикорма или скармливания отдельно. Плющение зерна проводится специальными машинами, предназначенные для гидротермической обработки и плющения зерна. Влажность перерабатываемого зерна должна быть для злаковых до 18 %, для кукурузы — 25 %.

Технологический процесс состоит из следующего: зерно смешивается с паром и одновременно происходит подогрев и увлажнение, окончательная его влаготепловая обработка завершается в пропариватели, затем поступает в агрегат плющения, откуда выходит с влажностью 18—22 % и температурой 120—130 °С, сушится до влажности — 14—14,5 %. Эффективность использования зерна рыбой повышается на 10-12 %.

### 7.7.3. Поджаривание зерна

Проводится по технологии — очистка зерна от посторонних примесей, шелушение зерна и освобождения от пленок, пропаривание, обжаривание. Обжаривание зерна способствует превращению крахмала в декстрины, сахара и улучшению переваримости. Применение такого зерна в комбикормах для карпа снижает затраты корма на прирост массы рыбы.

Поджаривание зерна проводится на специальных установках.

### 7.8.3. Пропаривание кормов и варка

Пропаривание и варка растительных и животных кормов осуществляют в животноводческих кормокухнях. В рыбоводстве применяется очень редко. Однако как показывает опыт прошлого экстенсивного рыбоводства эта технология приготовления применялась. Корма варили в течение 30—60 минут, а затем скармливали карпу. При этом уничтожаются в кормах алкалоиды и ядовитые вещества, а также вредные микробы. Кроме того углеводы превращаются в декстрины. Приготовленные таким способом корма хорошо потребляет карп, повышается переваримость их и усвоение питательных веществ.

Таким образом, для выращивания карпа в фермерском рыбном хозяйстве большое экономическое значение могут иметь не только приобретенные стартовые и продукционные гранулированные комбикорма со стороны, а изготовленные кормосмеси в своем хозяйстве способами гранулирования, брикетирования, пастообразные, экструдирования и тепловой обработки. При этом в процессе изготовления разных составов стартовых и продукционных кормосмесей можно с успехом использовать местные и нетрадиционные кормовые средства, выращенных в своем хозяйстве или приобретенных со стороны по дешевым ценам на корма.

В процессе изготовления комбикормов и кормосмесей необходимо соблюдать следующие технологические приемы: заготовка и хранение кормовых средств, определить их качество, измельчить до нужной тонины помола, провести взвешивание кормов согласно желаемого рецепта, провести смешивание, подать на гранулирование, экструдирование, брикетирование, определить способ тепловой обработки и т.д.

В этих целях для единого последовательного технологического процесса необходимо подобрать схему размещения механизмов в имеющемся помещении.

## 8

### Составы стандартных комбикормов для выращивания товарного карпа

Комбикорма для выращивания товарного карпа выпускаются комбикормовой промышленностью в гранулированном или (по договоренности) в рассыпном виде по следующим рецептам, отвечающим Госстандартам на комбикорма для карповых рыб, в которых протеина должно содержание не менее 23 %, или в порядке исключения 18—20 %.

Комбикорма рецептов: К Укр. 111 — 1, К 111-2, К 111—1, К 111-3, К 111-2 Укр. и К 111-3 Укр. разработанные специально для кормления товарного карпа в прудах (табл. 32).

Таблица 32. **Рецепты полноценных комбикормов  
для выращивания товарного карпа в прудах**

Компоненты	Рецепты комбикормов, %					
	К Укр. 111-1	К 111-2	К 111-1	К 111-3	К 111-2 Укр.	К 111-3 Укр.
1	2	3	4	5	6	7
Шроты или жмыхи	55	47	50	44	20	37
Зерновые (пшеница, ячмень)	11	-	24	25	35	24
Бобовые (горох)	20	15	10	-	4	-
Мучки (разные)	-	25	-	-	20	5
Отруби пшеничные	10	12	6	22	20	29
Животные корма	3	-	3	4	-	3
Дрожжи кормовые	-	-	4		-	-
Травяная мука	-	-	2	4	-	-
Мел	1	1	1	!	1	2
Сырого протеина	33,7	25,3	30,0	27,0	20,2	23,0
Сырого жира	4,7	4,6	3,5	3,2	3,4	4,0

1	2	3	4	5	6	7
Сырая клетчатка	9,0	9,8	10,0	10,0	6,0	8,9
Энергии: ккал/кг	3950	3400	3900	4000	3800	3822
МДж	16,5	14,2	16,3	16,7	15,9	16,0
Са, не больше	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	0,8
Р	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,9
Кобальт хлористый, г	-	-	13		3	Реко- мен- дуется
Витамин В <sub>12</sub> или КМБ <sub>12</sub> , мг	-	-	12		12	премикс
Витамин А	-	-	-	-	3	1%
Витамин В <sub>6</sub>	—	—	—	—	3	вместо отрубей
Д <sub>2</sub>	-	-	-	-	0,3	
Биомицин, млн. И. Е.	-	-	50	-	15	

Как видим, содержание в рецептах протеина и количество энергии различное. Кроме того отдельные рецепты обогащены витаминами, микроэлементами и антибиотиками. Рецепт К 112—2 Укр. впоследствии переименовали на К 111-3 Укр. временный, состав которого без изменения был представлен на ВДНХ СССР.

От составов комбикормов во многом зависят их сроки хранения.

## 9. Хранение комбикормов

Основная цель хранения комбикормов — это сохранение питательных веществ в них, снижение потерь его массы за период хранения и эффективное использование в кормлении рыбы после их хранения.

Порча комбикормов зависит от их состава, длительности хранения, технологии изготовления и состояния помещения, в котором они хранятся. В результате длительного хранения комбикорма могут самонагреваться, и поражаться амбарными вредителями, микрофлорой, микромицетами, продуктами их метаболизма и прочее. При этом питательная ценность снижается и в итоге они становятся непригодными для скармливания рыбе в период ее кормления.

Готовые гранулированные стартовые и производственные комбикорма в рыбные хозяйства, как правило, поступают, затаренные в мешки или насыпью.

### 9.1. Хранение в складах напольного типа в рыбных хозяйствах

Хранение комбикормов должно осуществляться в хорошо проветриваемом сухом помещении. В стенах и крыше не должно быть щелей, пол должен быть изолирован от грунтовых вод и выстлан асфальтом, бетоном или глинобитный, а двери плотно закрываться.

Перед насыпью комбикорма в склад необходимо соорудить подполье из досок или другого материала. Оно должно быть сухое и хорошо проветриваться. При заполнении помещения комбикормами необходимо через каждые 5 м в шахматном порядке ставить по всей толщине слоя стояки, изготовленные из прутьев, досок и других материалов.

Хранение комбикормов разных рецептов должно осуществляться в отдельных отсеках, что достигается установкой щитов или устройством перегородок.

На засеках устанавливают таблички с данными о виде или марке корма, дате поступления на склад и его количестве.

Кроме комбикормов, хранение в помещении других материалов, особенно быстровоспламеняющихся не допускается.

При длительном хранении комбикормов в осенне-зимний период высота бортов при насыпе комбикорма при температуре хранения до 10 °С должна быть 2 м, при более высокой температуре 10 °С и больше 1—1,5 м.

Хранение рассыпных комбикормов в летний период, когда температура воздуха превышает 15 °С, должно быть краткосрочным и не превышать 25-30 дней. При высоте бортов 2—3 м срок хранения должен быть не более 5-7 суток, при высоте 1-2 м до 10 суток, до 1 м 12—14 суток.

Комбикорма, поступившие в мешках, складываются штабелями, высотой 1—1,5 м.

Температура комбикорма должна измеряться по углам насыпи и в середине в трех слоях: у пола на высоте 30—50 см, в середине слоя комбикорма и у поверхности на глубине от поверхности 50—50 см.

При краткосрочном и длительном хранении комбикормов необходимо вести ежедневный контроль за температурой воздуха, влажностью, запахом, наличием амбарных вредителей. Температура комбикорма определяется через каждые 2-3 дня. Затхлость комбикорма в складе определяется по его запаху, а наличие амбарных вредителей визуально. Влажность, кислотное и перекисное число хранящегося комбикорма определяются путем анализа 1-2 раза в месяц.

В процессе хранения рассыпных комбикормов, особенно длительного, нельзя допускать, чтобы в комбикормах происходил процесс самонагрева, их комкования, слеживания, загнивания, плесневения и развития вредители (насекомых, жуков, клещей, мышевидных грызунов).

Для избежания самонагрева комбикормов их комкования и слеживания необходимо 1—2 раза в месяц перелопачивать или проводить другие мероприятия, которые дают исчезновению самонагрева.

Комбикорма, поступившие в мешках, складываются штабелями высотой 1 — 1,5 м, которое 1—2 раза в неделю должна осматриваться и при обнаружении самонагрева должны перекладываться с места на место, нижние на верх, а верхние вниз.



Нестойкие комбикорма, которые имеют в своем составе рыбную муку, мясо-костную муку и другие быстропортящиеся компоненты используются для кормления рыб в первую очередь.

Для отбора проб комбикормов применяется следующее оборудование: щупы вагонные, амбарные, мешочные с удлиненной и короткой ручками, ковши, ведра.

## 9.2. Хранения комбикормов в силосных кормохранилищах

В кормохранилищах силосного типа можно хранить рассыпные и гранулированные комбикорма как краткосрочное, так и длительное время. Такие типы кормохранилищ монтируются рядом или совместно с кормоцехами и в них можно загружать до 500 тонн комбикормов. В силосах вмонтированы датчики нижнего и верхнего уровня, температурные.

В период хранения комбикормов осуществляется их аэрация сжатым воздухом, а температурный режим с помощью калориферов. Разные конструкции подобного типа кормохранилищ изготавливаются, но многие из них имеют свои особенности по емкости и автоматизации слежения за продуктом в период хранения.

## 9.3. Хранение комбикормов в кормохранилищах берегового типа

Для кратковременного хранения комбикормов непосредственно на берегу водоема имеются ряд устройств, например, БМУ — 20,40, которые используются как склады по хранению комбикормов в период кормления рыбы и они обеспечивают механизированные процессы загрузки и разгрузки кормов. Вместимость таких кормохранилищ небольшая — 20-50 т. Кроме того, в рыбных хозяйствах применяются кормохранилища открытого типа с силосными башнями. Такие силоса загружаются механическим или пневматическими способами, а разгружаются непосредственно в плавающие кормораздатчики. Емкость их, как правило, небольшая - 5-10 тонн.

# 10.

## Организация контроля качества сухих комбикормов и кормосмесей

Комбикорма для выращивания рыбы, особенно стартовые, поступающие с комбикормовых предприятий, а также после определенного срока хранения должны быть — доброкачественными. От доброкачественности скармливаемых комбикормов и кормосмесей зависит рыбопродуктивность. Качество кормов — это совокупность его свойств, удовлетворяющие потребности рыб.

Зная химический состав комбикормов и компонентов можно определить их питательности, энергетическую ценность и выбрать правильное направление их использования в кормлении рыбы и оказания влияния на водную среду.

Целью контроля по определению качества комбикормов и компонентов является — определение их доброкачественности химическими и микробиологическими методами для получения максимальной качественной продукции рыбы и потомства.

К задачам контроля качества комбикормов относится — регулярный анализ определения поступающих комбикормов в рыбные хозяйства на их доброкачественность.

Проведение анализов для определения качества комбикормов и кормосмесей должны проводить специальные лаборатории, которые имеют юридическую силу в случае предъявления в арбитражную организацию.

### 10.1. Токсичность компонентов для комбикормов и кормосмесей

К наиболее токсичным компонентам относятся семена и шрот клещевинный, семена и шрот сои, семена и шрот крестоцветных (горчица, рапс, и другие). Перед введением таких компонентов их необходимо прогревать (тостировать) для уничтожения вредных ядовитых веществ.

Одним из самых токсичных компонентов являются корма, которые поражены плесневыми грибами, гнилостными бактериями и микотоксинами. Микотоксины — это большая группа метаболитов некоторых видов микроскопических грибов, обладающих исключительно выраженной токсичностью и поступление их с кормами в организм рыбы вызывает алиментарные микотоксикозы. Наиболее изученные среди микотоксинов являются — афлотоксины. Токсичность афлотоксина исключительно велика, обладают канцерогенными действиями и поражается, в основном, печень.

При неправильном хранении комбикормов и компонентов жиры находящиеся в них могут интенсивно окисляться, происходит их гидролиз, образуются свободные жирные кислоты и перекиси, которые оказывают влияние на здоровье и продуктивность рыбы, особенно лососевых, осетровых и других разрушаются витамины в кормах и поражается печень. Степень гидролиза жира (образование жирных кислот) определяется уровнем кислотного числа жира, а окисление жировой фракции корма с образованием перекисей — уровень перекисного числа жира.

Поэтому в комбикормах и компонентах необходимо определять кислотное и перекисные числа жира.

Допустимые нормы перекисного числа жира в комбикормах для рыб должно быть не больше 0,3 %J, а кислотный допустимый уровень должен быть не более 50 % **КОН**, для молоди не более 30 % **КОН**. Для компонентов растительного происхождения не должно превышать 50 % **КОН** для животного не более — 30 % **КОН**, для кормовых жиров не более 20 % **КОН**.

Опасность для рыбы, через комбикорма и отдельно компоненты, представляют агрохимикаты, которые применяются в растениеводстве как удобрения, средства защиты в борьбе с вредителями. Агрохимикаты могут накапливаться в семенах зерна, которые перерабатываются в комбикорма и попадают с ним в организм рыб. Кроме того, агрохимикаты попадают в водоемы, где выращивается Рыба, а с рыбой в питании человеку.

Накопление в кормовых средствах небелкового азота, нитратов и нитритов, пестицидов, ДДТ влияет на здоровье выращиваемой рыбы, поражает печень и снижает продуктивность ее.

Контроль за качеством выпускаемых комбикормов для выращивания рыбы направлен на повышение экономики эффективности рыбоводства, но не соблюдение при выработки комбикор-

мов каждого в отдельности требования может создать опасность для здоровья выращиваемой рыбы, снизить устойчивость к заболеваниям ее, привести к снижению продуктивности, то есть служить стресс—фактором.

Необходимо отметить, что современные фермерские рыбные хозяйства для развития экономически эффективного выращивания разного возраста карпа в прудах и других водоемах, постоянно проводят поиски для кормления рыбы новых видов кормовых средств, которые перед скармливанием ей должны пройти определенную проверку.

Все новые корма перед скармливанием рыбе должны быть изучены на их безвредность и в первую очередь влияния на окружающую водную среду, мясо выращиваемых карпов и, конечно, влияние, через мясо, на здоровье человека. Особое внимание должно быть обращено на содержание в новых кормах тяжелых металлов такие как ртуть, свинец, бор, стронций, цезий, железо, медь, мышьяк, фтор и другие.

Для чего в новых кормах необходимо изучить их физико-химический состав, микробиологическое состояние с выявлением токсинообразующих грибов, плесеней и другое.

Анализ на пригодность новых кормов по скармливанию разного возрасту карпа должна осуществлять ветеринарная служба, а на пригодность питания человека мясом выращенной рыбы на новых кормах — медицинская.

# 11.

## Категории водоемов для выращивания разного возраста карпа в рыбных хозяйствах и качество воды в них

Для эффективного и экономически прибыльного выращивания разных возрастов карпа с их кормлением рыбные хозяйства должны располагать различными типами или категориями прудов с независимым водоснабжением.

Автономное использование различных типов прудов будет способствовать рачительному использованию водоемов и рыбоводных приемов по выращиванию рыбы с кормлением, а также улучшению химического режима воды в прудах. При этом исключительно важно в этот период выращивания рыбы определить плотности посадки ее. За основу взять нормативную для выращивания только на естественной пищи, от питания которой карп достигает средней массы в зависимости от рыбоводной зоны от 350—500 г. С повышением плотности посадки карпа конечная средняя масса без кормления уменьшается в два раза, а больше еще меньше и начинают возникать различные болезни и гибель рыбы. В связи с этим, выращивание разного возраста и назначения карпа необходимо кормить полноценными кормами для получения от него максимальной продуктивности с наименьшими затратами корм и обеспечения хорошего здоровья.

### 11.1. Типы прудов при выращивании карпа в рыбных хозяйствах

В полносистемное рыбное хозяйство входят следующие типы прудов: маточные, нерестовые, мальковые, выростные, нагульные, зимовальные, карантинные, а при выращивании в садково-бассейновые хозяйства входят — лотки, садки-сетчатые, бассейны цементные или из другого материала, а также небольшие земляные пруды.

### 11.1.1. Маточные

Маточные пруды подразделяются на летние и зимние для содержания производителей и ремонтной молоди в летний и зимний периоды. Их должно быть не менее трех направлений: первые для содержания маток, вторые для самцов и третьи для выращивания различных возрастных групп ремонтной молоди карпа.

Площадь летнего пруда рекомендуется 0,5-2,0 га, глубиной 0,8—1,5 м, наибольшая до 4 м. Ширина и глубина осушительных канав по ложу 0,4—0,5 м. Эти пруды строят поблизости источников снабжения и хорошим развитием естественной пищи. Плотность посадки рекомендуется из расчета на одного производителя 30 м<sup>2</sup> и на каждый экземпляр ремонтной молоди 15 м<sup>2</sup>. В порядке смешанной посадки в маточные пруды могут добавляться второстепенные производители рыб такие как щука, линь, орфа, язь, большеротый окунь и другие.

Кроме того, указанные пруды имеют профилактическое значение. Установлено, что производители в некоторых случаях являются носителями костирза, ихтиофтириса, дактилогироза, гиродактилеза и другие, которые являются опасными для в основном для молоди.

Маточные зимовальные пруды должны отвечать глубине 2 м и более с хорошим протоком воды.

### 11.1.2. Нерестовые

Основное назначение нерестовых прудов для проведения в них нереста в целях получения икры от производителей, естественной инкубации и вылупления личинок из отложенной икры маток карпа.

Площадь пруда должна быть 200-1000 м<sup>2</sup>, средней глубиной 0,3-0,4 м и наибольшей 0,8-1,0 м. Такие пруды строят группой от 2 до 10 и больше. Ориентировочно в каждый нерестовый пруд площадью 500 м<sup>2</sup> для нереста сажают по 2—3 самки и 4—6 самцов.

Наполнение и спуск прудов водой рекомендуется независимое. Размещать пруды при их строительстве в тихих местах на незаболоченных площадях с незначительным уклоном, хорошо прогреваемых и защищенных от северных и северо-восточных ветров, почва должна быть с нейтральной или слабощелочной Ph. На ложе пруда должна быть лговая или посевная мягкая растительность.

Личинок, как правило, отлавливают на 3—4 день после выклева из икры. Иногда с небольшой задержкой или другими производственными мероприятиями задержки.

В этот период ее необходимо подкармливать естественной или стартовыми пылевидными комбикормами.

#### 11.1.3. Мальковые

Мальковые пруды используют при выращивании от пересаженное из нерестовиков личинок до мальковой стадии.

Требования к таким по площади, глубине воды, подготовке к эксплуатации их идентичные нерестовым. Площадь 0,5-1,0 га, средняя глубина — 0,5м.

В таких прудах мальков рекомендуется выращивать на естественной пищи с применением искусственного стартового пылевидного комбикорма в течение 20-30 дней, но для этого необходимо соблюдать рыбоводные рекомендации, особенно контролировать качество поступающей воды.

#### 11.1.4. Выростные

Выростные пруды предназначены для выращивания сеголеток от зарыбленных личинок или мальков карпа, которые пересаживаются для дальнейшего их выращивания из нерестовых прудов.

Площадь этих прудов преимущественно в средних хозяйствах от 2 до 15 га, а в крупных до 20 га, средняя глубина которых 0,8-1,0м, наибольшая 1,5м. Для подготовки ложа роют канавы шириной 0,4—0,5 м и длиной во весь пруд по дигонали от притока до выпуска (монах) воды. Водоснабжение прудов должно быть независимое и хорошо спускаемое.

При плотностях посадки личинок карпа значительно превышающее норматив выращивания их только на естественной пищи, скармливают корма, которые могут загрязнять воду, необходимо регулярно проводить анализ ее на гидрохимические показатели.

#### 11.1.5. Нагульные

Нагульные пруды предназначены для выращивания карпа на протяжении вегетационного периода года.

Площадь их колеблется в пределах 5—100 га, средняя глубина 0,8—1,5 м, наибольшая до 4 м, но более глубокие пруды являются менее продуктивными.

В прудах перед его заливом водой должны быть оборудованы кормовые места и дорожки для раздачи кормов. Это необходимо для создания нормального режима химического состава воды.

#### 11.1.6. Зимовальные

Зимовальные пруды служат для сохранения сеголетков, ремонта и производителей карпа в зимний период.

Площадь их от 0,1 до 0,5 га, а в крупных хозяйствах до 1,5 га, глубина 1,5—2,0 м и чтобы непромерзающий слой воды был не менее 1,0—1,5 м, по ложу прокапывают каналы глубиной 0,4—0,5 м, шириной до 1 м, длиной от водонапуска по диагонали к водовыпуску (монах). Пруды размещают вблизи источника водоснабжения.

В прудах необходимо предусмотреть оборудованные кормовые места для подкормки зимующей рыбы.

#### 11.1.7. Карантинные

Карантинные пруды необходимо в передержки производителей, привезенных из других хозяйств или подозреваемых к заболеваниям в своих хозяйствах. По данным Суховерхова Ф.М. указанные пруды должны быть построены по типу нагульных прудов, с разными глубинами. Они могут иметь любой грунт, кроме торфянистого и заболоченного, дно спланированное. Обычно такие пруды строят в конце хозяйства с независимым питанием водой. Вода прудов должна быстро спускаться в течение 2—5 часов. Площадь пруда 0,2-0,3 га, глубина 1-1,5 м.

В период карантинирования карпа его необходимо подкармливать лечебными составами кормами, поэтому необходимо оборудовать кормовые площадки

Регулярно определять химический состав воды, который должен соответствовать нормативам, указанными в табл. 33,34.



11.2. Нормативы химического состава воды в летних и зимовальных прудах

Таблица 33. Нормативы качества водной среды для всех рыбоводных зон прудов Украины (Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых хозяйств, 1987)

Наименование показателей	Нормативные значения
<b>1</b>	<b>2</b>
Вода, поступающая в летние пруды карповых хозяйств (по ОСТ 15-372-87)	Температура поступающей воды не должна иметь перепад более чем 5° относительно воды в прудах.
Температура воды, °С	Максимальные значения не должны превышать 28 °С
Запах, привкусы	Вода не должна иметь посторонних запахов, привкусов и придавать их мясу рыб.
Цветность, Нм.градусы	До 585(до 50)
Прозрачность, м	Не менее 0,75-1,0
Взвешенные вещества, г/м <sup>3</sup>	До 25
Водородный показатель, рН	6,5-8,5
Кислород растворенный, моль/м <sup>3</sup> , (г/м <sup>3</sup> )	Не ниже 1,6.10 <sup>1</sup> (5,0)
Диоксид углерода растворенный, моль/м <sup>3</sup> , (г/м <sup>3</sup> )	5,7.10425,0) отсутствие 2,9.10 <sup>-3</sup>
Сероводород растворенный, моль/м <sup>3</sup> , (г/м <sup>3</sup> )	(0,05) До 15 До 50
Аммиак растворенный, моль/м <sup>3</sup> , (г/м <sup>3</sup> )	
Окисляемость перманганатная, Г0 <sub>2</sub> /м <sup>3</sup>	
Окисляемость бихроматная, £Сум	

1	2
БПК <sub>5</sub> , ГО <sub>2</sub> /м <sup>3</sup>	До 3,0
БПК <sub>полн</sub> , ГО <sub>2</sub> /м <sup>3</sup>	До 4,5
Аммоний-ион, моль <sup>N</sup> . (г <sup>N</sup> /м <sup>3</sup> )	5,6.10 <sup>-2</sup> (1,0)
Нитрит-ион, моль <sup>N</sup> . (г <sup>N</sup> /м <sup>3</sup> )	4,3.10 <sup>-4</sup> (0,02)
Нитрат-ион, моль <sup>N</sup> . (г <sup>N</sup> /м <sup>3</sup> )	3,2.10 <sup>-2</sup> (2,0)
Фосфат-ион, моль р/м <sup>3</sup> . (гр/м <sup>3</sup> )	5,3.10 <sup>-3</sup> (0,5)
Железо общее, моль/м <sup>3</sup> , (г/м <sup>3</sup> )	1,1.10 <sup>-2</sup> (1,8)
Железо закисное, моль/м <sup>3</sup> , (г/м <sup>3</sup> )	Не более 2,8. 10 <sup>-3</sup>
Общая численность микроорганизмов, млн.кл/мл	До 3,0
Численность сапрофитов, тыс.кл/мл	До 5,0

Таблица 34. **Нормативы качества водной среды для всех рыбоводных зон прудов Украины (Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых хозяйств, 1987**

Наименование показателей	Нормативные значения
1	2
Вода, поступающая в зимовальные комплексы (по ОСТ 15—372-87) Температура воды, °С	Температура поступающей воды не должна повышаться чем на 5° для форелевых прудов и более чем на 8° для карповых прудов.
Запахи, привкусы	Вода не должна иметь посторонних запахов, привкусов и придавать их мясу рыб.
Цветность, Нм. градусы	До 540(менее 30)
Прозрачность, м	Не менее 1,5
Взвешенные вещества, г/м <sup>3</sup>	Не более 10
Водородный показатель, рН	6,5-8,0
Кислород растворенный, моль/м <sup>3</sup> , (г/м <sup>3</sup> )	Более 1,9. Ю <sup>-1</sup> (6,0)
Диоксид углерода растворенный, моль/м <sup>3</sup> , (г/м <sup>3</sup> )	Не более 3,4.10 <sup>-1</sup> (15,0)

1	
Сероводород растворенный, моль/м <sup>3</sup> , (г/м <sup>3</sup> )	отсутствие
Окисляемость перманганатная, ГО <sub>2</sub> /м <sup>3</sup>	До 10
БПК <sub>5</sub> , ГО <sub>2</sub> /м <sup>3</sup>	Не более 3,0
БПКполн., ГО <sub>2</sub> /м <sup>3</sup>	не более 4,5
Аммоний-ион, моль <sup>N</sup> . (г <sup>N</sup> /м <sup>3</sup> )	5,6.10 <sup>-2</sup> (1,0)
Нитрит-ион, моль <sup>N</sup> . (г <sup>N</sup> /м <sup>3</sup> )	Тысячные доли
Нитрат-ион, моль <sup>N</sup> . (г <sup>N</sup> /м <sup>3</sup> )	1,6.10 <sup>-2</sup> (1,0)
Фосфат-ион, моль р/м <sup>3</sup> . (гр/м <sup>3</sup> )	До 3,2.Ю <sup>-3</sup> (0,3)
Железо общее, моль/м <sup>3</sup> , (г/м <sup>3</sup> )	Не более 1,8 ЛО <sup>м3</sup>
Железо закисное., моль/м <sup>3</sup> , (г/м <sup>3</sup> )	Не более 0,7.Ю <sup>-4</sup>
NH <sub>3</sub>	0,05
NO <sub>3</sub>	До 1,0
<b>РО.</b>	0,025

# 12.

## Организация технологии кормления двухлетнего и трехлетнего карпа при выращивании в прудах

Технология кормления карпа — это рациональное использование комбикормов для получения высокой рыбопродуктивности с наименьшими затратами кормов на прирост массы рыбы и нормального поддержания физиологического состояния рыбы при интенсивном выращивании в прудах и промышленном ведении рыбоводства.

К обеспечению рационального кормления карпа относится нормированное кормление его в зависимости от питательной ценности корма, плотности посадки рыб в поликультуре, физиологического состояния рыбы, гидрохимических условий, особенно температуры воды и содержания растворенного в воде кислорода, уровня развития естественной пищи зоопланктона и бентоса.

Норма кормления — это количества корма, с определенным набором и соотношением питательных веществ и энергии, которые удовлетворят потребности выращиваемой рыбы в них и обеспечивает нормальное физиологическое состояние для получения высокой продуктивности рыб и половых продуктов.

Рацион — это необходимое количество и качество кормов, которое соответствует установленным нормам потребности рыбы в питательных веществах, энергии, витаминах, макро и микроэлементах для получения определенного уровня продуктивности, нормального физиологического состояния рыб.

Суточный рацион — это количество полноценного корма необходимого на суточный срок кормления рыбы и выражается или в весовых единицах, или в процентах от массы рыбы в зависимости от температуры воды и содержания в воде растворенного кислорода и распределяется на одинаковые дозы для скармливания их на протяжении дня.

При установлении суточного количества корма, согласно норм, необходимо учитывать температуру воды, содержание растворенного в воде кислорода, питательности корма, поедаемости

корма и уровень развития в водоеме естественной пищи на день кормления рыбы.

Составлять кормовой рацион на длительное время на 10-15 суток сложно, поскольку за этот период времени могут существенно измениться температурные условия внешней среды, развитие естественной кормовой базы.

Расчитанную массу кормов на день кормления рыбы в прудах раздают по кормовым местам с берега, с лодки, автокормушками или «дорожкой», используя при этом кормораздатчики.

### 12.1. Выращивание двухлеток карпа в нагульных прудах

Выращивание товарного карпа в нагульных прудах состоит из многих технологических мероприятий, особенно эффективное кормление, которое является основным приемом в получении высокой рыбопродуктивности с каждого по площади нагульного пруда. Для этого необходимо знать различные рыбоводные документы и технологию кормления карпов и начинается выращивание с подготовки нагульных прудов для успешного выращивания карпа в целях получения высокой рыбопродуктивности.

Подготовка прудов начинается сразу после осеннего облова рыбы и спуска из них воды.

Особое внимание следует обращать на подготовку кормовых мест или кормовых полос. При плотности посадки годовиков карпа до 1000 экз. на гектар необходимо оборудовать 2—3 кормовых площадки из расчета на каждую площадку 400—500 экз. карпа. Размер площадки 2 x 3 м при глубине воды 0,5-1 м. При более плотных посадках рекомендуется устраивать кормовые полосы. Ширина их 10-12 м при глубине воды от 0,5 до 1 м, которые через каждые 25-30 м отмечаются вешками или буйками

Кормовые площадки и полосы должны иметь плотный грунт. Это можно достигнуть путем систематического внесения извести или высыпать песком. В заиленных прудах, кормовые места можно устраивать из песка, известняка, фекалата-отхода сахарных заводов и других веществ. После спуска воды кормовые места обрабатываются известью из расчета 25 г на 1 м<sup>2</sup>.

В южных районах Украины применяется осеннее заполнение прудов водой из вышерасположенных водоемов и нередко с осени производят посадку в них сеголетков. Такие пруды необходимо об-

лавливать раньше (конец августа, начало сентября) с тем, чтобы как минимум в течение 10 дней до нового наполнения прудов вновь водной ложе находилось в осушенном состоянии. За этот период необходимо провести все указанные выше мелиоративные санитарно-оздоровительные мероприятия и подготовить кормовые места или полосы полностью к предстоящему вегетационному периоду.

Зарыбление нагульных прудов с осени является положительным и эффективным, если есть предпосылки, что кислородный режим зимы будет удовлетворительным и не будет угрозы гибели рыб от замора или отравления в результате поступления из донных отложений ядовитых веществ (аммиак, сероводород и т.д.), или поступления загрязненной воды в пруд из источника водоснабжения (сточные воды промышленных предприятий).

#### 12.1.1. Нормативы естественной рыбопродуктивности по зонам рыбоводства Украины

Выращивание двухлеток до товарной массы 400—500 г в прудах продолжается в пределах 120—165 дней и зависит от зоны рыбоводства, из них 115—130 дней проводится кормление комбикормами по нормам. На протяжении этого периода необходимо ежедневно поддерживать на достаточно высоком уровне развитие естественной пищи: зообентоса больше 3 г/м<sup>2</sup>, зоопланктона больше 8 г/м<sup>3</sup>, особенно в первые дни после зарыбления нагульных прудов. Содержание протеина в сухом веществе естественной пищи колеблется в пределах 50—60 %, а энергии 4900-5100 ккал/кг или 20,5—21,3МДж/кг.

Планирование общего количества кормов потребных на весь вегетационный период для выращивания качественной рыбы необходимо проводить с учетом естественной рыбопродуктивности по зонам рыбоводства Украины, которые представлены в табл. 35.

Таблица 35. Нормативы естественной рыбопродуктивности по зонам рыбоводства Украины, кг/га

Категория прудов	Зоны рыбоводства		
	Степная	Лесостепная	Полесская
1	2	3	4
1. Выростные пруды: Средняя рыбопродуктивность	220	180	160

1	2	3	4
2. Рыбопродуктивность с учетом поправочного коэффициента на почвы	264	198	128
3. Нагульные, одамбированные и русловые	220	180	120
4. Приспускные лиманы, небольшие водохранилища, глубокие пруды более 20 % площади с глубиной 5-ти и более метров	150	140	80

Примечание: Здесь и в дальнейшем под естественной рыбопродуктивностью необходимо понимать первоначальную, на улучшенную удобрением или другим путем естественную рыбопродуктивность.

Фактическая естественная рыбопродуктивность прудов рыбоводной зоны может значительно колебаться в зависимости от комплекса условий: расположения прудов, особенностей почв ложе пруда и окружающих угодий (подзолистые, торфяные, черноземные и другие), глубины пруда, интенсивности водообмена, состояния окультуренности ложа, погодных условий которые являются основными условиями в рыбоводстве. При применении удобрений естественная рыбопродуктивность прудов сравнительно со средней зональной может быть увеличена.

#### 12.1.2. Краткая характеристика зависимости роста двухлетков карпа в нагульных прудах от основных рыбоводных факторов

Рост карпов в нагульных прудах во многом зависит от генетических особенностей происхождения их, а также от средней массы его, плотности посадки, температуры воды, кислородного режима, уровня развития естественной кормовой базы, качества и количества корма, продолжительности вегетационного периода.

*Карпы для выращивания в фермерских рыбных хозяйствах.* Основными породами культивирования карпов в фермерских хозяйствах рекомендуются выведенные учеными и специалистами рыбоводами Украины к ним относятся: Украинские чешуйчатые, рамчатые, и их породные типы, которые при выращивании в производственных условиях зарекомендовали как высокопродуктивными карпами, достаточно стойкие к заболеваниям, хорошо

оплачиваемые скармливаемые корма, имеют высокое качество мяса и высокую плодовитость;

*Средняя масса сеголеток и двухаток выращиваемых карпов.* Средняя масса при посадке на выращивание годовиков карпа должна отвечать требованиям рыбоводно-биологическим нормативам и составлять не менее 25 г для всех рыбоводных зон (Полесье, Лесостепь, Степь) с последующим выращиванием до товарной массы в пределах 430—500 г. Однако фермерские хозяйства в зависимости от спроса населения могут выращивать до 1,5 кг.;

*Плотность посадки разного возраста карпа на выращивание.* Плотность посадки при выращивании только на естественной пище для сеголеток зависит от рыбоводных зон и составляет — 25-30 тыс. экз./га личинок, средней массой сеголеток не менее 25 г; товарного карпа 750—1000 экз./га, средней массой минимум 430-500 г в зависимости от рыбоводных зон. С увеличением плотности посадки в два раза без кормления искусственными кормами средняя масса уменьшается в два раза и может быть по сеголетки 12,5—15,0, а по товарной 215-250 г, а с увеличением еще больше плотности, средняя масса еще больше уменьшается. При увеличениях плотностей посадок карпов необходимо кормить.

*Температура воды.* Температура воды является одним из основных факторов в изменениях обменных процессов в кормлении карпа. Повышение температуры воды вызывает у карпа повышение интенсивности обменных процессов и увеличение темпа роста, в связи с чем увеличивается и потребность рыбы в питательных веществах, относительно низких температур. Наиболее эффективными температурами выращивания карпа в прудах являются 20—26 °С. От температуры воды при выращивании карпа зависит нормы кормления и количество (число) кормлений в день. Рекомендуется, корма раздавать в зависимости от температуры воды: 18—20 °С — 2 раза; 21—25 °С — 3 раза; и выше 25 °С — 4 раза. Такой режим раздачи корма приводит к более экономному использованию кормов.

*Кислородный режим.* Количество растворенного в воде кислорода является одним из важных факторов жизнедеятельности карпа и переваримости кормов. Нормальный кислородный режим в прудах должен быть 4—6 мг/л при оптимальной температуре воды.

Установлено, что при снижении растворенного в воде кислорода (меньше 4 мг/л) переваримость сухого вещества хирономид снижается с 84,5 % до 69,2 %, а азотистых веществ с 82,7 до 66,7 %.



При снижении содержания кислорода от 7-9 до 3—6 мг/л поедание корма снижается вдвое; при снижении от 3-6 до 0,5-2,0 мг/л снова снижается вдвое, т.е. корм съедается в 2 раза меньше. Наряду с этим повышается кормовой коэффициент.

В пищевом комке естественной пищи должно быть не менее 20%.

*Уровень развития естественной кормовой пищи.* К ней относятся зообентос, зоопланктон и фитопланктон. Основной пищей для карпа разных возрастов является зообентос, которого в среднем за весь вегетационный период должно быть 3-5 мг/м<sup>2</sup> зоопланктона — 8—12 мг/м<sup>3</sup>. Развитие фитопланктона является пищей для развития зоопланктона.

*Качество искусственных кормов.* К основными показателями качества кормов относятся содержание в них протеина, которого должно быть при высоких плотностях посадки не менее 23 %, а при низких плотностях допускается меньше 20 % также аминокислот, особенно незаменимых, и количество жира около 4 %.

Кроме того, высокое качество гранул комбикормов с водостойкостью до 30 мин. и качество пастообразных комбикормов.

*Продолжительность вегетационного периода.* Продолжительность выращивания карпа в прудах зависит от рыбоводных зон. В рыбоводно-биологических нормах (1986) для нормального выращивания карпа за вегетационный период количество дней с температурой воздуха должно быть для: Полесской зоны рыбоводства должно быть 91-105 дня; Лесостепи — 106-120 дня и Степной — 121-175 дня.

### **12.1.3. Влияние на рыбопродуктивность основных показателей рыбоводства**

Одним из показателей выращивания карпа является его количество посаженного на гектар площади и от этого во многом зависит расчет количества корма на площадь всего пруда. Поэтому для правильного расчета посадки рыб на выращивание необходимо проводить анализ производственных показателей по каждому пруду за предыдущие годы с тем, чтобы установить недостатки и запланировать мероприятия, обеспечивающие получение более высоких показателей в предстоящем вегетационном сезоне. Основными показателями считаются: плотность посадки рыб на гектар нагульно-

го пруда, выход рыбы осенью с нагула в процентах от посаженной на выращивание, расход корма на единицу прироста массы.

В прудах, где рыба не достигла стандартной массы при запланированном выходе от посадки, необходимо искать причины снижения массы. Следует проанализировать, в первую очередь организацию кормления рыбы: использование и качество скармливаемого корма, применение высокобелковых растительных и животных кормов, а также витаминных добавок, наличие сорных рыб в пруду, которые могли использовать скармливаемый корм и быть конкурентами в использовании естественной пищи, характер питания и много других причин. Кроме того большое значение имеет качество посадочного материала, ихтиопатологическое состояние выращиваемой рыбы, изменение гидрохимического режима воды за весь вегетационный период.

В пруду, где поштучный выход и средняя масса выращенной рыбы не отклонялась от планируемого следует в наступающем году, с целью увеличения рыбопродуктивности, усилить интенсификационные мероприятия и плотность посадки рыб.

В пруду, где выход рыбы от посадки был ниже нормы, а средняя масса была ниже стандартного, необходимо выяснить причину отхода рыбы с целью ее устранения (неудовлетворительное качество рыбопосадочного материала, имеется в виду его низкая упитанность или особенность рыбы, в результате дальней перевозки, заболевания рыб, попадание в пруды хищной рыбы, выедание рыбоядными животными и птицей). Выяснив причину повышенного отхода рыб и приняв меры к устранению ее, в предстоящем вегетационном сезоне можно запланировать более высокую плотность посадки.

Определение истинной причины отставания карпа в росте возможно путем систематизации и анализа данных рыбохозяйственного учета проводимых по декадам или за каждые 15 дней периода выращивания. Фактические данные роста рыб сопоставляются с графиком роста в целях определения того периода, когда выращиваемый карп начал отставать в росте. Анализируются кислородный режим, температура воды, гидрохимические показатели, состояние кормовой базы, количество скармливаемого корма и его поедаемость, техника раздачи корма.

При хорошем состоянии пруда, регулярной охране рыбы в прудах достигается плановый выход рыбы и даже больше до 5 % (табл. 36).

Таблица 36. Выход товарного карпа из прудов разных площадей и типов, в % от посадки

Площадь пруда, га	Типы прудов		
	Одамбированные, пойменные	Русловые	Пруды, лиманы, неспускные пруды, приспособление водомы с глубиной более 3 м.
До 50	85	80	-
До 100	80	75	
До 150	75	70	
Св.150	65	65	

Примечание: Процент выхода из русловых прудов площадью свыше 100 га определяется проектом. Для хозяйств неблагополученных по заболеваниям рыб, норма снижается на 10 %. При зарыблении нагульных прудов с перевозкой посадочного материала на расстоянии 50—150 км. выход снижается на 5 %, свыше 150 км., выход снижается на—10 %.

В связи с этим надо отметить, что количество корма рассчитан на нормативный выход и может в данном случае средняя конечная масса несколько понизится. Поэтому, чтобы не наблюдалось отставания в росте карпов, необходимо проводить соответствующие коррективы в кормлении рыбы. В этих целях необходимо регулярно вести наблюдение за отходами рыбы в прудах, регулярно проводить контрольные обловы (через каждые 10 или 15 дней), с тем, чтобы сравнивать их результаты с графиком роста на определенную дату, следить за количеством развития естественной пищи в прудах по выращиванию карпа в прудах.

#### 12.1.4. Подготовка рассыпных кормов и скармливание их карпу, расчет кормосмесей

Рассыпные корма рекомендуется скармливать в тестообразном виде, которое достигается добавлением воды (до 30 %) и перемешиванием до густозамешанного теста. В этот момент приготовления тестообразного корма можно вводить различные стимуляторы роста, медикаменты для проведения профилактических мероприятий и связующие вещества.

Цельное зерно злаковых и бобовых растений перед раздачей Рыбе можно скармливать (цельное или подробленное) в сухом или замоченном виде, которое продолжается 16—18 часов. Такое зерно рыба поедает более охотно. Некоторые виды зерна (клещевина,

сои, фасоль) имеют в своем составе токсические вещества, которые необходимо для устранения их пропаривать.

Гранулированные комбикорма без наличия крошки раздаются на кормовые места без предварительной подготовки. Если в поступающем гранулированном комбикорме имеется крошка, которая образуется в результате плохого качества гранул и их распада при транспортировке, корм необходимо просеивать через сито 3—4 мм, а отсев использовать для получения пастообразных кормов.

В настоящее время многие фермерские рыбные хозяйства в период выращивания карпа применяют различные кормосмеси, которые изготавливаются из местных кормовых средств пшеница, ячмень, овес, жмыхи и шроты подсолнечный, рапсовый, различные отходы производств пивоваренной и спиртовой и многие другие. При этом необходимо осуществлять расчет содержания протеина и это можно делать с помощью прямоугольника Пирсона (п. 5.4. стр. 105) или по формуле:

$$X = \frac{(a-b) \cdot 100}{b-c},$$

где X — количество корма, который необходимо добавить на 100 частей относительно высокобелковых кормов, кг, т; a — % протеина в высокобелковых кормах; b — необходимый % протеина в кормосмеси; c — % протеина в корме.

**Пример:** необходимо приготовить кормосмесь с содержанием протеина 15 % из компонентов, которые содержат 10 % протеина, и имеющемуся в хозяйстве корм с 20 % протеина. Чтобы определить, сколько весовых частей (кг, т), корма (X) необходимо ввести на 100 частей корма с 20 % протеина, в приведенную формулу вставляют цифровые определения:

$$X = \frac{(20-15) \cdot 100}{15-10} = 100$$

Следовательно, на 100 кг корма с 20 % протеина необходимо прибавить 100 кг корма с 10 % протеина. Соотношение 1:1. Протеина в изготовленной кормосмеси будет — 15 %.

Если имеем несколько видов кормов или в разных пропорциях, то в формулу требуется ввести показатели среднего содержания протеина кормосмеси.

Изготовленные кормосмеси непосредственно в рыбных хозяйствах, как правило, скармливают в тестообразном виде. Следовательно, на 100 кг корма с 20 % протеина необходимо прибавить 100 кг корма с 10 % протеина. Соотношение 1:1. Протеина в изготовленной кормосмеси будет — 15 %.

Если имеем несколько видов кормов или в разных пропорциях, то в формулу требуется ввести показатели среднего содержания протеина кормосмеси.

Изготовленные кормосмеси непосредственно в рыбных хозяйствах, как правило, скармливают в тестообразном виде.

#### 12.1.5. Определение объема корма на вегетационный период и эффективное его скармливание при выращивании карпа в прудах

В целях более успешного выращивания рыбы, получения высокой рыбопродуктивности хорошего качества, при повышенных плотностях посадки карпа на единицу прудовой площади, необходимо предварительная разработка по расчету определения количества корма на вегетационный период.

Годовая норма потребности в корме на пруд рассчитывается по следующей формуле:

145

#### 12.1.5. Определение объема корма на вегетационный период и эффективное его скармливание при выращивании карпа в прудах

В целях более успешного выращивания рыбы, получения высокой рыбопродуктивности хорошего качества, при повышенных плотностях посадки карпа на единицу прудовой площади, необходимо предварительная разработка по расчету определения количества корма на вегетационный период.

Годовая норма потребности в корме на пруд рассчитывается по следующей формуле:

$$K = P \cdot (n - i) \cdot KK \cdot G,$$

где  $K$  — количество корма;  
 $P$  — естественная рыбопродуктивность прудов, кг/га;  $n$   
—  $i$  — плотность посадки;  $KK$  — кормовой  
коэффициент;  $G$  — площадь пруда, га.

Кормовой коэффициент — это количество кормов потребляемое рыбой и обеспечивающее 1 кг прироста. Кормовой коэффициент не постоянная величина и зависит от качества корма, подготовленного к скармливанию, возраста и состояния здоровья, начиная в пруду естественной кормовой базы, гидрохимического режима пруда и других факторов.

При расчете кормового коэффициента из общей рыбопродукции вычитается прирост полученный за счет естественной кормовой базы и масса рыбопосадочного материала.

В связи с трудностями учета естественной рыбопродуктивности используется и другой показатель - затрата или оплата корма приростом массы. Показатель затраты корма представляет отношение заданного корма к приросту рыб. В этом показатели объединяется взаимодействие ряда факторов, которые обуславливают определенную величину прироста массы рыб (корм, естественная пища, абиотические условия в пруду, наличие в пруду рыб конкурентов карпа и т.д.). Затраты корма вычисляются так: расход корма (кг или ц) по пруду за сезон, делится на прирост карпа (кг или ц) за сезон (прирост = выловлено карпа (кг) без массы посаженной на выращивание рыбы (кг)). В прудах, где карп выращивался совместно с растительноядными рыбами, которые частично питаются искусственными кормами, можно рассчитывать затраты корма по приросту всей рыбы. Это будет второй показатель по затратам корма на прирост массы.

Потребление комбикормов растительноядными рыбами начинается тогда, когда в пруде недостаточно растительного корма, являющегося основной пищей для этих рыб, особенно для белого амура.

Установленные нормы потребности корма на вегетационный период разрабатывают их распределение по месяцам (табл. 37).

Таблица 37. Нормы расхода кормов по месяцам рыбоводных зон, в %

Месяцы	Зоны рыбоводства			
	Полесская		Лесостепная	Степная
	III	IV	V	VI
Апрель	-	-	-	1
Май	7	8	9	9
Июнь	22	22	22	22
Июль	32	32	32	32
Август	35	35	35	34
Сентябрь	4	2	2	2
Всего	100	100	100	100

Указанный способ нормирования комбикормов при выращивании товарного карпа относится к традиционному, который используется рыбоводами рыбных прудовых хозяйств. Недостаток этого способа заключается в том, что не учитывается температура воды, количество растворенного в воде кислорода и средняя масса рыбы и ее количество в пруду.

Затраты корма на единицу прироста массы рыб по отдельным взятым прудам могут значительно различаться в зависимости: от питательной ценности качества корма, кратности посадки (соотношение естественной пищи и корма), частоты кормления, способа приготовления корма, техники скармливания и т. д. В табл. 38 приведены показатели затрат обычных и обогащенных кормов на единицу прироста массы при кормовых коэффициентах (Кк) 4, 5, 6 и 2,3.

Таблица 38. Затраты корма на единицу прироста массы в зависимости от его кормового коэффициента и кратности посадки двухлетков карпа

Кратность посадки	Обычный корм, протеина до 20 %, Кк			Корма с протеином свыше 23 %, Кк	
	4	5.	6	2	3
2	2,0	2,5	3,0	1,0	1,5
3	2,7	3,3	3,7	1,3	2,0
4	3,0	3,8	4,5	1,5	2,2
5	3,2	4,0	4,8	1,6	2,4
6	3,3	4,2	5,0	1,7	2,5
7	3,4	4,3	5,1	1,7	2,6
8	3,5	4,4	5,2	1,7	2,6
9	3,5	4,5	5,3	1,8	2,6
10	3,6	4,5	5,4	1,8	2,7

Сопоставление фактических затрат корма на единицу прироста, с данными таблицы дает возможность практически оценить производственный процесс выращивания рыбы в предыдущем году и определить потребность в кормах на следующий вегетационный период, имея целью увеличение общей продукции пруда с одной стороны, и снижение затрат корма на единицу продукции, с другой. В результате увеличения естественной кормовой базы пруда (мелиоративные мероприятия, удобрение прудов), затраты корма на единицу прироста рыбы могут снижаться. При увеличении естественной рыбопродуктивности на 50 % затраты корма на единицу продукции могут снизиться при разных кратностях посадки следующим образом:

Кратность посадки	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Снижение затрат корма, %	20	15	11	9	8	7	6	5,5	5

Чем выше кратность посадки, тем, при прочих равных условиях, в воду пруда поступает большее количество экскрементов и несъеденных остатков корма, которые могут служить пищей для водных организмов, а также удобрением. Это приводит к увеличению естественной кормности пруда. В то же время увеличение в воде органического вещества вызывает ухудшение кислородного и гидрохимического режимов и ведет к снижению поедаемости корма. В эти периоды улучшение кислородного режима можно достичь

путем аэрации, усиления проточности воды и другими мероприятиями.

#### 12.1.5.1. Техника кормления рыбы в прудах

Приучать карпов к комбикормам следует до начала развития в прудах естественной кормовой базы — зоопланктона и зообентоса.

Пищевая активность рыбы в основном зависит от температуры воды, которая по литературным данным выглядит так:

8—10 °С — начинает активизироваться пищевое поведение рыб;

10-14 °С — приучение карпов к комбикорму;

15 °С и выше — организация постоянного кормления карпов;

20 °С и выше — переход до интенсивного кормления;

22-27 °С — температурный оптимум питания и роста карпов в прудах. При этом необходимо учитывать скорость прохождения пищи по пищеварительному тракту

Поэтому активное кормление карпа в нагульных прудах необходимо начинать с учетом указанных температур воды и согласно рыбоводно-технологических норм для эксплуатации прудов через 3—4 недели после зарыбления их годовиками карпа. Однако имеются научные разработки о том, что годовиков можно начинать кормить на следующий день после зарыбления и можно даже скармливать корма по специальным нормам сразу после схода льда с зимовалов перед их разгрузкой.

В вегетационный период, обычно, рыбные хозяйства корма раздают один раз в день утром. Однако в целях наиболее эффективного использования кормов суточную норму корма рекомендуются раздавать несколько раз в сутки. При этом надо учитывать температуру воды и скорость переваривания корма карпом. Многократное кормление рыбы обеспечивает лучшее использование корма и снижение затрат на единицу прироста массы.

При температуре 18-20 °С суточную норму корма следует раздавать 2 раза в день; при 20-25 °С — 3 раза, выше 25 °С — 4 раза.

Многократное кормление ведет к значительной экономии корма на единицу прироста масс: при 2-х кратном кормлении экономия корма может составить 15 %, при 3-х кратном более 20 %.

Первый раз корм следует раздавать в 6—8 часов утра, а последующие скармливание корма проводить в зависимости от температуры воды через 8, 6 или 4 часа. Однако необходимо учитывать время прохождения корма по пищеварительному тракту (табл. 39)



Таблица 39. Ориентировочное время прохождения пищи через пищеварительный тракт двухлеток карпа (по Н.С. Строганову, М.А. Щербине)

Температура воды, °С	Время прохождения пищи через пищеварительный тракт, в часах
10	17-18
15	10,7
17	8,9
18	8,2
19	7,6
20	7,0
21	6,5
22	6,1
23	5,7
24	5,4
25	5,1
26	4,8
27	4,5
28	4,3
30	4,0

После раздачи корма через 30-60 мин. необходимо проверить на кормовых местах поедаемость корма и в зависимости от результатов проверки регулировать норму корма (увеличивая или понижая), добиваясь таким образом, полного поедания корма сразу же после раздачи до 30 мин. Поедание корма, в свою очередь, зависит от погодных условий данного периода, гидрохимического режима в пруду, состояния рыбы (индивидуальный, ее состояние здоровья).

Задавать корм не следует, когда в пруду наблюдается резкое снижение растворенного в воде кислорода, что бывает рано утром и в дневное время при штилевой погоде пруда, в которых подводная растительность и фитопланктон отсутствуют.

Первую декаду кормления после начала кормления следует рассматривать как предварительную, когда рыба привыкает к кормовым местам и времени кормления. В этот период поедаемость корма может быть меньше возможной. Отмечалось, что в больших

прудах рыба растет неодинаково и разница в индивидуальной массе может быть значительная. Поэтому контрольные ловы нужно проводить по участкам, а не на одном из них, и в зависимости от полученных данных регулировать кормление.

Для достижения высокого темпа роста в первую половину вегетационного периода рекомендуется скармливать рыбе корма и кормосмеси, богатые протеином, а во вторую половину (обычно август-сентябрь) корма более богатые углеводами. Последнее особенно важно соблюдать при выращивании сеголетков для обеспечения хорошей упитанности перед посадкой их в зимовальные пруды.

При заболевании карпа краснухой, воспалением плавательного пузыря и другими болезнями кормление рыб должно быть направлено на своевременное устранение заболевания. Для этого в кормовой рацион необходимо вводить препараты с профилактической и лечебной целью (метиленовая синь, антибиотики — левомицитин, биомицин, камала и другие) в количествах, указанных в ветеринарных наставлениях и по рекомендациям ихтиопатолога. В это время дневная норма корма сокращается или прекращается кормление вообще.

При замене одного вида корма другим его количества должно быть уменьшено до 1—5 % с тем, чтобы карп привык к новому корму, пищеварительные ферменты адаптировались для нормального их выделения для пищеварения. По уменьшенной норме карпа следует кормить от одного до пяти дней в зависимости от активности поедания нового состава корма, а затем, если рыба его хорошо поедает, довести количество до полной нормы.

Особенно важно учитывать результаты контрольных ловов, которые дают представление о состоянии рыбы и являются основанием для регулирования кормления. При отставании рыбы в росте в целом по пруду необходимо первоначально установить причину, а затем в зависимости от причин можно улучшить водообмен, наладить аэрацию воды, обеспечить внесение извести и минеральных удобрений или увеличить дневной рацион, улучшить состав рациона за счет введения кормовых дрожжей, макро- и микроэлементов, витаминных препаратов.

В таблице 40 представлен примерный прирост двухлетних карпов в прудовых хозяйствах Украины.

Таблица 40. Прирост массы двухлетних карпов за вегетационный период в прудовых хозяйствах Украины (средняя масса по месяцам)

Месяца	Рыбоводные зоны, прирост, г			
	Степная	Лесостепная	Полесская	
	VI-VII	V	IV	III
Апрель-Май	55	45	30	15-
Июнь	125	120	120	90
Июль	190	180	175	155
Август	105	80	80	65
Общий прирост риод, г массы	475	425	405	325
Общий прирост массы за вегетационный пе- риод, г	475	425	405	325

Средняя начальная масса для зарыбления нагульных прудов по рыбоводным зонам годовиком карпа, согласно рыбоводных норм, определена 25—30 г. Следовательно, конечная масса должна составить соответственно по зонам — 500, 450, 430 и 350 г.

В Степную зону рыбоводства Украины входят, южная и северная. Однако, как установлено рыбоводством, параметрами гидрохимии и гидробиологии средняя масса товарного карпа определена - 500 г.

Полесская зона рыбоводства также подразделяется на южную и северную. Нами установлено, что в южной части зоны развитие естественной кормовой базы происходит лучше и продолжительнее, особенно в месяце — август. Многолетними наблюдениями установлено, что прирост массы двухлеток карпа в августе происходит почти на уровне июля и мы установили одинаковое с июлем — 80 г или 2,6 г в сутки. По данным рыбхоза «Нивки» Киевской области.

Соотношение количества скармливания продукционных кормов за вегетационный период зависит от плотности посадки карпа в прудах (табл. 41).

Таблица 41. Влияние плотности посадки рыбы на соотношение количества естественной пищи и искусственного корма в пруду

Плотное посадки,		
	Естественной	Искусственных кормов
1	100,0	—
2	50,0	50,0
3	33,3	<b>66,7</b>
4	25,0	75,0
5	20,0	80,0
6	<b>16,6</b>	83,4
7	<b>14,3</b>	<b>85,7</b>
8	<b>12,5</b>	87,5
9	<b>11,1</b>	88,9
10	<b>10,0</b>	90,0
11	—	100,0

Поэтому с повышением плотности посадки снижается количество естественной пищи и повышается скормливание искусственных кормов при плотности посадки составляющую 10—11 N, комбикорма должно скормливаться — 90—100 % от суточного рациона.

При достижении плотности посадки 6 N выращиваемому карпу необходимо скормливать комбикорма или кормосмеси с содержанием протеина не менее 20 %.

С увеличением плотности посадки содержание протеина в искусственных комбикормах и кормосмесях должно быть более 30 %.

Однако, стандартные рыбные комбикорма типа К 111-2 и К 111-3 (23 % протеина и более), при традиционной технологии выращивания, как правило используют в основном все месяцы вегетационного периода, когда проходит активное выращивание карпа до товарной массы. Поэтому с целью нормального их роста в суточном рационе должно быть не менее 15 % естественной пищи.

В этот период используют и кормосмеси, которые изготавливаются непосредственно в рыбных хозяйствах.

#### 12.1.6. Повышения питательности кормовых средств

Для повышения иммунного статуса карпа при интенсивном выращивании его в прудах рекомендуется скормливать витаминные

кормосмеси с использованием местных и нетрадиционных кормов: зеленая растительность, филофора, хлористый или азотный кобальт, фосфатиды и т.д.

Наиболее доступная витаминная добавка — это паста из молодой зеленой растительности, которая может вводиться в рассыпные моно корма или кормовые смеси замешиваться до густого теста и скармливаться рыбе в количестве до 30 % по массе. Витаминная кормосмесь готовится отдельно, в виде густого замешанного теста по следующему рецепту: паста из зеленой растительности — 50 %, фосфатиды (ФУЗ) — отходы маслобойного производства — 15 %, рыбий жир — 1 %, мельничная пыль или отруби, или рассыпные комбикорма — 34 %. Витаминный корм скармливается карпу 10—15 % дневного рациона.

Паста готовится из свежескошенной наземной или водной растительности, измельченной на ДКУ или пастоизготовители и сразу же замешивается с кормовой смесью в кормосмесители и развозится по прудам для кормления рыбы.

В южных районах в кормлении карпа рекомендуется использовать отвар морской водоросли филофора. Она обогащает корм комплексом микроэлементов и обладает связующими свойствами. Введенный отвар в рассыпные комбикорма или моно корма перед началом кормления, способствует снижению потерь корма от распыления и выщелачивания питательных веществ. Расход корма на единицу продукции с отваром филофоры снижается на 10-20 %. Для приготовления отвара, — подробленную сухую филофору необходимо варить в котле 30—60 мин. с периодическим перемешиванием до образования студнеобразной массы. На 100 кг филофоры — воды 1100-1200 л. На 100 кг сухого комбикорма или кормосмеси, или подробленных зерновых следует добавлять 100 л отвара филофоры. Корм замешивают в кормосмесители типа бетономешалки.

Кроме того, мука филофоры может включаться в состав кормовых смесей, как один из компонентов, обогащающих кормосмесь микроэлементами (кобальт, медь, железо, марганец, йод).

Неплохие результаты в повышении рыбопродуктивности обеспечивают соли хлористого или азотно-кислого кобальта. На 1 тонну кормов их рекомендуются вводить 3-5 г. Введение в рассыпные корма солей кобальта приводит к повышению в организме рыб содержания витамина В<sub>12</sub>, который способствует лучшему усвоению питательных веществ корма. Перед введением солей в корма их не-

обходимо растворить в воде, а затем на этом растворе замешивается сухой зерновой корм.

Особый интерес представляет в обогащении кормовых смесей — фосфатиды.

В семенах масличных культур, кроме жиров и белков, являющимися наиболее ценными составными частями, содержатся вещества, сопутствующие жирам-фосфатиды. По своему химическому составу они представляют большую пищевую и кормовую ценность. Кормовые полуобезжиренные фосфатиды представляют собой сыпучий, несколько замазляемый продукт. Этот продукт содержит 12—20 % собственно фосфатидов, не более 18 % растительного масла и 50-60 % белковых веществ. Сырьем для производства кормовых фосфатидов служат отходы первичной очистки масла: фальтпрессовые остатки, баковый отстой (фуз). Наиболее важным компонентом фосфатидов является холин, который в организме превращается в ацетилхолин, играющий чрезвычайно важную роль в развитии организма. Для кормления карпа фосфатиды (фуз) вводятся в растительные кормосмеси и отдельные корма всех возрастов карпа не более 10 %.

Для составления кормосмесей при выращивании товарного карпа рекомендуется в них вводить сенную и хвойную муку в количестве 2—3 %, которые обеспечивают нормальное физиологическое состояние выращиваемого карпа.

Для успешного скармливания кормов в период вегетационного периода необходимо привести в окультуренное состояние.

#### 12.1.7. Способ нормирования кормов при скармливании их товарному карпу в зависимости от массы его тела, температуры воды, растворенного в воде кислорода

Пищевая активность рыб в основном зависит от температуры воды, содержания в ней растворенного кислорода не менее 4 мг/л. Нами уточнено, что при температуре 6-11 °С воды начинается постепенно — активизироваться пищевая деятельность. Организм рыбы прогревается и восстанавливаются функции жизнедеятельности; 10-16 °С — карп приучается к корму, пищеварение ослабленное; 16—22 °С и выше необходимо организовать регулярное кормление, все системы организма восстановились и в состоянии в максимальном количестве потреблять корм и его переваривать; 23-30 °С — температурные оптимум питания, пищеварения, усвоения питательных веществ и прироста массы тела.

С самого начала кормления выращиваемого карпа, суточные нормы корма планируют на конечный выход рыб из нагула, так как основной отход рыб происходит в первый период после зарыбления прудов. При планировании комбикормов на вегетационный период отход рыб не должен превышать нормативные. Суточные нормы кормления рыб определяют с учетом массы карпа, температуры воды прудов, и количества содержания растворенного в воде кислорода.

В начале кормления рыбы, когда температура воды достигает 11-13 °С скармливают корма в количестве 1—3 % от массы рыбы, что при плотности посадки — 5 тыс./экз. га составляет — 4 кг/га. Обычно рыба привыкает к корму и начинает активно его потреблять в течение 3-5 дней (в зависимости от количества естественной кормовой базы). После приучения карпа к комбикорму приступают к нормированному кормлению. Однако необходимо строго следить за изменениями температурного режима воды.

Поэтому разработаны новые нормы кормления рыбы, которые определяют в зависимости от зон рыбоводства, средней массы рыб в прудах, температуры воды, кислородного режима ее, питательности комбикормов и количество рыбы в прудах (табл. 42 и 43).

Таблица 42. Суточные нормы кормления двухлеток карпа в рыбных хозяйствах III—V зон рыбоводства, % от массы рыб

Температ. ° воды, °С	Масса рыб, г												
	20	30	50	70	100	150	200	250	300	350	400	450	500
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5
12	2,4	2,2	2,0	1,9	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9
13	3,4	3,1	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,9	1,8	1,7	1,5	1,4	1,3
14	4,0	3,7	3,3	3,1	2,9	2,6	2,4	2,2	2,-	1,9	1,7	1,6	1,5
15	4,7	4,4	4,0	3,7	3,4	3,1	2,9	2,7	2,5	2,3	2,1	1,9	1,8
16	5,4	5,1	4,7	4,4	4,1	3,7	3,4	3,1	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0
17	6,2	5,8	5,5	5,2	4,9	4,4	4,0	3,7	3,4	3,1	2,8	2,6	2,4
18	7,2	6,8	6,4	6,1	5,7	5,1	4,7	4,3	3,9	3,6	3,3	3,0	2,7
19	8,5	8,1	7,6	7,2	6,7	6,0	5,4	4,9	4,5	4,1	3,7	3,3	3,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
20	10,0	9,5	8,9	8,4	7,8	6,8	6,2	5,4	4,8	4,3	3,8	3,4	3,1
21	10,6	10,1	9,5	9,0	8,3	7,3	6,5	5,0	4,4	3,9	3,5	3,2	
22	11,2	10,7	10,0	9,5	8,8	7,7	6,8	6,0	5,2	4,5	4,0	3,6	3,3
23	11,8	11,3	10,5	10,0	9,3	8,2	7,2	6,3	5,4	4,6	4,1	3,7	3,4
24	12,4	11,9	11,0	10,5	9,8	8,6	7,5	6,5	5,6	4,8	4,2	3,8	1,5
25	13,0	12,5	11,5	11,0	10,2	9,1	7,9	6,8	6,7	4,9	4,3	3,9	3,6
26	14,0	13,0	12,0	11,5	10,8	9,5	8,2	6,9	5,8	5,0	4,4	4,0	3,7
27	14,0	13,0	12,0	11,5	10,8	9,5	8,2	6,9	5,8	5,0	4,4	4,0	3,7
28	12,5	11,7	10,9	10,2	9,2	7,9	6,9	6,0	5,2	4,5	4,0	3,6	3,3
29	10,5	9,5	8,5	8,4	7,7	6,7	5,8	5,0	4,6	3,7	3,3	3,0	2,9
30	8,0	7,4	6,8	6,4	5,8	5,1	4,4	3,8	3,3	2,9	2,6	2,4	2,2

Таблица 43. Суточные нормы кормления двухлеток карпа в рыбных хозяйствах, VI—VII зон рыбоводства, % от массы рыб

о.	Масса рыб, г													
	20	30	50	70	100	150	200	250	300	350	400	450	500	
Температура воды С	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
11	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	
12	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	
13	2,4	2,3	2,1	2,0	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	0,9	0,7	
14		3,1	2,0	2,7	2,5	2,3	2,1	1,9	1,7	1,6	1,4	1,2	1,0	
15	4,0	3,9	3,7	3,5	3,3	3,0	2,7	2,4	2,1	1,0	1,7	1,5	1,3	
16	4,9	4,8	4,5	4,2	3,9	3,5	3,2	2,9	2,6	2,3	2,0	1,5	1,6	
17	5,5	5,7	5,3	5,0	4,6	4,1	3,7	3,3	3,0	2,7	2,5	2,1	1,8	
18	6,7	6,6	6,1	5,7	5,3	4,7	4,2	3,7	3,4	3,1	2,5	2,5	1,0	
19	7,6	7,4	6,8	6,4	5,8	5,3	4,7	4,2	3,8	3,4	3,0	2,5	2,0	
20	8,2	8,0	7,5	7,0	6,5	5,8	5,2	4,6	4,1	3,6	3,2	2,7	2,1	
21	8,9	7,7	8,2	7,7	7,2	6,4	5,7	5,0	4,4	3,8	3,4	2,9	2,2	
22	9,6	9,5	8,9	8,4	7,8	6,9	6,1	5,3	4,7	4,1	3,7	3,1	2,5	
23	10,3	10,2	9,6	9,1	8,4	7,4	6,5	5,7	5,0	4,4	3,9	3,3	2,4	



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
24	11,0	10,9	10,3	9,8	9,1	7,9	6,8	5,9	5,2	4,6	4,1	3,5	2,5
25	11,7	11,5	10,9	10,3	9,5	8,3	7,1	6,2	5,5	4,8	4,3	3,6	2,6
26	12,4	12,2	11,5	10,9	10,1	8,7	7,5	6,5	5,7	5,0	4,5	3,7	2,7
27	12,4	12,2	11,5	10,9	10,1	8,7	7,5	6,5	5,7	5,0	4,5	3,7	2,7
28*/	11,0	10,7	10,1	9,6	8,9	7,8	6,7	5,7	5,0	4,4	4,0	3,3	2,5
29*/	9,0	8,8	8,3	7,9	7,3	6,4	5,6	4,9	4,3	3,8	3,5	2,9	2,2
30*/	6,5	6,3	5,9	5,6	5,1	4,5	4,0	3,5	3,2	2,9	2,7	2,3	1,8

Примечание: при хорошем кислородном режиме и отсутствия заморных явлений возможны более высокие нормы кормления.

Для рыб конкретной массы (табл. 42 и 43) и определенной температуры воды находят величину нормы кормления (в % от массы рыбы) и делают расчет суточной дачи корма на всю рыбу, находящейся в пруду.

В рыбных хозяйствах Полесья, Лесостепи и Степи максимальное количество корма скармливают при температуре воды 23—27 °С. При дальнейшем повышении температуры нормы кормления снижают для предотвращения ухудшения кислородного режима, загнивания излишек корма и избежания повышения кормовых затрат на прирост массы рыбы. При температуре воды в 30 °С кормление следует временно прекратить или снизить суточную норму на 80—90 % и более в зависимости от состояния экологического водоема и, конечно рыбы.

В среднем за вегетационный сезон величина суточных норм кормления двухлетков карпа должна составлять по: Полесью — 6-6,5; Лесостепи — 5,5—6,0; и Степи — 4,5-5,5 % от массы рыбы.

Кормление карпа после зарыбления нагульных прудов при этом способе начинается через 3-4 недели после зарыбления прудов годовиками карпа в поликультуре.

#### 12.1.8. Способ нормирования кормов при скармливании их товарному карпу с учетом содержания в них протеина. массы и температуры воды

Одним из способов нормирования потребности в корме для выращиваемого товарного карпа на одни сутки и в целом на вегетационный период является расчет суточного рациона с учетом температурного и кислородного режимов средней и общей массы

чины поддерживающего корма, прироста массы рыбы, примерного количества рыбы в прудах и содержания протеина в комбикормах.

При составлении суточного рациона необходимо учитывать величину поддерживающего корма у карпа, которая изменяется и зависит от температуры воды, массы рыбы и качества корма. По Гримальскому величина поддерживающего корма у двухлетков карпа с увеличением температуры воды от 10 до 20 °С повышается примерно в 3 раза, а с увеличением температуры — еще больше. Установлено, что поддерживающего обмена у чешуйчатого карпа меньше, чем у голого.

Для расчета суточного рациона необходимо определять среднюю массу карпа и общую массу его путем проведения контрольных обловов через каждые 10-15 дней. Естественная убыль по месяцам выращивания определяется по нормативным данным (табл. 44).

Таблица 44. Естественная убыль карпа в разных типах прудов, (%)

Месяцы выращивания карпа	Типы прудов			
	одамбированные		русловые	
	до 50 га	свыше 50 га	до 50 га	свыше 50 га
1	5	10	7	13
2	2	5	3	5
3	1	2	2	2
4	1	1	1	2
5	1	1	1	2
6	0	1	1	1
ИТОГО	10	20	15	25
Выход карпа по нормативам, (%)	90	80	85	75

За вегетационный период в рыбные хозяйства могут поступать комбикорма с разным содержанием протеина. От содержания протеина в комбикормах и температуры воды будет зависеть среднесуточный прирост массы карпа. Например, при температуре воды — 10 °С, карп ежесуточно может прирастать на комбикорме с 20 % протеина 1-1,5 г, а при 25 °С — 6—7 г; при скармливании рыбе комбикорма с 30,0 % протеина, прирост будет составлять — при температуре воды — 10 °С 2,0-2,5 г, а при 25 °С 7,0-8,0 г и более, (табл. 45).

Таблица 45. Суточная потребность в комбикормах в зависимости от суточного прироста массы карпа, температуры воды и содержания протеина

Температура воды, (°C)	Суточная потребность в корме, % от массы рыб	Среднесуточный прирост массы карпа (г) при содержании протеина в кормах до		
		20%	25%	30%
10	3	1-1,5	1,5-2,0	2,0-2,5
15	5	2-4	3,0-4,5	4,0-5,0
20	6	4-5	4,0-5,5	5,0-6,0
25	10	6-7	6,0-7,5	7,0-8,0

**Примечание:** по многолетним дачным средняя температура воды в прудах за вегетационные периоды не превышала 25 °C, поэтому все расчеты выполнены для температур до 26 °C

На основании, расчетов, с учетом массы карпа, температуры воды, естественной убыли, питательности корма по протеину составлены нормы ежесуточной потребности в кормах в период выращивания товарного карпа в прудах, при уплотненных посадках для выращивания его во всех зонах рыбоводства (табл. 46)

Таблица 46. Ежесуточная потребность в кормах при уплотненных посадках

t, °C, воды	При массе рыбы на 1 га прудг									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	4,0	8,0	12,0	16,0	20,0	24,0	28,0	32,0	36,0	40,0
11	4,6	9,2	13,8	18,4	23,0	27,6	32,2	36,8	41,4	46,0
12	5,2	10,4	15,6	20,8	26,0	31,2	36,4	41,6	46,8	52,0
13	5,8	11,6	17,4	23,2	28,0	34,8	40,6	40,4	52,2	58,0
14	6,4	12,8	19,2	25,6	32,0	38,4	44,8	51,2	57,6	64,0
15	7,0	14,0	21,0	28,0	35,0	42,0	49,0	56,0	63,0	70,0
16	7,6	15,2	22,8	30,4	38,0	45,6	53,2	60,8	68,4	76,0
17	8,2	16,4	24,6	32,8	41,0	49,2	57,4	65,6	73,8	82,0
18	8,8	17,6	26,4	35,2	44,0	52,8	61,6	70,4	79,2	88,0
19	9,4	18,8	28,2	37,6	47,0	56,4	65,8	75,2	84,6	94,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
20	10,0	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0
21	10,8	21,6	32,4	43,2	54,0	64,8	75,6	86,4	97,2	108,0
22	11,6	23,2	34,8	46,4	58,0	69,6	81,2	92,8	104,4	116,0
23	12,4	24,8	37,2	49,6	62,0	74,4	86,8	99,2	111,6	124,0
24	13,2	26,4	39,6	52,8	66,0	79,2	92,4	105,6	118,8	132,0
25	14,0	28,0	42,0	56,0	70,0	84,0	98,0	112,0	126,0	140,0

Расчеты сделаны на один гектар прудовой площади, а чтобы установить на более большие площади прудов необходимо умножить установленную суточную норму на площадь пруда.

Предлагаемый способ нормирования кормления карпа дает возможность получать с каждого гектара прудовой площади дополнительно рыбопродукции около 100 кг рыбы.

#### 12.1.9. Способ нормирования кормления товарного карпа при выращивании его по периодам откорма высоко- и низко белковыми комбикормами

Одним из способов удешевления при интенсивном выращивании рыбы в прудах, является нормирование кормления ее по периодам откорма высоко- и низко- белковыми кормами.

Выращивание товарного карпа в вегетационный период подразделяется на два периода. Первый период, кормления начинается сразу после зарыбления нагульных прудов, не дожидаясь когда рыба выест естественную пищу пруда, и длится в течение — 40—50 дней. В этот период скармливается комбикорм с содержанием протеина не менее 23 %. Режим кормления в начале одно- двух разовое недельное кормление проводится через 1-3 дня, а затем переводится на 5-7 разовое недельное кормление при 1—3 разовой раздаче в день.

Сущность кормления годовиков карпа в первый период после зимовки в нагульных прудах заключается в том, что уровень резервных питательных веществ в теле годовика низкий, организм ослабленный и это способствует снижению поиска естественной пищи, к тому же развитие естественной пищи слабое. С повышением температуры воды ускоряется обмен веществ в организме рыб. При недостатке естественной, пищи кормление рыб высокобелковыми комбикормами в этот период сказывается положительно на прирост

биомассы и накоплению резервных питательных веществ, а также пополнению организма витаминами. При благоприятных условиях температуры воды (14—15 °С), кислородного режима более 4 мг/л, нормированного кормления рыб, выращиваемый карп до середины июля — быстро достигают массы 250—300 г (табл. 47)

Таблица 47. Суточные нормы кормления двухлеток карпа высоко-и низко белковыми комбикормами в % от массы рыб

Температура воды, °С	1-й период выращивания, май-июль					2-й период выращивания, июль-сентябрь					
	Масса рыбы, г										
	10-20	20-30	30-40	40-50	50-100	100-150	150-200	200-250	250-300	300-400	400-500
11	1,0	0,9	0,8	0,7							
12	1,2	1,1	1,0	0,9							
13	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6	-	-	-	-	-	-
14	3,0	2,7	2,6	2,4	2,2	2,0	-	-	-	-	-
15	4,0	3,8	3,5	3,3	2,7	2,2	2,0	-	-	-	-
16	4,9	5,0	4,7	4,4	4,1	3,9	3,6	3,7	-	-	-
17	5,4	5,2	5,0	4,8	4,6	4,4	4,2	4,2	4,0	-	-
18	5,9	5,7	5,5	5,3	5,1	4,9	4,7	4,8	4,4	3,1	-
19	6,4	6,2	5,9	5,7	5,5	5,3	5,1	5,5	4,5	3,7	2,7
20	6,9	6,7	6,5	6,3	6,1	5,8	5,6	5,7	4,6	3,9	2,9
21	7,4	7,2	6,9	6,7	6,5	6,2	5,9	6,0	4,8	4,4	3,4
22	7,9	7,7	7,5	7,3	7,1	6,9	6,7	6,7	5,8	4,9	3,9
23	8,4	8,2	8,0	7,8	7,6	7,3	7,1	7,2	6,4	5,4	4,4
24	8,9	8,7	8,5	8,3	8,1	7,9	7,7	8,0	7,9	5,9	4,9
25	9,4	9,2	9,0	8,8	8,6	8,4	8,2	8,3	7,9	6,4	5,4

Во второй период выращивания, который может продолжаться — 50—70 дней скармливается комбикорма с содержанием протеина — 14-18%.

На протяжении этого периода гидрохимические условия в прудах ухудшаются, температура воды колеблется в пределах — 20-25 °С, кислородный режим от интенсивности кормления и других

мероприятий ухудшается и может составлять — 1—5 мг/л, развитие естественной кормовой базы может происходить от хорошего до плохого, изменяются процессы обмена у выращиваемого карпа. В этот период начинает преобладать углеводный обмен, карп наиболее эффективно, с определенной частью естественной пищи, потребляет и переваривает углеводистые корма и накапливает в организме гликоген и жир.

Скармливать суточную норму рациона необходимо 6—7 раз в неделю, по 1-3 разу в день при помощи механизмов или автокормушек.

#### 12.1.10. Способ рационального скармливания комбикормов в три периода при выращивании товарного карпа в нагульных прудах

Рациональное использование комбикормов при выращивании товарного карпа в прудах является важным для рыбных хозяйств в деле экономии кормовых средств и увеличению или стабилизации рыбопродуктивности.

Одним из таких способов, как показывают исследования является кормление карпа в три периода.

В первый период входит — начало кормления карпа еще в зимовалах за 15 суток до их разгрузки при температуре воды до 5—10 °С. Для этих целей с осени в зимовалах подготавливают кормовые места, отмеченные вешками. Кормление карпа в зимовалах проводят 3 раза в неделю по 0,3-0,5 % корма от массы посаженных сеголетков с учетом отходов за зиму. Кормовые места или «дорожки» размечают с южной стороны пруда. Перед каждым следующим кормлением проводят проверку на поедаемость корма.

Второй период кормления годовиков карпа начинается на следующий день после зарыбления нагульных прудов и продолжается около 45 суток (табл. 48).

Таблица 48. Схема кормления товарного карпа во второй период его выращивания

Недели	Сутки	Количество кормлений в неделю	Норма корма в сутки, кг/га на 5 тыс. экз.	Средняя масса на конец недели выращивания
1	2	3	4	5
1	1-7	3	7,5	37

1	2	3	4	5
2	7-14	3	10,0	44
3	14-21	3	12,5	58
4	22-28	3	15,0	72
5	28-35	3	17,5	86
6	35-42	3	20,0	100
7	42-45	3	20,0	ПО

Третий период продолжается — 75—90 дней после второго. В этот период кормление карпа проводится значительно интенсивнее, чем во втором (табл. 49)

Таблица 49. Схема кормления карпа в третий период его выращивания

Недели	Сутки	Количество кормлений в неделю	Норма корма в сутки, кг/га на 5 тыс. экз.	Средняя масса на конец недели выращивания
1	1-7	4	20,0	131
2	7-14	3	25,0	152
3	14-21	3	30,0	174
4	21-28	4	32,5	195
5	28-35	5	33,1	216
6	35-42	5	35,0	244
7	42-49	5	42,5	277
8	49-56	6	47,5	300
9	56-63	6	48,8	335
10	63-70	6	51,3	370
11	70-77	6	52,5	405
12	77-84	6	57,5	440
13	84-91	6	60,0	475

Общая продолжительность выращивания товарного карпа в прудах 120—135 суток, при этом затраты кормов на прирост массы составляют — 1,5—2,0 кг/кг. Средняя масса товарного карпа при 120-ти суточном выращивании составляет — 410 г, а при — 135—475 г. При этом рыбопродуктивность в монокультуре составляет 16-19 ц/га.

Кормление карпа на протяжении вегетационного периода выращивания осуществляется комбикормами с содержанием протеина 15 % и больше, энергии в комбикормах должно быть 3800—3900 ккал/кг. или 15,9-16,3 МДж, а энергопротеиновое отношение 16-23:1.

Наилучшие рыбоводные показатели достигаются, когда рыбе в первый и второй периоды скармливаются высокобелковые комбикорма, где протеина больше 23 %, энергии — 3600-4000 ккал/кг или 15,1 — 16,8 МДж, а в третий период можно скармливать комбикорм с 15-20 %, протеина и энергии 3800-3900 ккал/кг или 15,9-16,3 МДж.

Остаточная естественная пища в прудах в среднем за вегетационный период должна быть не меньше: зообентоса — 3—5 г/м<sup>2</sup>, а зоопланктона — 8-12 г/м<sup>3</sup>.

#### 12.1.11. Использование зерна злаков при выращивании товарного карпа в прудах

Во многих фермерских рыбных хозяйствах в кормлении выращивания товарного карпа используют зерно злаков в основном пшеницу, ячмень, кукурузу и другие. Питательный состав по протеину как было указано выше невысокий и колеблется в пределах 8—17 %, переваримость 80-86 %. Однако эти корма более доступны в хозяйствах и к тому же намного дешевле гранулированных комбикормов.

Некоторые страны Германия, Венгрия, Чехия, Польша и другие используют зерновые корма, особенно пшеницу, для кормления карпа при двухлетнем и трехлетнем циклах выращивания. Этот опыт показывает, что за счет скармливания хлебных злаков можно получать высокую рыбопродуктивность, однако при этом необходимо знать о развитии естественной кормовой базы — зоопланктона и зообентоса.

Кормление зерновыми, как неполноценными кормами по питательности, используют, в основном, для обеспечения быстроусвояемой энергии, а естественная животная пища обеспечивает организм карпа всеми наиважнейшими веществами (протеин, жир, аминокислоты, витамины, микро- и макроэлементы, гормоны), которые необходимы для прироста массы.

Кормления карпа зерном является практически дополнением для питания естественным кормом. Наибольший эффект при кормлении зерном достигается в том случае, когда в пруду развитие естественной пищи — зообентоса 3—5 г/м<sup>2</sup>, а зоопланктона 8—12 г/м<sup>3</sup>, или в пищевом комке их масса должна составлять не меньше 20 %.



При недостаточном развитии естественной кормовой базы зерном кормить товарного карпа не рекомендуется и перейти на кормление комбикормом с содержанием протеина более 30 %.

Неплохие результаты рыбопродуктивности можно получить при кормлении товарного карпа по переменно пшеницей и комбикормом с содержанием протеина не менее 23 %.

Обобщение опыта кормления зерновыми, особенно пшеницей, показывает, что их целесообразно скармливать в составе комбикормов и кормосмесей, а отдельно при нормальном развитии естественной кормовой базы.

При стабильном развитии естественной кормовой базы зерновые культуры (зерно пшеницы и ячменя) рекомендуется скармливать попеременно через каждые 1-3 дни — вначале гранулированными комбикормами с содержанием протеина не меньше 30 %, а потом — зерно пшеницы, однако необходимо следить за развитием естественной кормовой базы и регулировать кормление комбикормами и зерном.

Нередко зерно пшеницы используют товарному карпу достигшему нормативных средних показателей в массе, для повышения качества мяса за 20—30 дней скармливают пшеницу, по нормам 10 % от массы тела. При этом необходимо следить за температурой вод и поеданием зерновых карпом. Этим самым можно увеличить жирность карпа до 10—15 %.

#### 12.1.12. Основные положения биотехники кормления при выращивании двухлетнего карпа

При интенсивном выращивании товарного карпа необходимо прежде всего пруды, которые должны отвечать рыбоводно — техническим требованиям. В мелководных, сильно зарастающих и заиленных прудах кормление рыбы малоэффективно.

Комбикорма, которые изготавливают государственные и отраслевые комбикормовые заводы по своему качеству должны отвечать государственным стандартам на комбикорма для выращивания прудовых карповых рыб.

Наиболее эффективного использования питательных веществ комбикормов достигается при наличии в пищевом комке — 20-50 % естественной животной пищи. Это способствует повышенному росту массы карпа и снижению кормовых затрат.

Двухлетков карпа при оптимальном температурном и кислородном режимах воды следует кормить ежедневно и раздавать корм

на специально оборудованные кормовые места из расчета на одно место 400—500 двухлетков. Размер одного кормового места 2 x 3 м при глубине воды — 0,5—1,0 м. В больших прудах рекомендуется устраивать кормовые «дорожки» или «полосы» шириной 10—12 м. при глубине воды — 0,5—1,0, которые отмечаются вешками.

Кормовые места или дорожки должна иметь плотный грунт, которые подготавливаются с осени, путем внесения речного песка, известняка и других, периодически их известковать.

Обычно корма рыбе раздают один раз в сутки в утреннее время. Однако рекомендуется при высоких температурах и при наличии возможностей раздавать несколько раз за световой день. При температуре воды — 18—20 °С суточную норму корма следует раздавать два раза, при — 20—25 °С — три раза и выше 25 °С — 4 раза. Многократное кормление рыбы приводит к значительной экономии корма на единицу прироста массы: при двукратном кормлении экономия корма может составлять — 15 %, при трехкратном и более — 20 % и более. Однако при многократных кормлениях необходимо учитывать затраты человеческого труда и энергоёмкость при каждом кормлении.

Первую раздачу корма целесообразно начинать в 6—9 часов утра, а последующие в зависимости от температуры воды через 4, 6, 8 часов и заканчивать не позднее 16—18 часов. Более поздние кормления могут совпадать с самым активным перевариванием пищи карпом, а для этого процесса необходимо большее количество растворенного в воде кислорода, которое может резко падать из-за отсутствия фотосинтеза в ночное время и под утро могут проявляться заморные явления.

После раздачи корма через 60—120 минут необходимо ежедневно проводить проверку поедаемости розданного корма и в зависимости от результатов проверки регулировать дачу корма, добиваясь полного поедания корма сразу же после их раздачи. Не следует перезарыблять пруды. От плотности посадки зависит поступление в воду органических веществ в виде остатков корма и экскрементов рыб, которые отрицательно влияют на кислородный режим и рост рыбы.

Для сохранения удовлетворительного кислородного режима суточная норма корма на 1 кг. независимо от расчетной потребности, при содержании растворенного в воде кислорода более 4 мг/л не должна превышать при температуре воды — 15 °С — 76—80, при 20 °С - 100-110, при 26 °С - 140-150 и при 28 °С и выше - 160—180 кг/га. Во всех периодах выращивания товарного карпа необходимо проводить строгий контроль за поедаемостью корма и гидрохимическим режимом воды.

Эффективность кормления оценивается по фактическому приросту массы рыбы и показателям затрат корма, израсходованного на единицу прирост карпа. Затраты корма по зонам рыбоводства изменяются в зависимости от суммы температур каждого месяца вегетационного периода выращивания карпа в поликультуре (табл. 50).

Таблица 50. Ориентировочные затраты кормов при выращивании двухлетков карпа в поликультуре, кг/кг прироста массы

Месяцы	Зона рыбоводства			
	Полесская IV	Лесостепная V	Степная	
			VI	VII
Апрель — май	1,7-2,2	1,6-2,0	1,5-1,8	1,4-1,8
Июнь	2,2-3,6	2,1-3,5	2,0-3,4	2,0-3,4
Июль	3,0-4,0	2,9-3,9	2,8-3,7	2,7-3,6
Август	4,0-4,6	4,0-4,5	3,8-4,3	3,7-4,2
Сентябрь	5,5-8,5	5,5-8,0	4,5-5,2	4,3-5,0
Октябрь	-	-	5,7-7,0	5,0-6,5
ИТОГО	3,9-4,0	3,3-4,0	3,7-3,9	3,6-3,9
Карп + растительно- ядные рыбы	3,0-3,2	2,9-3,0	2,8-2,9	2,7-2,8

В связи с тем, что кормление карпов положительно сказывается на росте растительноядных рыб целесообразно рассчитывать кормовые затрат на всех рыб, выращенных в поликультуре. Показатель кормовых затрат увеличивается по мере повышения плотности посадки карпов, уменьшения количества естественной пищи. Для получения стандартных двухлетков карпа необходимо обеспечить помесечный нормативный прирост массы карпа в различных рыбоводных зонах Украины (табл. 51).

Таблица 51. Примерный прирост массы двухлетних карпов в прудовых хозяйствах Украины, г

Количество дней	Зоны рыбоводства			
	Степная VI-VII	Лесостепная V	Полесская зона	
			IV	III
1	2	3	4	5
Начальный масса, г	25	25	25	25
Прирост на 10 мая	10	5	5	

1	2	3	4	5
Май: с 11 по 20	20	<b>15</b>	<b>10</b>	6
с 21 по 31	25	25	15	10
Июнь: с 1 по 10	30	30	25	20
с 11 по 20	45	40	30	30
с 21 по 30	50	50	<b>45</b>	40
Июль: с 1 по 10	60	55	50	50
с 11 по 20	65	65	55	60
с 21 по 31	65	60	50	50
Август: с 1 по 10	55	45	50	35
с 11 по 20	40	25	50	20
с 21 до облова	10	10	20	10
Масса при облове пруда	500	450	430	350

При замене одного вида корма другим его количество (на 1—2 дня) должно быть уменьшено (на 40—50 % нормы) с тем, чтобы рыба привыкла к новому корму.

Снижение температуры воды до 12—14 °С рост рыбы практически прекращается, но, тем не менее, кормление следует продолжить до начала спуска воды прудов. Несмотря на увеличение кормовых затрат, суточная доза корма в количестве 1-3 % предотвращает потери массы рыбы.

В среднем за сезон величина суточных норм кормления двухлетков карпа должна составлять: в IV зоне — 6,0—6,5; V зоне 5,5—6,0; VI и VII зонах — 4,5-5,5 % от массы рыбы.

#### 12.1.13. Корректирование суточных норм кормления

Суточные нормы кормления и кормовые затраты, приведенные в таблицах являются исходными. Их величину необходимо уточнять применительно к конкретным условиям. Величину суточных норм кормления следует регулировать в зависимости от содержания растворенного в воде кислорода (табл. 52).

Таблица 52. Сокращение исходных норм кормления в зависимости от содержания в воде кислорода

Содержание кислорода в воде, мг/л	Суточная норма корма, % к исходной
1	2
выше 4	100

1	2
3-4	80-90
2-2,5	50-70
1,5-2,0	20-30
ниже 1,5	не кормить

При выращивании карпа в поликультуре суточные нормы кормления увеличиваются пропорционально численности посадки на выращивание растительноядных рыб (табл. 53).

**Таблица 53. При выращивании карпа в поликультуре суточные нормы кормления увеличиваются пропорционально численности растительноядных рыб**

Поправка к начальным суточным нормам кормления при выращивании карпа в поликультуре. Численность растительноядных рыб по отношению к карпу, %	Увеличение норм кормления, %
0	2-3
10	
20	5
30	8
40	10
50	15
60	20

Приведенные суточные нормы рассчитаны для кормления товарного карпа комбикормами с содержанием протеина в них не менее 20 и 23 %, поэтому нормы требуется корректировать согласно поправочных коэффициентов Кп (табл. 54)

**Таблица 54. Корректирование суточных норм при выращивании товарного карпа в зависимости от содержания протеина в комбикорме**

Содержание протеина в комбикорме, %	Кп Содержание протеина — 20 %	Кп Содержание протеина — 23 %
1	2	3
15	1,33	1,51
16	1,25	1,45

1	2	3
17	1,18	1,38
18	1,11	1,32
19	1,05	1,25
20	1,0	1,18
21	0,95	1,11
22	0,91	1,05
23	0,87	1,0
24	0,83	0,95
25	0,8	0,91
26	0,77	0,87
27	0,73	0,83

Пробы воды на содержание кислорода берут в утренние часы из придонных слоев и на кормовых местах. Комбикорм для выращивания товарных двухлетков должен отвечать требованиям Государственного стандарта. Приведенные суточные нормы необходимо рассчитывать на кормление товарного карпа комбикормами в среднем протеина в них 20 % (табл. 54).

Снижение содержания протеина влечет за собой повышение показателей кормовых затрат.

Если гранулированный корм содержит больше 20—30 % крошки, суточные нормы рекомендуется увеличить на 5 %, а при использовании рассыпного комбикорма на 10 %.

#### 12.1.14. Контроль за состоянием прудов и рыбы при ее высоко уплотненных посадках

В прудах, где рыба выращивается при высоких плотностях посадок, необходимо проводить регулярный контроль за их состоянием. Контроль за состоянием прудов осуществляется следующим образом: температура воды в пруду измеряется 2 раза в сутки в 7 и в 19 часов на глубине 0,5 м; ежедневно или по мере необходимости определяется содержание растворенного в воде кислорода, каждые две недели определяется окисляемость фильтрованной и не фильтрованной воды. Определяется в воде и количество азотистых и фосфорных соединений, проводятся гидрохимический анализ

воды в основном в зоне размещения кормовых мест или кормовых «дорожек».

Для определения биомассы фитопланктона, зоопланктона и бентоса пробы отбираются по общепринятым методикам. Контрольные ловы рыбы в пруду производятся через 10—15 дней в основном утром до раздачи корма. При проведении контрольных ловов необходимо учитывать рост карпа в больших прудах. Установлено, что в больших прудах рыба растет неодинаково и разнице в массе может быть значительная, поэтому контрольные ловы нужно проводить по участкам, а не на одном из них, и в зависимости от полученных данных регулировать кормление.

На основании полученных данных по приросту массы рыбы показателей температурного и кислородного режимов вносят коррективы в нормирование кормления рыбы в прудах. Отклонение фактических показателей роста от запланированных служит поводом для критического анализа условий выращивания ее. Значительное усиление роста может быть следствием сверхнормативного отхода карпов и разреживания плотности посадки их. Основными причинами отставания карпа в росте могут служить: ухудшение гидрохимического режима, слабое развитие естественной кормовой базы, больших потерь кормов в воде, качество кормов, заиления и зарастания прудов, загрязнение кормовых мест, несоответствии норм кормления с потребностями карпа, физиологического состояния рыбы. При заболевании рыбы краснухой воспалением плавательного пузыря и другими заболеваниями необходимо немедленно провести лечение и профилактические мероприятия. Для этого в кормовой рацион необходимо вводить препараты с профилактической и лечебной целью (метиленовая синь, левомицитин, биомицин и другие). В это время норма корма сокращается или прекращается кормление на день-два, но не больше.

Время поедания комбикорма является контрольным показателем правильности определения суточных норм кормления. Длительность поедания каждой порции корма не должна превышать при температуре воды ниже 20 °С — 2—3 часа, при температуре выше 20 °С — 1-2 часа

Обоснованность суточных норм и режима кормления может оцениваться также путем анализа содержимого кишечника, выращиваемой рыбы. Для исследования содержания кишечника отлов рыбы на, кормовых местах следует проводить в первый 1—2 часа

после скармливания комбикормов. Оперативную оценку накормленности вскрытых карпов можно проводить визуально по 5-ти бальной шкале возрастания индексов наполнения кишечника. «0» баллов соответствует отсутствию комбикорма, «1» балл — пятая часть присутствия корма «2 — 3» балла — кормом кишечник заполнен наполовину, а «5» баллов — полному заполнению кишечника. Норма кормления считается достаточной, а режим кормления приемлемым, если накормленность 100 % вскрытых карпов будет составлять не ниже «4» баллов. Количество вскрываемых карпов должно быть не менее пяти, но чем больше, тем точнее и объективнее результат.

Карпам, отстающим в росте, допустимо увеличить норму кормления на 10-20 %.

Для решения рыбоводных задач, связанных с кормлением, рекомендуется использовать тактический и оперативные рыбоводные планшеты, которые позволяют с высокой точностью рассчитывать прирост карпа по этапам выращивания в обычных условиях и переменных значениях начальной массы рыб, времени выращивания, температуры воды и других экологических факторов. При поимки планшетов можно оценивать эффективность норм кормления рыбы через ее рост.

Применение нормированного кормления будет способствовать стабильному получению товарного карпа стандартной массы при высоком уровне интенсификации, что позволит значительно увеличить производство рыбы и повысить экономическую эффективность прудового рыбоводства.

При соблюдении суточных норм по скармливанию комбикормов и интенсификационных мероприятий, в период кормления карпа, затраты кормов на прирост массы выращиваемого товарного карпа, должны отвечать данным, которые показаны в табл. 55.

Таблица 55. **Приблизительные кормовые затраты на прирост массы двухлетнего карпа в период его выращивания в монокультуре, кг/кг прироста массы**

Месяц	Зоны рыбоводства			
	Полесская IIIIV	Лесостепная V	Степная	
			VI	VII
1	2	3	4	5
Апрель-май	1,5-2,0	1,4-1,9	1,4-1,8	1,3-1,8
Июнь	2,0-3,4	1,9-3,3	1,8-3,2	1,8-3,2



1	2	3	4	5
Июль	3,2-3,8	3,1-3,7	3,1-3,6	3,0-3,5
Август	4,0-4,5	3,9-4,4	3,7-4,2	3,7-4,2
Сентябрь	4,7-5,5	5,0-6,5	4,4-4,7	4,0-5,0
Октябрь	-	-	4,8-5,2	5,0-5,5
В среднем	3,1-4,6	3,0-3,6	3,2-3,8	3,1-3,6

## 12.2. Организация технологии кормления трехлетнего карпа при выращивании в прудах

Выращивание товарного карпа на третий год его жизни (трехлетний оборот) до товарной массы, 1200—1500 г, с высоким качеством его мяса имеет свои особенности и осуществляется ежегодно по следующей Технологии. Первый год в выростных прудах выращивается сеголетка, затем она пересаживается в зимовальные пруды, где зимует; второй год из зимовалов годовик(двухлетка) пересаживается в нагульные пруды выращивается и пересаживается в зимовальные пруды для прохождения зимовки; третий год из зимовалов пересаживается в нагульные пруды для окончательного выращивания до товарной массы, затем реализуется через продажу.

В период интенсивного выращивания товарного карпа в прудах, при трехлетнем обороте, осуществляется в основном с использованием качественных гранулированных комбикормов или кормосмесей. Сюда входит питательность кормов, качество их изготовления, качество кормового сырья, обогащение биологически активными веществами витаминами, микро- и макроэлементами и другие. Скармливать карпу необходимо корма изготовленные по технологиям сухого или влажного прессования, приготовленные пастообразным способом непосредственно в хозяйствах.

При выращивании карпа на всех Технологических этапах необходимо осуществлять этапах необходимо осуществлять рыбо-водный, гидрохимический, гидробиологический контроль, а также регулярно проводить профилактические мероприятия против заразных болезней карпа, особое внимание при этом необходимо уделять их заносу из других хозяйств и их предотвращение.

### 12.2.1. Первый год выращивания сеголеток карпа в выростных прудах и их зимовка в зимовалах

Плотность посадки личинок карпа на выращивание до массы сеголеток рекомендуется проводить исходя из посадки на естественную пищу в пруд в количестве 25—30 тыс. экз./га, средней массой не менее 1,5 мг. Срок выращивания за вегетационный период составляет 110-150 дней (июнь-октябрь). За этот период средняя масса должна быть 15—25 г, но не менее 10 г, а выход из выращивания не менее 33 %, согласно нормативов.

С повышением плотности посадки годовиков карпа в 2, 3 раза и более, которые соответствуют 50-60; 75-90 тыс. экз./га и т.д. Средняя конечная масса должна быть для трехлетнего оборота 15—25 г, но не менее 10 г. Для достижения указанной массы, сеголеткам необходимо скармливать гранулированные комбикорма или кормосмеси, или пастообразные кормосмеси, составленных из местных кормов. Содержание протеина в них должно быть не менее 26 % и более. Кормление начинать на второй день после зарыбления выростных прудов личинкой карпа по нормам указанным выше и составляет 109 кг/га на 20—30 дней. Корм раздавать по периметру пруда — сухой рассыпать по поверхности воды, а пастообразные с 15 дня выращивания по кормовым точкам. За этот периода молодь карпа должна достигнуть 6—8 г.

В дальнейшем, чтобы достигнуть за весь вегетационный период массы 25—30 г и более средний суточный прирост должен быть (г): июнь 5—7, июль—6—8, август—6-8, сентябрь—1-2 кормление проводить по обычным нормам указанными выше.

За 25—35 дней до вылова сеголеток из выростных прудов ее необходимо подкармливать углеводистыми кормами, пшеницей, кукурузой (или смесям), ячменем без пленок и другими с целью накопления в теле сеголеток жира для успешного прохождения ее зимовки с последующим зарыблением после зимовки нагульных прудов. Пересадку в зимовальные пруды проводят в сентябре-октябре.

Плотность посадки на зимовку выращенных сеголеток проводится по обычным нормам. В период прохождения зимовки сеголеток осуществляют контроль за качеством воды и ихтопатологическим состоянием их.

### 12.2.2. Второй год выращивания двухлеток (годовиков) карпа в нагульных прудах и их зимовка в зимовалах

За 20—25 дней до разгрузки зимовалов рекомендуется проводить подкормку зимующего карпа в количестве 0,5—1,0 % от массы и скармливать 1-2 раза в неделю с последующей тщательной проверки на поедаемость.

Плотность посадки в нагульные пруды для выращивания в вегетационный период, после зимовки, необходимо рассчитывать в зависимости от получения средней массы 250—350 г, но не менее 200 г, и в зависимости от развития естественной пищи (зоопланктона, зообентоса), а также скармливанием комбикормов или кормосмесей с содержанием протеина не менее 23 %. Концентрация зообентоса должна быть не менее 3-5 г/м<sup>2</sup>, зоопланктона не менее 8-12 г/м<sup>3</sup>.

Срок выращивания в вегетационный период длится —110—140 дней. За этот период выращивания один экземпляр двухлетки должен дать прирост 220—320 г, но не менее 170 г.

Кормление карпа в этот период необходимо проводить по нормам выращивания двухлетнего карпа указанными выше. Средний кормовой коэффициент по выращиванию двухлеток карпа не должна превышать 3.

Содержание в воде растворенного кислорода не должно быть меньше 4,0 мг/л. Кормление карпа проводить 2—4 раза в неделю в одно и то же время, а также от развития кормовой базы (зообентос-3-5 г/м<sup>2</sup>, зоопланктон — 8-12 м/м<sup>3</sup>) Если развитие естественной пищи меньше указанных показателей скармливать корма с высоким содержанием в кормах протеина более 30 %, а если больше, то скармливать корма с содержанием протеина меньше 18-20 %.

Выращенного двухлетнего карпа средней массой 250-350 г, необходимо пересадить в зимовалы для прохождения его зимовки. Коэффициент упитанности при этом должен быть не менее 2,9. Плотность посадки на 1 га зимовальных прудов 40-500 тыс.экз./га.

В период прохождения зимовки в зимовальных прудах регулярно измерять температуру воды и содержание растворенного в воде кислорода, который должен быть не менее 5 мг/л.

Перед окончанием зимовки за 20—25 дней, когда температура воды достигает 10-14 °С и больше, зимующих карпов рекомендуется подкармливать 1-2 раза в неделю в количестве 1-2 % от массы посаженных рыб с учетом отходов по нормативам. Кормление рыбы

проводят в целях приучения ее к кормам повышению упитанности с тем, чтобы после пересадки в нагульные пруды карп начал активно потреблять корма с первого дня после зарыбления пруда.

### 12.2.3. Третий год выращивания трехлеток карпа в нагульных прудах

Плотность посадки в третий вегетационный период выращивания товарного карпа до массы 1000-1500 г составляет 2200-2500 экз/га.

После зарыбления нагульных прудов рекомендуется с первого дня начинать кормление трехлетнего карпа по следующей схеме, указанной в табл. 56.

Таблица 56. Расчет прироста массы и количества кормов при выращивании в третий вегетационный период товарного карпа до массы 1000-1500 г

В табл. 56 представлены исходные рыбоводные данные для расчета выращивания трехлетнего карпа в последний год его выращивания за 147 дней при зарыблении одного гектара прудовой нагульной площади 2200 экз., средней массой 250 г и соответственно другой вариант 2500 экз. и 350 г, при выходе 91 % при кормовом коэффициенте — 3,0.

Месяц выращивания	Показатели	Варианты	
		1	2
1	2	3	4
	На начало выращивания:		
	Количество карпов, экз/га	2200	2500
	Средняя масса, г	250	350
	Общая масса, кг	550	875
	Апрель-май, 40 дней:		
	— прирост массы одного карпа за сутки, г	3,0	5,0
	— прирост массы одного карпа за 40 дней	120	200
	— количество рыб (отход 6 %), экз/га	2068	2350
	— общий прирост массы, кг/га	248	470
	— средняя масса одного карпа, г	370	550
	— скормить корма на прирост массы (корм, коф. 3), кг	744	1410
	— естественная рыбопродуктивность, кг/га	30	30
	Июнь, 30 дней:		
	— прирост массы одного карпа за сутки, г	5,0	5,0
	— прирост массы одного карпа за 30 дней	150	240

1	2	3	4
	- количество рыб (отход 1 %), экз/га	2046	2325
	— общий прирост массы, кг/га	307	558
	— средняя масса одного карпа, г	520	790
	— скормить корма на прирост массы (корм, коф. 3), кг	921	1674
	— естественная рыбопродуктивность, кг/га	50	50
3.	Июль, 31 день:		
	— прирост массы одного карпа за сутки, г	8,0	12,0
	— прирост массы одного карпа за 31 день	248	372
	- количество рыб (отход 1 %), экз/га	2024	2300
	— общий прирост массы, кг/га	502	856
	— средняя масса одного карпа, г	768	1162
	— скормить корма на прирост массы (корм, коф. 3), кг	1506	2568
	— естественная рыбопродуктивность, кг/га	70	70
4.	Август, 31 день		
	— прирост массы одного карпа за сутки, г	7	10
	— прирост массы одного карпа за 31 день	217	310
	— количество рыб (отход 1 %), экз/га	2002	2275
	— общий прирост массы, кг/га	434	705
	— средняя масса одного карпа, г	985	1472
	— скормить корма на прирост массы (корм, коф. 3), кг	1302	2115
	— естественная рыбопродуктивность, кг/га	40	40
5.	Сентябрь, 15 дней:		
	— прирост массы одного карпа за сутки, г	1,2	1,7
	— прирост массы одного карпа за 30 дней	18	26
	— количество рыб (отход 1 %), экз/га	2002	2275
	— общий прирост массы, кг/га	36	59
	— средняя масса одного карпа, г	1000	1500
	- скормить корма на прирост массы (корм, коф. 3), кг	108	172
	— естественная рыбопродуктивность, кг/га	10	10

Общее количество за вегетационный период:

— количество дней выращивания	<b>147</b>	147
— прирост массы в среднем одного карпа за день, г	<b>5,1</b>	<b>7,8</b>
— прирост одного карпа за 147 дней, г	750	1150
— выращенное количество рыб (отход 9 %), экз./га	<b>2002</b>	<b>2275</b>
— общий прирост массы, кг/га	1502	2616
— рыбопродуктивность, количество, кг/га	<b>2002</b>	<b>3413</b>
— средняя масса масса одного выращенного карпа, г	1000	1500
— скормить корма на прирост массы(к.к.3), кг/га	4506	7848
— естественная рыбопродуктивность, кг/га	200	200

При выращивании карпа, предложенные рыбоводные данные можно изменять или брать средние оптимальные показатели для своих хозяйств. Особое внимание, при этом, следует уделять кормовому коэффициенту. Данный кормовой коэффициент предложен для комбикормов или кормосмесей с содержанием протеина более 30—32 %. Скармливание трехлетнему карпу комбикормов или кормосмесей с содержанием протеина менее 30 % повышает кормовой коэффициент более 3. С уменьшением в кормах протеина на 2-3 % происходит повышение кормового коэффициента на 0,5-0,8 единиц.

В пищевом комке кишечника естественной пищи должно быть не менее 20 %. Этот показатель можно достигать, также за счет введения в комбикорма или кормосмеси животных кормов (обычно рыбной муки) до 3—10 % или сырых водных обитателей (сорная рыба, головастики, лягушки и другие) в количестве до 10-20 %, ко-

торые значительно повысят питательность скармливаемых кормов при выращивании экономически прибыльных трехлетних карпов.

#### **12.2.4. Общие положения контроля по выращиванию товарного карпа при его трехлетнем обороте**

Для получения запланированной рыбопродуктивности при трехлетнем обороте выращивания карпа необходимо строго придерживаться разработанным технологическим процессам, которые применяются в прудовом рыбоводстве при выращивании карпа следующие: рыбоводные, гидрохимические. Соблюдение и своевременный контроль за состоянием выращивания карпа, а также гидрохимическими и гидрологическими показателями воды и развитие в ней естественной пищи. Это приведет к максимальному ежесуточному приросту массы карпа, эффективному использованию кормов и низкому затратам корма на прирост массы.

*Рыбоводные.* При зарыблении выростных, нагульных и зимовальных прудов строго соблюдать нормативные плотности посадки, определить среднюю массу, коэффициент упитанности. Отклонение от нормативных посадок приводит к нарушению трехлетней Технологии выращивания карпа в прудах. В периоды выращивания карпа разных возрастов регулярно проводить контрольные ловы, ориентировочно каждые 10-15 дней для контроля за ростом и расчета суточной дозы кормов. Данные сравнивать с плановыми. В случае отставания в росте искать причину и принять меры к устранению.

В зимний период, в случае повышения температуры воды, в пределах 10-14 °С рекомендуется скармливать высокобелковые корма 1-2 раза в неделю 0,5 % от массы рыбы. С повышением температуры норма корма увеличивается до 1-2 % от массы рыбы и скармливается 1-2 раза в неделю.

При кормлении карпа в зимний период в зимовальных прудах перед залитием их водой строятся кормовые места, которые можно опускать и поднимать для их очистки.

Корма скармливать по нормам и строго проводить контроль за их поеданием зимующим карпам. Через 0,5—1,0 час кормушки необходимо убирать и не допускать, чтобы остатки корма попадали и оставались на дне пруда.

*Гидрохимические.* В вегетационный период ежедневно определять температуру воды прудов 1-2 раза в день. Содержание рас-

творенного в воде кислорода определять один-два раза в 10 дней, а при необходимости ежедневно. В зимний период температура воды измеряется 1—2 раза в 10 дней.

Вначале, середине и в конце вегетационного периода, а также в период зимовки проводить отбор проб на общий анализ воды.

Содержание растворенного в воде кислорода в летний период для нормального содержания карпа, должно быть более 4 мг/л, а в зимний период более 5 мг/л. Снижение растворенного в в воде кислорода до 0,5-2,0 мг/л кормление рыбы необходимо прекратить.

Гидробиологические. В вегетационный период выращивания сеголеток, двухлеток и трехлеток необходимо проводить контроль за развитием в прудах фитопланктона (зеленого), зоопланктона и зообентоса. В этих целях необходимо отбирать пробы через каждые две недели. Нормальное развитие фитопланктона должно быть 40-50 г/м<sup>3</sup>, зоопланктона — 8-12 г/м<sup>3</sup> и зообентоса — 3-5 г/м<sup>2</sup>.

В пищевом комке естественных кормов и животной пищи поступающим с искусственными кормами должно быть не менее 20 %. При снижении содержания животной пищи происходит понижение прироста массы, повышается кормовой коэффициент.

Поэтому за развитием естественной кормовой базы, а также за составом комбикормов и кормосмесей необходимо вести регулярный контроль в целях поддержания высокой рыбопродуктивности и снижения кормового коэффициента на прирост массы выращиваемого карпа по годам.

### 12.3. Нормы и рационы кормления карпа при выращивании его от личинок до товарной массы рыбоводством Японии

Для выращивания разновозрастных карповых рыб используются стартовые и продукционные комбикорма, изготавливаемые в виде крупки гранул и маркируют их буквами «С» и «Р», где С — стартовые и Р — продукционные комбикорма и цифрами - это размер крупки и гранул. Стартовые комбикорма размером от С — 0,03 до С — 1,5 используют для выращивания молоди, а продукционные начинают использовать от Р—2 и больше для выращивания товарной рыбы и производителей (табл. 57).



Таблица 57. Рецепты комбикормов для выращивания карпа разных возрастов, %

Компоненты	Комбикорма			
	Стартовые		Производственные	
	С-0,05; С-0,5; Р-2	С-0,05; С-0,5; Р-2	Р-3-Р-6	Р-3-Р-6
Пшеничная мука	29,6	32,8	33,7	38,3
Рисовая мука	-	-	4	9
Травяная мука	1	1	2	4
Соевый шрот	5	7,2	15,6	17
Патока	3	3	5	5
Рыбная мука	55,4	51	38	25
Сухое молоко (обрат)	3	3	-	-
Соль	1	1	1	1
Премикс	0,8	0,8	0,5	0,5
Сода питьевая	0,2	0,2	0,2	0,2
Мука пчени	1	-	-	-
Размер гранул, мм	Не более 0,5	0,5-2,4	2,4-6,5	2,4-6,5
В 100 г комбикорма содержится, г:				
Сырого протеина	45,4	43,5	39,0	33,4
Сырого жира	4,0	4,0	4,0	3,5
Метионина	1,3	1,2	1,0	0,7
Лизина	3,0	2,8	2,4	1,9
Количество энергии: ккал/кг	4107	4040	4050	4303
МДж/кг	17,2	16,9	16,9	18,0

Как видим, основными компонентами в рецептуре являются рыбная и пшеничная мука. Обращает внимание, с увеличением массы рыбы в комбикорм вводят рисовые отруби, травяную муку, а также соевый шрот и пшеничную муку с одновременным снижением рыбной муки.

Для молоди используются комбикорма с высоким содержанием протеина 45,4 %, для выращивания товарного карпа уровень протеина составляет 33,4 %. Все составы комбикормов обогащаются премиксами.

Каждая партия комбикормов сопровождается сертификатом в котором указаны основные показатели питательности комбикорма (табл. 58).

Таблица 58. Питательные свойства комбикормов для выращивания карпа

Показатели	Тип комбикорма			
	С-0,03 (порошок)	С-0,5; Р-2	Р-3, Р-5	Р-6
Сырой протеин, %	45	42	39	30
Сырой жир, %	4	3	3	3
Сырая клетчатка, %	3	3	4	3
Сырая зола, %	16	16	15	17
Для выращивания массы, г	0,5	0,5-20	20-300	300 и более

Кормление карпа указанными комбикормами рекомендуется начинать при начальной температуре воды 12 °С. Суточные нормы кормления карпа в зависимости от массы тела карпа и температуры воды представлены в табл. 59.

Таблица 59. Суточные нормы кормления карпа, % от массы рыбы

Температура воды, °С	Масса, г							
	Не более 10	10-50	50-100	100-200	200-300	300-700	700-800	800-900
12	2,0	1,8	1,6	1,4	1,3	1,0,	0,9	0,6
15	2,8	2,6	2,4	1,9	1,6	1,3	1,1,	0,8
18	3,4	3,2	3,0	2,3	1,9	1,7	1,3	1,0
21	3,9	3,8	3,6	2,9	2,3	2,0	1,6	1,2
24	4,7	4,6	4,5	3,5	2,9	2,5	2,0	1,5
27	5,7	5,6	5,5	4,4	3,5	3,1	2,4	1,8
30	7,0	6,9	6,8	5,9	4,4	3,8	3,0	2,2



1	2	3	4	5	6	7	8	9
Октябрь	650-850	-	-	-	-	-	-	3130
Ноябрь	850-1000	-	-	-	-	-	-	2300
Всего	-	5	25	34	182	767	3610	10760

Указанные комбикорма в табл. 52 рекомендуется при выращивании карпа нормировать по нормам, которые указаны в табл. 61 в зависимости от массы выращиваемых карпов до товарной массы.

Таблица 61. Нормы кормления карпа при выращивании на комбикормах до товарной массы, % от массы карпа

Температура воды,	Масса рыб, г							
	Не бо- лее, 10	10-50	50-100	100-200	200-300	300-700	700-800	800-900
12	2,0	1,8	1,6	1,4	1,3	1,0	0,9	0,7
15	2,8	2,6	2,4	1,9	1,6	1,3	1,1	0,8
18	3,4	3,2	3,0	2,3	1,9	1,7	1,3	1,0
21	3,9	3,8	3,6	2,9	2,3	2,0	1,6	1,2
24	4,7	4,6	4,5	3,5	2,9	2,5	2,0	1,5
27	5,7	5,6	5,5	4,4	3,5	3,1	2,4	1,8
30	7,0	6,9	6,8	5,9	4,4	3,8	3,0	2,2

Помимо указанных норм кормления в предыдущих таблицах рекомендуются использовать более подробные суточные нормы в зависимости от массы рыбы и температуры воды (табл. 62).

Таблица 62. Суточные нормы кормов для выращивания карпа, % от массы рыб

Температура воды, °С	Масса рыбы, г											
	2-5	5-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-100	100-200	200-300	300-700	700-800	800-900
15	4,9	4,1	3,3	3,1	2,7	2,2	2,4	1,9	1,6	1,3	1,1	0,8
16	5,2	4,4	3,5	3,3	2,9	2,3	2,6	2,0	1,7	1,4	1,1	0,8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
17	5,5	4,7	3,7	3,6	3,1	2,5	2,8	2,2	1,8	1,5	1,2	0,9
18	5,8	5,0	4,0	3,9	3,4	2,7	3,0	2,3	1,9	1,7	1,3	1,0
19	6,3	5,4	4,4	4,2	3,7	2,9	3,2	2,5	2,0	1,8	1,4	1,0
20	6,9	5,9	4,9	4,6	4,0	3,2	3,4	2,7	2,2	1,9	1,5	1,1
21	7,5	6,4	5,2	4,9	4,3	3,4	3,6	2,9	2,3	2,0	1,6	1,2
22	8,1	6,9	5,6	5,3	4,5	3,6	3,9	3,1	2,5	2,2	1,7	1,3
23	8,7	7,4	6,0	5,6	4,9	3,9	4,2	3,3	2,7	2,3	1,8	1,4
24	9,2	7,9	6,4	6,0	5,1	4,1	4,5	3,5	2,9	2,5	2,0	1,5
25	9,8	8,2	6,7	6,2	5,4	4,4	4,8	3,8	3,1	2,7	2,1	1,6
26	10,4	8,8	7,0	6,6	5,8	4,6	5,2	4,1	3,3	2,9	<b>2,3</b>	1,7
27	11,0	9,4	7,5	7,2	6,2	5,0	5,5	4,4	3,5	3,1	2,4	1,8
28	11,6	10,0	8,1	7,8	6,8	5,4	5,9	4,7	3,8	3,3	2,6	1,9
29	12,6	10,8	8,9	8,4	7,4	5,8	6,3	5,0	4,1	3,5	2,8	2,1
30	13,8	11,8	9,8	9,2	8,0	6,4	6,8	5,4	4,4	3,8	3,0	2,2

Используя указанные рецепты комбикормов и суточные нормы по их скармливанию получают среднюю массу карпа при его выращивании более одного килограмма, а затраты корма составляют в пределах 1,5-2,0 кг.

# 13.

## Организация кормления сеголетков карпа при выращивании в выростных прудах

Выращивание высококачественных жизнестойких сеголетков карпа в основном зависит от интенсивности развития естественной кормовой базы в выростных прудах, качества скармливаемых кормов и нормирования их скармливания сеголеткам. Поэтому, для активного развития естественной пищи в выростных прудах необходимо проводить рекомендуемые интенсификационные мероприятия (мелиорация, удобрения, интродукция планктонных организмов), которые способствуют повышению развитию в них естественной кормовой базы. Естественная пища обеспечивает молодь карпа на ранних этапах развития комплексом всех необходимых питательных веществ, а также значительному их повышению усвоения.

### 13.1. Кормление сеголетков при традиционном способе их выращивания в выростных прудах

Выращивание сеголетков карпа необходимо начинать с подготовки выростных прудов для создания на всем протяжении вегетационного периода нормальное развитие естественной кормовой базы.

Пруды должны быть отремонтированы, ложе прудов дезинфицировано, просушено, перед началом зарыбления личинкой заполнены водой. Все мероприятия должны быть выполнены согласно рыбоводных и ихтиопатологических требований по выращиванию молоди в выростных прудах.

Пруды к моменту пересадки в них личинок заполняются водой не полностью, а на 50—60 %. С последующей 3—4 недели объем воды доводится до проектного уровня.

Богатое развитие естественной кормовой базы в выростных прудах в момент зарыбления можно достичь путем своевременного

(за 10—12 суток) заполнения прудов водой, внесения органических и минеральных одобрений, хорошей окультуренности прудов.

В первые дни после выклева из икры личинок и перехода ее на внешнее питание, которое происходит на 3—4 день после рассасывания питательных веществ желточного мешка, следует содержать их на естественной пищи.

Начиная с 8-10 дня ее возраста следует проводить подкормку животными кормами (размолотые до состояния муки куколка тутового шелкопряда, рыбная мука, мясная мука), которые высеваются по поверхности воды на участках, где скапливаются личинки или по периметру пруда на расстоянии одного метра от уреза воды. По такому же принципу можно скармливать стартовые комбикорма с содержанием в них протеина не менее 40 %. В возрасте 15 дней мальки начинают потреблять корма, приготовленные хозяйством и скармливаемые в прибрежных оборудованных кормовых местах. В этот период их можно подкармливать фаршем из мяса лягушек, головастиков, моллюсков, сорной рыбы. На их основе можно готовить пастообразные кормосмеси и вводить их до 50 %, измельчать, перемешивать и вносить на кормовые места, под строгим контролем их поедания. При этом необходимо учитывать санитарно-эпизоотическое состояние водоемов, из которых поступил животный корм, чтобы с ним не занести в пруды возбудителей болезней рыб.

При обильном развитии естественной кормовой базы в пруду, а также при подкормке животными и стартовыми кормами можно достичь интенсивного роста личинок и мальков карпа в возрасте: 10 дней от 1-3 до 50 мг, 15 дней от 50 мг до 1,5 г, 20 дней от 1,5 до 2-4 г, 25-30 дней от 4 до 6—8 г. Мальки, отставшие в росте, в дальнейшем не достигают стандартной массы 25-30 г и тем более.

Кормление обычными стартовыми комбикормами рецепта типа К 110-1 или К 110—2 или приготовленными в хозяйстве пастообразными витаминизированными кормосмесями с содержанием протеина не менее 26 %, рекомендуется начинать при достижении сеголетками карпа средней массы 1—2, а лучше 2—4 г.

Для кормления сеголетков карпа необходимо оборудовать кормовые места в виде площадок размером 3 x 3 из расчета 8—10 тыс. сеголетков на одну площадку.

Личинка и мальки карпа при температуре выше 20 °С быстро переваривают корм и освобождают кишечник, (табл. 63), поэтому подкормку искусственно приготовленными кормами необходимо производить не менее 3-5 раз за день.

Таблица 63. Ориентировочное время прохождения через пищеварительный тракт искусственной пищи сеголеток карпа, время в часах

Температура воды, °С	15	17	18	19	20	22	23	24	25	26	28	29	30
Время прохождения пищи, часы	10,6	8,7	7,9	7,2	6,6	5,6	5,1	4,7	4,4	4,0	3,7	3,3	2,8

В течение всего периода выращивания сеголетков карпа необходимо обращать особое внимание на поддержание в выростных прудах прудах интенсивного развития естественных кормовых организмов (зоопланктона и зообентоса) путем систематического внесения органических и минеральных удобрений, регулирования водообмена и высокой культуры ведения рыбного хозяйства. Учитывая, что суточный кормовой рацион сеголетков может составлять в отдельные периоды до 10 % и более к массе рыб, гранулированный, рассыпной и пастообразный корм необходимо раздавать несколько раз в сутки небольшими порциями — до 2 % к массе рыб, что обеспечит более эффективное использование скармливаемых кормов в приросте массы рыб и снижение потерь от распыления и выщелачивания питательных веществ, особенно протеина.

Принцип расчета комбикормов на вегетационный период выращивания сеголетков, такой же как при выращивании товарного карпа и зависит от кормового коэффициента, естественной продуктивности, плотности посадки. Однако нормирование по месяцам распределения корма отличается от выращивания товарного карпа, поскольку интенсивное кормление молоди начинается в конце июня, начале июля при достижении мальков карпа средней массы 1 г. Расчетная общая масса корма по месяцам распределяется (по В.С. Просяному и Ю.А. Желтову) так (%): июнь — 5, июль — 35, август — 35—40, сентябрь — 15—20, октябрь — 5. Полученное количество комбикормов на месяц распределяется на декады и каждый день.



В табл. 64 приведены сведения об ориентировочном расходе кормов по декадам за весь период кормления сеголетков.

Таблица 64. **Ориентировочный расход комбикормов и кормосмесей по декадам вегетационного периода кормления сеголетков карпа**

Показатели	Ед. изм.	Зоны рыбоводства					
		Полесская		Лесостепная		Степная	
Естественная рыбопродуктивность	Кг/га	128		198		264	
Продуктивность с применением удобрений	Кг/га	300		400		500	
Кратность посадки	N	2	3	2	3	2	3
Продуктивность сеголетков	Кг/га	600	900	800	1200	1000	1500
Количество сеголетков	Тыс. экз. га	24	36	32	4S	40	60
Посадить личинок	Тыс. экз.га	37	56	50	73	60	92
Скормить комбикорма по декадам:	Кг/га	-					
Июль:							
1,(3-5 г)	«	18	36	25	50	30	60
II, (5-7г)	«	40	80	55	ПО	65	130
III, (7—Юг)	«	75	150	100	200	120	240
Август:	«						
IV, (10-14г)	«	112	224	155	310	180	360
V, (14—19г)	«	150	300	200	400	240	480
VI, (19-25г)	«	185	370	255	510	305	610
Сентябрь-октябрь	«	360	540	480	720	600	900
Всего	Кг/га	940	1800	1265	2300	1540	2780

При плотности посадки свыше 3-х N количество корма для выращивания сеголеток карпа увеличивается и ориентировочное его количество представлено в табл. 65.

Таблица 65. Количество корма и его распределение по декадам месяца выращивания и прирост массы сеголеток (количество зарыбления — 100 тыс. личинок на 1 га)

Декады ащивания	Прирост массы г	Скормить корма, кг	Количество, протеина, кг	Количество энергии МДж
I	2	60	15,6	978
II	2	130	33,8	2119
III	3	240	62,4	3913
IV	4	360	93,6	5869
V	5	480	124,0	7825
VI	4	600	156,0	9781
VII	3	500	130,0	8151
VIII	2	400	104,0	6521
IX	1	200	52,0	3260
Всего	26	2970	772,0	48417

**Примечание:** средняя температура воды за июль — 22 °С, август — 24 °С, сентябрь — 16 °С.

Сеголетков карпа с низкой упитанностью после пересадки в зимовальные пруды следует покармливать из расчета 0,5—1,0 % к массе рыбы до снижения температуры воды — 4—5 °С. Корм следует раздавать на специально изготовленные кормушки в то время дня, когда рыба собирается в воде у берегов в поисках пищи. Через 0,5-1 час кормушки необходимо убрать и не допускать, чтобы остатки корма попадали на дно зимовала. Это может привести к загрязнению прудов органикой.

Весной при вынужденной задержки разгрузки зимовала посадочного материала, когда температура воды становится 4 °С и выше, следует производить подкормку прозимовавших годовиков карпа из расчета суточного рациона 0,5—1,0 % к массе рыб высокобелковыми (более 26 % протеина), витаминными комбикормами или приготовленными кормосмесями в собственном рыбном хозяйстве. В рассыпные комбикорма и сухие кормосмеси рекомендуется вводить сенную или хвойную муку, кормовые «дрожжи», пасту из моркови, проросшее зерно, рыбий жир и другие витаминные корма, а также витаминно-минеральные премиксы. В случае

подозрения на возможность обнаружения заболевания рыб применять лекарственные средства по нормам, рекомендуемым ихтиопатологом.

### 13.2. Кормления сеголетков карпа при зимнем их содержании в зимовальных прудах

Сеголетков карпа с низкой упитанностью после пересадки в зимовальные пруды и в период прохождения зимовки следует подкармливать высокобелковыми витаминными комбикормами или кормосмесями (30 % протеина и более) из расчета 0,5 % от ее массы до снижения температуры воды — 4—5 °С. Корм следует раздавать на заранее изготовленные кормушки в то время дня, когда рыбы собираются у берегов зимовала в поисках пищи. Через 0,5—1,0 час кормушки надо убирать и не допускать чтобы остатки корма попали на дно зимовалов. При зимнем кормлении необходимо строго следить за гидрохимическими показателями воды, особенно за содержанием в воде растворенного кислорода.

Весной при вынужденной задержки посадочного материала, когда температура воды становится выше 4-5 °С, следует производить подкормку годовиков карпа из расчета суточного рациона 0,5-1,0 % к массе рыбы. Полноценные гранулированные комбикорма в виде крупки раздавать по кормовым местам. В рассыпные кормосмеси при их замешивании добавлять витаминные корма включать травяную или хвойную муку, кормовые дрожжи, пасту из моркови, пророщенное зерно, рыбий жир или подсолнечное масло и другие, а в случае подозрения на возможность заболевания рыб лекарственные средства по нормам, рекомендуемые ихтиопатологами.

### 13.3. Нормирование кормления молоди карпа в зависимости от ее массы, температуры воды и наличия естественной пищи

Интенсивное кормление молоди карпа по нормам начинается, когда мальки достигают средней массы 1 г. Суточная норма  $\sigma P_{ма}$  зависит от содержания протеина в комбикормах, средней массы молоди, температуры воды и биомассы зоопланктона (табл. 66 и 67).

Таблица 66. Таблица для расчета норм гранулированных комбикормов с содержанием протеина 26 % и более для сеголетков карпа в основной период кормления, % от массы рыб (остаточная биомасса зоопланктона в пределах 10 мг/л и менее, по М.А. Щербине)

Темпера- тура	Средняя масса сеголетков карпа, г									
	1	2	3	5	7	10	15	20	25	30 и более
12	2,8	2,6	2,3	2,2	2,1	2,1	2,0	1,9	1,9	1,9
13	3,2	3,0	2,7	2,6	2,4	2,3	2,2	2,2	2,1	2,0
14	3,7	3,4	3,1	3,0	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3
15	4,2	3,9	3,5	3,4	3,2	3,1	2,9	2,8	2,7	2,6
16	4,7	4,4	4,0	3,8	3,6	3,4	3,2	3,1	3,0	2,9
17	5,3	5,0	4,6	4,3	4,1	3,8	3,6	3,5	3,4	3,3
18	6,2	5,7	5,3	5,0	4,8	4,5	4,3	4,1	4,0	3,9
19	6,9	6,4	5,9	5,6	5,3	5,0	4,7	4,5	4,4	4,3
20	7,6	7,0	6,5	6,1	5,8	5,5	5,2	5,0	4,8	4,7
21	8,3	7,7	7,1	6,7	6,3	6,0	5,7	5,5	5,3	5,2
22	9,0	8,4	7,8	7,2	6,8	6,6	6,2	6,0	5,8	5,7
23	9,8	9,1	8,5	7,9	7,5	7,2	6,8	6,5	6,3	6,2
24	10,7	9,8	9,2	8,6	8,2	7,8	7,4	7,1	6,9	6,7
25	11,6	10,6	9,9	9,3	8,8	8,5	8,0	7,7	7,5	7,3
26 и выше	12,5	11,5	10,7	10,0	9,6	9,2	8,6	8,3	8,0	7,9

Таблица 67. Таблица для расчета норм гранулированного комбикорма с содержанием протеина 26 % и более в сентябре-октябре, % от массы рыб (по М.А. Щербине)

Температура воды, °С	Средняя масса сеголетков, г					
	10 и выше	15	20	25	30	35 и выше
1	2	3	4	5	6	7
10	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7
11	1,1	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9
12	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1
13	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2
14	1,7	1,7	1,5	1,5	1,4	1,3

1	2	3	4	5	6	7
15	1,9	1,9	1,7	1,7	1,6	1,5
16	2,1	2,1	1,9	1,9	1,8	1,7
17	2,4	2,4	2,2	2,2	2,1	2,0
18	2,9	2,8	2,6	2,6	2,5	2,3
19	3,2	3,0	2,8	2,8	2,7	2,6
выше	3,6	3,3	3,1	3,1	3,0	2,9

Кормление молоди рыбы в выростных прудах необходимо проводить в одно и то же время один и более раз в день.

Первое кормление начинать в 7—9 часов после изучения температуры воды и содержание в воде кислорода. Корма раздаются на кормовые места или «дорожки», «полосы», которые размечаются вешками шириной 5—6 м. Многоразовое кормление осуществляют в зависимости от переваривания пищи, которая зависит от температуры воды. На одно кормовое место, строится кормовая площадка размером 3х3 из расчета 8—10 тыс. сеголетков на одно кормовое место.

Мальки карпа при температуре выше 20 °С быстро переваривают корм и освобождают кишечник, поэтому при кормлении эту особенность необходимо учитывать. Содержание в воде растворенного кислорода должно быть не менее 4 мг/л. При снижении кислорода в воде на 50 % и более необходимо суточную норму уменьшить на 50—60 % или в этот день не кормить совсем.

В течение всего периода выращивания сеголетков карпа необходимо обращать особое внимание на поддержание в выростных прудах интенсивного развития естественных кормовых организмов (зоопланктона и - бентоса), путем систематического внесения удобрений, регулирования водообмена и высокой культуры ведения хозяйства. В пищевом комке кишечника молоди карпа естественной пищи должно быть не менее 25 % и чем больше будет естественной пищи в пищевом комке, тем эффективнее используются комбикорма и тем меньше становятся кормовые затраты на прирост массы.

Водостойкие гранулированные комбикорма для выращивания сеголетков карпа скармливаются в виде крупки. Размер крупки зависит от массы молоди, при массе 1-10 г, размер крупки — 1,5-3 мм, при — 10—40 г — 3,2 мм, но если гранулы комбикорма при метре — 4,7, неводостойкие и при попадании в воду распадаются

ся в течение 1 — 10 минут, то их можно с успехом скармливать молодежи рыб.

В период кормления сеголетков не следует допускать к скармливанию комбикорма или кормосмеси с низким содержанием в них протеина (меньше 26 %) и комбикормов для выращивания сельскохозяйственных животных и птицы (кроме цыплят бройлеров). Регулярное скармливание таких кормов приводит к повышенному расходу запасов питательных веществ организма сеголетков в период прохождения их зимовки, увеличивается их отход, а двухлетка при дальнейшем выращивании более медленнее растут, обладают пониженной резистентностью, что в неблагоприятных экологических условиях может приводить к значительным отходам на втором году жизни годовиков карпа.

Кормление сеголетков следует проводить до поздней осени и до тех пор пока рыба потребляет корм.

#### 13.4. Нормирование кормления личинок и мальков карпа на следующий день после зарыбления выростных прудов

Высоких производственных результатов можно достигнуть при выращивании сеголетков карпа при начале кормления личинок карпа на следующий день после зарыбления ими выростных прудов, комбикормами, сухими кормосмесями, отдельными компонентами, например, пшеничной мукой или пшеничными мелкими отрубями. (табл. 68).

Таблица 68. Суточные нормы кормления личинок и мальков карпа на следующий день после зарыбления выростных прудов

Дни кормления после зарыбления	Суточная норма корма на 100 тыс. экз./га, кг/га
1	2
1	1,0
2	1,5
3	2,4
4	2,4
5	2,4
6	3,0
7	4,2

1	2
8	5,1
9	5,8
10	5,9
11	6,5
12	7,0
13	7,8
14	7,3
15	7,6
16	7,7
17	8,1
18	8,3
19	8,0
20	8,0
Всего	109 кг

Кормление личинок рыб в выростных прудах по указанным нормам (табл. 55) проводят в два периода. В первый период, который продолжается 10 дней, корм раздается путем рассеивания его по поверхности воды с лодки или кормораздатчиком в 8—10 утра на расстоянии 1—2 метра от уреза воды. Диаметр частиц корма зависит от массы личинок и составляет в этот период от 0,1—0,2 мм. Во второй период, который может продолжаться не менее 10 суток. Комбикорм раздается по намеченным кормовым местам, которые отмечаются вешками через каждые 5—10 м. Диаметр гранул комбикорма в этот период составляет, 5—2,5 мм. Количество кормлений в световой день может быть один раз и больше, через каждые 2—3 часа и больше.

При нормальном развитии естественной кормовой базы в пруду (8—12 г/м<sup>3</sup>) и скармливания стартовых комбикормов или компонентов растительного, животного и микробного происхождения достигается интенсивный рост молоди в возрасте 10 дневного выращивания — 50-100 мг, 15-ти дневного — 0,5-1,5 г, 20-ти дневного до 7—9 г. а если продолжить кормление до 30-ти дневного возраста стартовыми комбикормами, то можно достигнуть 10 г и более при затратах кормов 1 — 1,5 кг/кг. Температура воды в это период в основном бывает более 20 °С, а содержание растворенного в воде кислорода не менее 5 мг/л

После 21—30 дневном кормлении таким способом молодь переводится на кормление комбикормами, которые изготавливает промышленность с содержанием протеина не менее 26 % по нормам традиционного выращивания.

Наиболее эффективными при кормлении сеголеток по нормам относят следующие стартовые комбикорма — К 110—1, К 110-2, ПК 110-1, К 110-1 Укр. и К 110-2 Укр., а также М-1, и М-2 (табл. Эти составы рецептов комбикормов изготавливаются комбикормовыми предприятиями и они рассчитаны на выращивание сеголеток карпа при высоких плотностях посадок на весь вегетационный период. Комбикорма вырабатывают в виде гранул и крупки разных размеров (табл. 69).

Таблица 69. Рецепты полноценных стартовых комбикормов для выращивания сеголеток карпа, %

Компоненты, %	Рецепты комбикормов				
	К 110-1	К 110-2	ПК 110-1	К 110-1 Укр.	К110-1у Укр.
1	2	3	4	5	6
Шроты или жмыхи	50	50	49	43	41
Зерновые (пшеница, ячмень)	9	9	20	21	37
Бобовые (горох)	20	10	15	-	-
Кукуруза	-	-	4	-	-
Мучка	-	-	-	8	-
Отруби пшеничные	11	20	-	20	11
Рыбная мука	9	10	5	-	-
Дрожжи кормовые	-	-	4	4	6
Травяная мука	-	-	2	2	3
Мел	1	1	1	2	2
Всего	100	100	100	100	100
<b>В 100 г комбикорма содержится</b>					
Сырого протеина	31,3	35,3	30,0	26,	26,0
Сумма аминокислот	27,3	31,0	26,0	22,0	22,0
Сырой жир	5,6	5,5	3,5	4,0	4,0



1	2	3	4	5	6
Сырая клетчатка	7,7	7,7	10,0	4,0	4,0
Энергии, ккал/кг	4016	3963	4090	3945	3950
МДж/кг	16,8	16,6	17,1	16,5	16,6
Са	0,7-1,4	0,7-1,4	0,7-1,4	0,9	1,1
Р	0,5-0,9	0,5-0,9	0,5-0,9	0,8	1,0
На 1 тонну комби- корма вводится Кобальта хлорис- того, г	—	—	3	Вводить премикс 1—2 %, вместо отрубей	
Кормового препарата витамина В <sub>р</sub> , мг	—	—	50		

При соблюдении интенсификационных мероприятий в прудах по развитию естественной кормовой базы зоопланктона и зообентоса, а также кормления рыб по нормам с наиболее благоприятными температурами воды и растворенного в ней кислорода, экономно эффективного скармливания кормов, можно достигнуть кормового коэффициента в пределах 2,0—2,5 единиц.

В этих целях могут быть рекомендованы нормы и рационы при скармливании сухих гранулированных комбикормов, указанных в табл. 63, 64, 65, а также приготовленные непосредственно у себя в хозяйстве пастообразные витаминные кормосмеси, состоящие из различной мягкой водной растительности и водных животных сорной рыбы, головастиков, лягушек и других объектов.

### 13.5. Нормированное кормление при подращивании личинок карпа и растительноядных рыб

Для получения качественного рыбопосадочного материала и в большом количестве перед высаживанием в выростные пруды личинок карпа или растительноядных рыб подращивают до жизнестойкой стадии в лотках, прудах или других емкостях.

Существуют несколько способов подращивания личинок рыб — это подращивание личинок рыб, в небольших прудах (нересговиках), лотках и садках.

Садковый способ подращивания личинок рыб, как показывает практическое рыбоводство, широкого внедрения не получил. Наиболее распространенными способами подращивания личинок рыб являются подращивание их в небольших прудах и лотках инкубационных цехов.

Для подращивания личинок карпа в прудах в основном проводят на естественной пище (зоопланктон), иногда с подкормкой стартовыми комбикормами, а в лотках, бассейнах или других емкостях используют стартовые составы комбикормов с содержанием протеина не менее 35 % (табл. 70) и с подкормкой зоопланктоном мелкими формами.

Таблица 70. Питательность зоопланктона и стартовых комбикормов для подращивания карпа и растительноядных рыб, %

Компоненты	Зоопланктон	РК-С ВНИИПРХ	3-81 ИРХУААН	5-87 ИРХУААН	Старт 1-М КрасНИИРХ
1	2	3	4	5	6
Мука: рыбная	-	35	18	26	30
Пищевой альбумин	-	-	45	-	-
Сухое молоко	-	-	20	-	-
Соевый шрот	-	-	2	-	-
Подсолнечный шрот	-	-	-	19	-
Мука пшеничная	-	5	-	7	9
Горох	-	-	-	-	50
Пшеничные отруби	-	-	2	5	-
Растительная мука	-	-	-	1	-
Кормовые дрожжи	-	50	10	40	10
Казеинат натрия	-	6	-	-	-
Растительное масло	-	1.5	-	1	-
Метионин	-	1.5	-	-	-
Сухой агар-агар	-	-	2	-	-
Премикс ПФ-1В, П 111-3	-	1	1	1	1
Всего	100	100	100	101.)	100

1	2	3	4	5	6
В 100 г комбикорма содержится, г					
Сырой протеин	651,4	49	45,7	43	53,9
Сырой жир	16	6-7	5,3	4-6	2-3
Энергии: ккал/кг	5034	3900	4578	4100	4750
МДж/кг	21,1	16,3	19,2	17,1	19,9
Отношение: энергия: протеин	8:1	8:1	10:1	9:1	9:1

### 13.5.1. Кормление личинок карповых рыб при подращивании их в прудах

Подращивание личинок рыб в прудах в основном базируется на естественной пище с преимущественным развитием вначале мелких форм зоопланктона, а в последующем по мере увеличения массы личинок рыб переход на более крупные формы.

До зарыбления прудов для питания личинок рыб по специальным технологиям интенсивно развивают развитие естественного корма начинается в такой последовательности: подбор выростных мальковых прудов для подращивания личинок рыб или в нерестовниках, где прошел нерест производителей; направленное формирование кормовой базы, с помощью удобрений и других рыбоводных мероприятий; зарыбление прудов; сроки подращивания личинок рыб кормление их стартовыми комбикормами или отдельно кормами.

Подращивание личинок рыб в основном проводится в монокультуре. Расчет плотности посадки личинок рыб производится путем деления суточной продукции кормовых форм зоопланктона в прудах на суточный рацион личинок в конце периода подращивания или плотность может устанавливаться по нормативно-технологическим рекомендациям.

Плотность посадки личинок карпа при подращивании на естественном корме составляет — 2-5 млн./га, а с применением стартовых кормов — 4—6 млн./га, продолжительность подращивания Ю-15 суток до средней массы — 60 мг.

Плотность посадки личинок для подращивания с кормлением стартовыми кормами составляет на 1 га: белого амура до 7, пестрого толстолобика до 8 и белого толстолобика до 20 млн./га. Подращивание длится 10-15 дней до массы 50-60 мг.

Кормление личинок рыб в прудах необходимо начинать с первого дня ее подращивания стартовыми комбикормами с содержа-

нием протеина не менее 32 %, рыбной мукой, кровяной мукой, куколкой тутового шелкопряда, соевым кормовым молоком, соевой мукой (тестированной) и другие, путем рассеивания по поверхности воды, через 2—3 часа дневного времени. В пищевом комке кишечника личинок рыб естественной пищи должно содержаться, чем больше, тем интенсивнее будет ее рост, но не менее 10-15 % от общей массы химуса кишечника при кормлении личинок растительным кормом.

Суточные нормы кормления личинок стартовыми кормами при подращивании их в прудах следующие: 1-5 суток — 50-40, через 6-10 суток — 40-30 и на 10-15 суток 30—20 % от массы тела. В этот период подращивания необходимо тщательно следить за ее отходами. Эффективность подращивания личинок рыб на искусственных кормах во многом будет зависеть от температуры воды и содержания в воде растворенного кислорода которые должны быть температура не менее 20 °С, а кислород не менее 6 мг/л.

Рекомендуется в период подращивания личинок рыб в прудах и другие способы нормирования и скармливания им кормов — это 1, 0— 1, 5 кг на 100 тыс. личинок. При этом способе корма раздаются через каждые 3-4 часа дневного времени равными частями суточной нормы.

В некоторых странах, например, в Китае для подращивания личинок растительноядных рыб в мальковых или выростных прудах используют соевое молоко, которое изготавливают из соевых бобов. Бобы замачивают в воде. Срок замачивания зависит от температуры воздуха и хода размягчения их. При теплой погоде период замачивания бобов уменьшается, а при холодной увеличивается и их можно держать длительное время. При температуре воздуха 20—30 °С бобы замачиваются 5—6 часов. Если бобы становятся размягченными и набухшими, то их можно размалывать, а если размачивание затягивается, то утрачивается крахмалистость и понижается содержание питательных веществ в них.

Размельчение бобов проводят на дробилках или жерновах, при этом бобы и воду на жернова подают равномерно и вместе. Нельзя допускать разбавления водой массу размолотых бобов, потому, что она будет тонуть в воде, полученную массу бобов помещают в специальный мешок с диаметром отверстий в ткани или сите до 0,2—0,3 мм и процеживают. Молоко и мелкие фракции сцеживают, а твердый остаток остается, который скармливать личинкам рыб не рекомендуется.

На 1 га выростных прудов выпускается 2-2,3 млн. личинок растительноядных рыб, максимально допускается 3 млн. или 3—3,5 кг, а на 0,1 га в десять раз меньше. На 0,1 га поверхности воды пруда при каждом кормлении вносят три ведра соевого молока или требуется 1,9—2,3 кг сухих бобов, а вместе с водой будет 75 кг соевого молока. Обычно кормление молоди проводят два раза в день: утром в 8—10 и в 13—15 часов. Соевое молоко равномерно разливают по периметру воды пруда.

В период подращивания личинок рыб с использованием соевого молока содержание растворенного в воде кислорода выростного пруда должно быть не менее 6 мг/л. Наиболее активно личинки растительноядных рыб наращивают массу тела при температуре 20-27 °С.

Указанный способ подращивания личинок растительноядных рыб в прудах с использованием приготовленного в хозяйствах соевого молока, может быть применим и для подращивания личинок карпа.

### 13.5.2. Кормление личинок карпа при подращивании в лотках

Наиболее распространенным способом подращивания личинок рыб до жизнестойкой стадии в течение 14—20 суток проводится в лотках инкубационных цехов, имеющие различную форму прямоугольную, круглую или иную, объемом 1—2 м<sup>3</sup>. Плотность посадки личинок рыб — 100—500 тыс./экз. Масса личинок после выклева из икры составит в среднем 1,8—2,2 мг.

При подращивании личинок рыб в лотках, основным кормом является специально разработанные составы стартовых комбикормов, в обязательном порядке обогащенными витаминно-минеральными премиксами. Естественной пищи в лотках обычно не имеется, но может поступать небольшое количество ее с током воды, или вносят в ручную. Обычно естественную пищу отлавливают из водоемов и вносят в лотки из расчета 100-300 % от массы личинок рыб. Однако добыть большое количество естественной пищи, весьма трудно и прибегают к подращиванию личинок рыб только на стартовых комбикормах. При скармливании стартовых комбикормов необходимо на наш взгляд учитывать этапы и циклы развития личинок рыб, так как с возрастом личинок изменяется их Физиологическое и морфологическое состояние

Наиболее заслуживающего внимания разработанных и описанных циклов и этапов развития личинок карпа можно отнести *М. Олифан* и сводится к следующему.

I цикл развития — от вылупления личинок до 4—6 дневного возраста характеризуется наиболее интенсивным питанием и ростом. В этот период идет активное питание питательными веществами при рассасывании желточного мешка;

II цикл — от 4—6 до 6—10 дневного возраста. Характеризуется значительной депрессией дыхания и роста. Рассасывание желточного мешка вместе с его кровеносными сосудами приводит к пониженной функции этих жизненных отправлений. Газообмен осуществляется с помощью провизорных личиночных органов дыхания (кровеносных сосудов), непарных плавников, наружных нитевидных жабр. В этот период развития личинок необходимо уменьшить скармливание комбикормов на 50-60 %, а то и меньше от массы скармливаемых кормов.

III цикл — от 8—10 до 18—20 дневного возраста, когда наблюдается новый подъем дыхания и питания. Дыхание в это время совершается с помощью внутренних жабр, формируются органы пищеварения и передвижения (рост грудных плавников и обособление спинного и хвостового плавников). Все это способствует более интенсивному питанию и росту личинок.

В этот период необходимо усилить кормление стартовыми комбикормами до полной суточной нормы.

IV цикл — от 18—20 до 27—30 дневного возраста. В течение этого периода продолжается формирование всех систем органов, образуются чешуя. Из личинок получается малек.

Развитие личинок карпа зависит от температуры воды и с повышением температуры воды от 18 °С циклы развития ускоряются и сокращаются, поэтому при кормлении личинок карпа в период ее подращивания необходимо учитывать, а от этого будет зависеть активность питания, темп роста и жизнестойкость в конце ее подращивания.

При подращивании карпа в прудах или лотках в воде должно быть определенное количество мелких форм зоопланктона или гранул (частиц) определенного размера, стартовых комбикормов. По Б.П. Лужину для нормального роста личинок, начиная с 3-4 дня от перехода их на внешнее питание до пересадки в выростные пруды, необходимо, чтобы количество рачкового зоопланктона было в пределах 600—700 тыс. шт./м<sup>3</sup>. Если численность его не превышает 300-400 тыс. шт./м<sup>3</sup> приводит к неизбежному голоданию личинок рыб.

Личинки карпа рекомендуется подращивать при температуре воды от 18 до 27 °С с содержанием в воде растворенного кислорода

не ниже 6 мг/л. Меньшее количество растворенного в воде кислорода приводит к снижению темпа роста личинок и их отходу. Продолжительность подращивания может составлять — 15—20 суток.

Первое кормление личинок после выклева из икры стартовыми кормосмесям необходимо начинать: через 50—55 часов при температуре воды — 18—20 °С; через 39—40 часов при температуре 20—21 °С. С повышением температуры воды сроки кормления сокращаются.

Суточная норма стартовых комбикормов для личинок в возрасте до 10 дней выращивания должна составлять — 40—70 %, в возрасте 10-15 суток — 70-80 % от массы личинок. Затем суточная норма постепенно уменьшается и к 20-му дню составляет — 20 %.

В первые 10—15 дней подращивания личинкам скармливают комбикорма, размер фракций которого составляет 0,08-0,2 мм. По мере увеличения массы личинок от 1,8 до 50 мг увеличивается размер фракций гранул до 0,2; 0,3; 0,5; 1,0 мм.

В течение светового дня кормление личинок необходимо осуществлять через каждые 1,5—2,0 часа. Ежедневная норма комбикормов рассчитывается в зависимости от массы личинок и распределяется на все кормления равными частями.

Комбикорма можно скармливать двумя способами.

**Первый способ.** Комбикорм, размер частиц 0,08-2,0, в сухом виде рассеивается по поверхности воды в разных точках садка, лотка. На 1 м<sup>2</sup> должно быть 5—6 кормовых точек. Если личинки концентрируются в определенных местах лотка, садка, то комбикорм необходимо раздавать именно в эти места. Разовую норму комбикорма необходимо равными частями распределять по всем кормовым точкам. При раздаче на поверхность воды сухой кормосмеси частицы ее хорошо распределяются по поверхности. Раздавать комбикорма комочками по воде не рекомендуется.

**Второй способ.** Разовая норма сухого комбикорма высыпается в небольшую емкость с водой (стакан, кружка), размешивается и выливается по всей поверхности воды. При таком способе кормления частицы комбикорма быстрее оседают на дно лотка или садка.

Комбикорма для подращивания личинок карпа можно скармливать как без добавления мелкого зоопланктона, так и с добавлением зоопланктона. Суточная норма зоопланктона может составлять до 15 % от массы сухого комбикорма.

Для достижения лучшего эффекта действия комбикорма и создания хороших экологических условий содержания, личинкам

карпа, необходимо лотки, садки, где выращивается личинка, один-два раза в день их чистить от остатков не съеденного корма.

При соблюдении указанных приемов кормления личинок их можно вырастить за 12—14 дней выращивания свыше 25—30 мг при температуре воды 20—28 °С, а с увеличением температуры воды до 30 °С до 100 мг

### 13.5.3. Нормирование кормления личинок растительноядных рыб при подращивании в лотках

Для подращивания используют 3-4 дневные личинки растительноядных рыб: белого амура, белого и пестрого толстолобиков. Перед посадкой личинок в лоток проточность в нем прекращают или ее делают минимальной, температуру в емкости с личинками выравнивают с температурой в лотке (допускается разница не более 1—2 °С). Затем постепенно проточность доводят до нормальной.

Личинок подращивают в монокультуре плотность посадки должна составлять 60-65 тыс. экз. м<sup>3</sup> или 100 тыс. экз. лоток, рекомендуемая продолжительность подращивания 10—15 суток.

Важным и ответственным моментом является кормление личинок. Для успешного роста и полноценного физиологического развития личинки должны получать пищу, аналогичную природной. Для всех трех видов растительноядных рыб полноценной пищей служит мелкий зоопланктон (коловратки, яйца беспозвоночных, молодь ветвистоусых и веслоногих, рачков), причем особенно чувствительны к его отсутствию личинки толстолобиков. По данным Виноградова В. К. оптимальной концентрацией мелких зоопланктеров в воде для питания личинок является 1000—2500 экз./л.

При подращивании растительноядных личинок рыб в лотках в качестве корма используют живой зоопланктон и искусственные корма. Зоопланктон отлавливают из водоемов различного типа: из водохранилищ, сбросных каналов водоемов-охладителей, мелких водоемов, расположенных вблизи лотковых рыбных хозяйств, прудов. Отлов планктона из каналов тепловых электростанций можно вести с помощью планктонной сетки конструкции И. Н. Иванова (рис. 7).

Зоопланктон отлавливают из водоемов различного типа: из водохранилищ, сбросных каналов водоемов-охладителей, мелких водоемов, расположенных вблизи лотковых рыбных хозяйств, прудов. Отлов планктона из каналов тепловых электростанций можно вести с помощью планктонной сетки конструкции И. Н. Иванова (рис. 7).



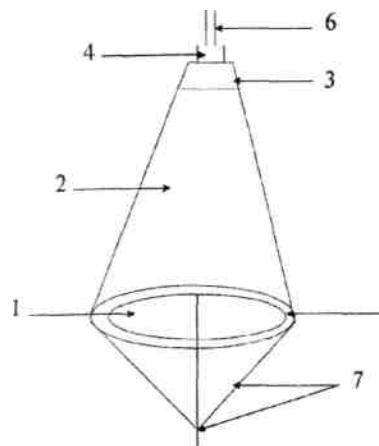


Рис 7. Схема планктонной сетки для отлова зоопланктона (И.Н. Иванов). 1. Мельничный газ № 32; 2. Безузловая дель (поверх мельничного газа); 3. Конус; 4. Патрубок; 5. Брезентовый обруч; 6. Гибкий шланг; 7. Трос для крепления

Для обеспечения личинок живым зоопланктоном в нужном количестве и в любое время нужно освоить массовое разведение науплиусов артемии, инфузорий, ветвистоусых рачков небольшого размера. Живой корм культивируют в бассейнах или земляных небольших прудиках.

Рекомендуются два способа подращивания личинок растительноядных рыб — первый только с использованием живого зоопланктона и второй с использованием, наряду с зоопланктоном стартовых комбикормов или отдельных кормов.

#### 13.5.4. Подращивание личинок на зоопланктоне

Отловленный зоопланктон перед внесением в лотки просеивается через капроновое сито № 25 в первые дни подращивания и № 10 в конце его, чтобы не допустить попадания в лотки мусора, крупного планктона и насекомых. Мелкий зоопланктон равномерно распределяется вдоль лотка по центру, при этом подача воды прекращается. Личинок можно кормить при помощи специальных кормушек (из сита указанных выше размеров), которые помещаются в лотки. Суточный рацион поддерживается из расчета 55—60 % от массы личинок и примерно составляет в первую пятидневку — 250 г, мелкого зоопланктона в день на лоток, во вторую — 400 г и в третью — 550 г.

Периодичность кормления 4-5 раз в день (в светлое время суток). В связи с тем, что кормушки легко забиваются мусором и мертвым планктоном перед каждым кормлением их промывают и чистят. На ночь кормушки вынимают из лотков.

На живом зоопланктоне можно в монокультуре подращивать все три вида — растительноядных рыб.

### 13.5.5. Подращивание личинок растительноядных рыб с использованием стартовых комбикормов

При подращивании личинок растительноядных рыб с использованием стартовых комбикормов необходимо учитывать особенности их развития и изменения морфологических признаков с возрастом по каждому этапу (табл. 71)

Таблица 71. Особенности морфологии личиночного периода развития растительноядных рыб (по Г.С. Соину)

Этап развития	Длина, мм	Морфологические признаки
I	7.5-7.7	Плавательный пузырь заполнен воздухом. Желтка довольно много. Питание смешанное с преобладанием эндогенного, жаберная крышка неполная
II	7.8-8.0	Желтка нет. Питание экзогенное. Скопление мезенхимы в нижней части хвостовой складки. Жаберная крышка неполная
III	8.2-8.7	Образование непарных плавников (возвышение плавниковой складки в спинной области, скопление мезенхимы в анальной и спинной частях). В нижней лопасти хвостового плавника образовались зачатки гипулярий и кожных плавниковых лучей.
IV	9.4	Наполняется воздухом вторая (передняя) камера плавательного пузыря. В спинном и анальном плавниках кожные лучи. Лопать хвостового плавника имеет слабую выемку.
V	11.0-13.5	Хвостовой плавник вильчатый формы. В спинном и анальном плавниках появляются костные лучи. Образуются парные плавники. Спинной и анальный плавники соединяются с хвостовым узкой перемычкой.

Стартовые комбикорма рекомендуется скармливать личинкам только вместе с живым зоопланктоном. При этом суммарный суточный рацион составляет 30-38 % от массы личинок. Принимается, что 50 % прироста будет получено за счет зоопланктона и 50 % прироста будет за счет комбикормов. Нормы дачи зоопланктона рекомендуется из расчета — 150 г в день на лоток в первую пятидневку подращивания, 200 г во вторую и 250 г, в третью.

Указанное количество корма можно раздавать 4—5 раз в светлое время суток. Одновременно, 3 раза в день — утром, днем и вечером в лотки раздается из расчета 48 г в день в первую пятидневку, 84 г — во вторую и 132 г — третью. Кормосмесь должна быть размолота до фракции 0,1—0,2 мм. Раздавать ее в сухом виде путем рассеивания по всей поверхности воды лотка.

Таким способом можно подрашивать личинок белого амура, белого и пестрого толстолобиков.

Чистка лотков проводится по мере их загрязнения 2—3 раза за период подрашивания личинок методом сифонирования при первом и втором способе подрашивания ежедневно. При этом аккуратно снимается вся грязь со стенок и дна лотка. Личинки обладают достаточной активностью и уходят от места чистки.

Во время подрашивания следят за температурным и кислородным режимом и в случае ухудшения последнего усиливают проточность.

Для проведения облова прекращают проточность в лотках и приспускают воду. Затем большую часть личинок отлавливают непосредственно в лотке специальными сачками из густого сита. Оставшихся личинок концентрируют в уловители из такого же сита, который устанавливают в сбросной канаве. Учитывают подращенную молодь методом эталонов.

Подрашивать личинок растительноядных рыб больше 15 суток нецелесообразно, так как возможны случаи каннибализма. Успех подрашивания целиком зависит от создания оптимального гидрологического, температурного и газового режимов и от обеспечения личинок достаточным количеством мелкого зоопланктона до 1000–2500 экз./л.

Выход подращенной молоди от деловых личинок растительноядных рыб может быть принят 50—60 %, средняя масса подращенной молоди — 15–25 мг

# 14

## Выращивания и кормление племенной молоди и производителей карпа в прудах

Выращивание качественных производителей карпа закладывается с личиночного возраста и на протяжении всего периода выращивания в дальнейшем мальков, сеголеток и более старших возрастов, особое внимание уделяется их кормлению по нормам, полноценными комбикормами и кормосмесями. Выращивание племенных особей карпа рекомендуется проводить при однократной, но не более полуторократной плотности посадки, то-есть в основном на естественной пище с подкормкой по нормам высокобелковыми комбикормами или кормосмесями по нормам

Основная цель нормирования кормления в период выращивания племенной молоди карпа — это получение здоровых, крепких, с хорошо развитыми внутренностями, органами рыб, приспособленных в будущем для формирования полноценных половых продуктов икры и молок.

Для определения норм кормления ремонтной молоди требуется учитывать такие показатели: пол, возраст, масса, среднесуточный прирост массы, развитие естественной кормовой базы, питательность корма, температура воды и количество растворенного в воде кислорода.

Для кормления производителей (самок и самцов), а также ремонта карпа разного возраста используют гранулированные комбикорма рецептов К 110—1, К 110—2 и ПК 110—1. В указанные рецепты комбикормов на протяжении вегетационного периода их выращивания рекомендуется регулярно вводить до 20 % кормов животного происхождения, такие как рыбная мука, фарш из головастиков, сорной свежей рыбы, куколки тутового шелкопряда. Как правило такие кормосмеси готовятся непосредственно в рыбных хозяйствах и скармливаются рыбе по нормам.

С начала кормления племенной рыбы рассчитывают суточные нормы по конечному выходу производителей из нагула. Основной

отход рыб наблюдаются в первые дни после пересадки производителей после нереста.

Нормирование кормления племенных рыб разного возраста в выростных прудах следует проводить с учетом температурного, гидрохимического и гидробиологического режимов воды прудов.

Для планового прироста ремонтного разного возраста и производителей полную суточную норму корма скармливают при температуре воды 20 °С и выше. При снижении температуры воды на 1 °С суточную норму уменьшают на 10 %, то есть при 19 °С дают 90 %, при 18 °С — 80 % от общей суточной нормы и т.д. Расчет суточных норм кормления рекомендуется использовать данные табл. 61.

На протяжении вегетационного периода естественную кормовую базу необходимо поддерживать на уровне зоопланктона не менее 8 г/м<sup>3</sup>, а зообентоса не менее 3 г/м<sup>2</sup>, а в пищевом комке естественной пищи должно быть не менее 25 %.

Корма раздают по кормовым точкам с расчетом одно кормовое место на 2 тыс. экз сеголеток; двухлеток — 300 экз; более старших возрастных групп — 30-60 экз и производителей 10-20 экз. Корм также можно раздавать по кормовым дорожкам.

Нормы кормления рыб становятся наиболее эффективными, когда их состав влияет на основе: 1. Всестороннего знания физиолого-биологических особенностей производителей; 2. Конкретного планирования о конечной массе выращивания самок и самцов; 3. Научно-обоснованных знаний условий нормированного кормления для каждого хозяйства; 4. Учета гидрохимического режима в прудах 5. Сроков проведения нереста.

#### 14.1. Нормы кормления племенных сеголетков и более старших возрастных групп карпа

Нормирование кормления при выращивании племенных карпов по каждой возрастной группе между собой имеют существенные различия и которое связано с физиолого-биологическими особенностями развития организма рыб в возрастном аспекте. В этот период формируются воспроизводительная система рыб, органы кроветворения, пищеварения и особенно половые, поэтому на каждом возрастном этапе онтогенеза необходимо учитывать это.

Для кормления по нормам при выращивании сеголетков используются комбикорма рецептов К 110-1, К 110-2 и ПК 110-1<sup>а</sup> и аналогичные с содержанием протеина в них не менее 26 % (табл. 72).

Таблица 72. **Нормы распределения комбикормов в период выращивания разных вековых групп племенной молоди карпа**

Масса рыб, г	% за счет		Зоны рыбоводства		
	естественной пищи	Комбикорма	Полесская III-IV	Лесостепная V	Степная VI
0,05	100		Для всех зон рыбоводства		
2-5	75-85	15-25		"	
15-25	50-60	40-50		"	
40-50	25-30	70-75		"	
Нормы затрат комбикормов		2,5-3,0		»	

Развитие естественной пищи в выростных прудах на протяжении выращивания молоди рыб должно быть высоким, а в пищевом комке ее должно быть не менее 30 %.

При достижении массы 0,5—1 г начинают проводить подкормку, а больше 2 г начинают интенсивно кормить и продолжать до возраста производителей согласно приблизительных норм кормления (табл. 73).

Таблица 73. **Приблизительные нормы кормления племенных рыб при температуре воды 20 °С**

Возраст рыб	Масса рыб, г	Величина суточного рациона, % от массы рыб
1	2	3
Сеголетки:	1	16
	3	15
	5	13
	10	11
	15	10
	20	9
	30	7
	40	6
	50	5

1	2	3
Двухлетки:	40	14
	100	12
	200	10
	300	8
	400	7
	500	6
	600	5
	800	4
	1000	3
Трехлетки:	500	10
	700	9
	1000	7
	1500	5,3
	2000	4,4
	2500	4
Четырехлетки:	2000	10
	3000	3
	3500	2,7
Пятилетки:	3000	3
	4000	2,5
Производители:		
самки	4000	5
	5000	4,5
	6000	4
самцы	3000	4
	4000	3
	5000	2,5

Нормы кормления увеличиваются при повышении температуры воды (больше 20 °С) на 1 °С до 1 % от массы рыбы. А при снижении температуры воды и при таком же значении, начиная с 20 °С, также до 1 %.

В этот период необходимо следить за поедаемостью кормов.

При выращивании племенных двухлеток рекомендуется также использовать нормы кормления как для выращивания товарного карпа.

Нормы кормления осенью, конец сентября, октябрь, при температуре воды 11 — 13 °С рассчитываются только на поддержания жизни, поскольку прирост массы рыб прекращается и должен составлять 0,5-1,5 % от общей массы рыб. При температуре 10-11 °С кормление рыб прекращается.

Нормы затрат кормов на 1 кг прироста массы племенных рыб карпа не должен превышать по сеголеткам 2,4-3,0 ед; двухлеткам — 3,0—3,5 ед; трехлеткам — 4,4 ед; четырех- и пятилеткам — 5— 6 ед; для производителей — 8—9 ед. Норма корма в период выращивания производителей и племенного материала могут уменьшаться в зависимости от резкого снижения растворенного в воде кислорода и не качественного корма, до 20 %, поэтому необходимо придерживаться рыбоводных нормативов.

Для снижения затрат корма на прирост массы рыб и повышения стойкости иммунной системы, необходимо приготавливать витаминно-белковые добавки из кормов местного значения водной и береговой растительности.

#### 14.2. Нормы и кормовые рационы при кормлении производителей карпа в преднерестовый период

Одним из способов успешного нереста производителей карпа является их кормление в нерестовые и после нерестовых периоды. Этот важный вопрос разработан в рыбоводстве значительно слабее, чем кормление товарного карпа. Мало известно, например, влияние скармливания производителям животных, растительных и микробного синтеза компонентов, а также витаминов, и макро- и микроэлементов на качество половых продуктов и в связи с этим на качество подлущенных личинок рыб.

Плохая подготовка производителей к нересту отрицательно влияет не качество потомства, особенно на жизнестойкость и последующий темп роста личинок.

В производственных условиях очень часто кормят производителей карпа как в до нерестовый, так и после нерестовый периоды без учета пола. Однако известно, что обмен веществ у самцов и самок проходит по-разному, а отсюда и рацион их может быть неодинаковым.



После того, как в зимовальных прудах растает лед, производителей начинают подкармливать белково-витаминными кормосмесями — 2-3 раза в неделю по 0,5—1,0 % корма от массы тела рыбы. Такой режим кормления можно продолжить до того времени, пока температура воды повысится до 10 °С.

Для кормления производителей в зимовалах необходимо изготавливать специальные кормовые столики площадью 1 м<sup>2</sup> или же подготавливают кормовые места из расчета 30—40 производителей на одно кормовое место. Перед кормлением рыбы обязательно проверяют поедание корма. Для этого кормовой столик поднимают, а если корм раздавался на дно пруда, то это делают специальной подсакой. Если корм полностью не съеден, то остатки собирают, а норму соответственно уменьшают.

Кормосмеси готовят перед каждым кормлением, при этом особое внимание уделяют на подготовку витаминной его части.

В этот период года (ранняя весна) зеленой растительности еще нет или очень ее мало, поэтому в кормосмесь можно добавлять искусственные витамины из расчета 3 мг витамина А и 5 мг витамина Е на 1 кг корма.

При температуре воды до 10 °С проводится бонитировка производителей после чего самцы отделяются от самок и содержатся раздельно. При осмотре самок необходимо обращать особое внимание на подготовленность их к нересту. Разная степень их зрелости требует и соответствующего ухода за ними, особенно кормления в преднерестовый период. Если при осмотре выявлена группа самок, готовых к нересту, но погодные условия неблагоприятные для проведения нереста, то подкормку таких самок проводить нецелесообразно потому что это может привести к перерождению икры и самка может не отнереститься. Группы самок, которые меньше подготовлены к нересту, требуется кормить. Правильное кормление в преднерестовый период хорошо влияет на них, самки достигают хороших кондиций и активно идут на нерест.

Кормление самцов в преднерестовый период также хорошо влияет на их подготовку и активность в нересте, а корма животного происхождения и микробиологического синтеза (дрожжи) улучшают качество спермы, увеличивают ее объем. Изменение рациона может быстро влиять только на половую активность и объем спермы, а на ее качество влиять только через 15—20 дней после начала кормления. Очень важно, чтобы в этот период в рационе было достаточное количество витаминов (табл. 74).

Таблица 74. Составы белково-витаминных добавок к комбикормам для кормления производителей карпа разной стадии зрелости, %

Компоненты	Для самок		Для самцов
	IV—стадия зрелости	V—стадия зрелости	
Рыбная мука, мясокостная мука, куколка тутового шелкопряда	20	10	40
Кормовые дрожжи	15	2	5
Гороховая мука	3	2	10
Рыбий жир или растительное масло	3	1	3
Хвойная или травянистая мука	5	2	5
Отруби пшеничные или комбикорм для выращивания рыбы с содержанием протеина 26 %	54	83	37
Всего	100	100	100
В 100 г кормосмеси содержится, г:			
Сырого протеина	26-30	20-26	30-35
Сырого жира	6-8	5-6	7-10
Сырой клетчатки	4-6	4-6	4-6
Энергии, ккал/кг	4300-4600	4300-4400	4500-4800
МДж/кг	18,0-19,2	18,0-18,4	18,8-20,1

Белково-витаминные добавки до промышленных комбикормов требуется вводить 20—30 % от массы суточного рациона, то есть 80—70 % комбикорма. Сырого протеина в таких кормосмесях должно быть — 30-35 %, а энергии не менее 4000 ккал/кг или 16,0 МДж/кг.

Кормить производителей необходимо ежедневно до начала нереста по таким нормам: для самцов и самок IV стадии зрелости скармливать по 3—5 % корма от их массы, для самок V стадии зрелости — 1—2 %. Кормление начинают за 30—40 дней до нереста. При этом необходимо учитывать температуру воды и содержание растворенного кислорода. При температуре воды 11 — 12 °С норма корма составляет 0,5-1,0 % от массы производителей, а в связи с

повышением температуры воды до 18-20 °С суточная норма увеличивается до 2—4 %.

На производстве во многих хозяйствах в период подготовки к нересту производителей кормят пророщенным зерном пшеницы, ржи и других, которые богаты витаминами.

Можно рекомендовать такой состав витаминных добавок: паста из зеленой растительности — 50 %, фосфатиды — 15 %, рыбий жир — 1 %, пшеничной муки или отрубей — 34 %. В комбикорм белково-витаминная добавка вводится— 10—15 %. Хорошие результаты для подготовки производителей обеспечивают кормосмеси, которые состоят из комбикормов, состоящих только из растительных компонентов, и введения в них рыбной муки — 10 % и 5 % кормовых дрожжей, то есть берется 90 и 95 % комбикормов для рыб.

### 14.3. Нормы кормления производителей в летний период

Подготовку производителей карпа к нересту необходимо проводить на протяжении всего года, то есть от нереста до нереста, особое внимание следует уделять на кормление их в преднерестовый и после нерестовый периоды.

Во многих рыбных хозяйствах производителей после нереста содержат на естественных кормах с небольшой подкормкой искусственными кормами растительного происхождения. Известно, что естественный корм является полноценным и при достаточном его количестве в прудах обеспечивает хороший нагул производителей.

В связи с интенсификацией рыбоводства стали выращивать и подготавливать производителей при уплотненных посадках. При посадки их сверх нормы на единицу пруда (нормальная для выращивания только на естественной пищи) естественной пищи для них становится недостаточно, особенно в конце вегетационного сезона. Чтобы этого не случилось на протяжении лета производителей требуется подкармливать

Некоторые специалисты считают, что кормление производителей карпа кормами растительного происхождения вызывает ожирение и этим самым снижается воспроизводительная способность их. Ожирение половых продуктов и печени у производителей карпа может наступать только при неправильной организации кормления, а также недостаточном количестве витаминов в кормах

Известно, что недостача витамина А приводит к нарушению воспроизводительной способности. Каротин и витамин С обеспечивают высокую оплодотворительную способность, а отсутствие его наоборот приводит к снижению физиологической функции половой системы. Если в кормах не достает витаминов группы В, то это отрицательно влияет на развитие половых продуктов, особенно у молодых производителей. Витамин Е стимулирует овогенез и сперматогенез.

Производители карпа должны также получать с кормами достаточное количество протеина и энергии, которые имеют прямое отношение к развитию гонад. Недостаток протеина приводит к таким явлениям, как и недостача комплекса витаминов. Протеин, который входит в состав кормов, должен быть высокого качества и содержать все незаменимые в достаточном количестве аминокислоты. Отсутствие какой-либо из них приведет к нарушению обмена веществ.

Следовательно, отклонение от нормы протеинового и витаминного соотношения в рационе производителей карпа влияет не только на физиологическое состояние рыбы и ее здоровья, а может привести и до нарушения воспроизводительной системы.

Для выращивания производителей карпа комбикормовая промышленность специальных комбикормов не выпускает, а выпускает для выращивания молоди, которые рекомендуются и для скармливания производителям с содержанием протеина в них не менее 26 %. Рекомендуется рыбным хозяйствам готовить кормосмеси непосредственно в хозяйствах с содержанием протеина — 26—32 % и 4—5 % сырого жира.

После нереста производителям карпа необходимо скармливать комбикорма с содержанием протеина не менее — 26 %, которые изготавливает комбикормовая промышленность без компонентов животного происхождения. Поэтому для кормления производителей карпа необходимо включать корм с высоким содержанием протеина и витаминов (табл. 75).

Таблица 15. Содержание протеина и витаминов в кормах

Наименование	Сырой протеин	Содержание витаминов в 1 кг корма								
		Каротин, мг	Е, мг	Д 3 и.ед.	В1, мг	В2 мг	РР, мг	Пантотеновая кислота, мг	Холин, мг	В12, мг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Рыбная мука	50		21,0	100,0	0,4	6,0	60,0	13,0	3000	30-80
Мясо-костная мука	40 82				0,2	2-5	45,0 250	3,5	2000	10-30
Кровяная мука	47 57				180	20-50		75,0	3000	
Дрожжи кормовые	3,5			15000						
Куколка тутового шелкопряда	3,0						5,0			
Клевер или люцерна	3,1	40-90	35,0		10,0	2-4		2,0	80,0	
Травы злаковые		20-70	35,0		10,0	2-4		2	80	
Ботва свеклы		30-50	92,0							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Травяная мука	10,0	2-50	200,0	800,0	1,4	7,0	19-28	13	650,0	-
Хвойная мука	8,5	40-70	-	-	-	3,0	-	-	300,0	-
Пшеничные зародыши	-	6,0	150-300	-	-	-	-	-	-	-
Рыбий жир	-	-	10700	200,0	-	-	-	-	-	-
Кукуруза	10,0	10-15	30,0	-	3,0	1,2	15-20	5,0	400,0	-
Пшеница	13,9	1,0	35-135	-	4,0	1,5	50,0	12,0	900,0	-
Горох	22,7	1,0	-	-	8,5	1,5	30,0	20,0	1600-2600	-
Пшеничные отруби	15,7	4,0	30-147	-	4,9	2,3	200,0	25,0	1300	-
Шрот подсолнечниковый	43,2	2,0	5,0	-	-	3,0	180,0	10-14	-	-
Шрот соевый	41	1,0	9,0	-	4,0	5,0	32,0	12,0	2300	2,0

Витаминный корм изготавливают отдельно, а потом добавляется в определенной пропорции к заводским комбикормам, предназначенных для выращивания карпа в прудах (табл. 76).

Таблица 76. **Витаминно-белковые смеси для кормления производителей карпа, %**

Компоненты	Для самцов		Для самок	
	1	2	1	2
Зеленый корм (клевер, люцерна, другие травы)	20	30	50	60
Хвойная или травяная мука	5	5	5	5
Рыбная мука	20	10	15	10
Дрожжи кормовые	5	5	5	5
Рыбий жир или растительное масло	2	3	1	1
Пшеничные отруби или рыбные комбикорма	47	46	23	18
Премикс П 111-3 Укр или ПФ-1, ПФ-2	1	1	1	1
Всего	100	100	100	100

Количество введения белково-витаминной добавки в комбикорма определяется путем расчета и в зависимости от планируемого содержания протеина в ней. При составлении кормосмеси необходимо учитывать пол производителей. Самцам зеленого корма можно давать до 30 %, а самкам до 70 %. Отруби вводят как наполнитель. Кормосмесь измельчают, хорошо перемешивают и скармливают производителям по разработанным нормам до 10 % от массы тела и поедаемости.

Кормить витаминными кормосмесями необходимо не каждый день, а 1—2 раза в неделю, добавляя 10-15 % до основного рациона. Корма раздаются по кормовым местам.

Суточные нормы зависят от температуры воды, растворенного в воде кислорода и пола производителей. Полная норма корма раздается при содержании в воде растворенного кислорода не менее 4 мг/л и температуре воды 20—27 °С. Самцов кормят из расчета планового прироста массы 1000-1200 г, а самок — 1200-1800 г. Для обеспечения этого прироста разработаны нормы скармливания комбикормов (табл. 77).

Таблица 77. Суточные нормы кормления производителей карпа в летний период (% от массы)

Температура воды, °С	Самки, г			Самцы, г		
	4000	5000	6000 и больше	3000	4000	5000 и больше
11	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
12	1,0	1,0	0,8	0,8	0,6	0,5
13	1,5	1,4	1,2	1,2	0,9	0,8
14	2,0	1,8	1,6	1,6	1,2	1,0
15	2,5	2,3	2,0	2,0	1,5	1,3
16	3,0	2,7	2,4	2,4	1,8	1,5
17	3,5	3,2	2,8	2,8	2,1	1,8
18	4,0	3,6	3,2	3,2	2,4	2,0
19	4,5	4,1	3,6	3,6	2,7	2,3
20 и больше	5,0	4,5	4,0	4,0	3,0	3,5

За вегетационный период производители набирают начальную до нерестовую массу, а потом наращивают ее дополнительную. Как правило, во время нереста самки теряют намного больше массы тела, чем самцы. Поэтому при планировании прироста массы производителей необходимо учитывать этот фактор, а также как и затраты кормов на рост и развитие. Количество кормов необходимо планировать из расчета прироста массы тела производителей за вегетационный сезон (табл. 78).

Таблица 78. Примерный суточный прирост производителей карпа

Месяца	Число	Самцы, г	Самки, г
Май	15-30	3	5
Июнь	1-15	S	12
	16-30	12	15
Июль	1-15	12	18
	16-31	12	18
Август	1-15	12	18
	16-31	10	14
Сентябрь	1-15	S	12
	16-30	3	4
Всего за сезон		1200	1800



В прудах, богатые естественным кормом, а также при скармливании высококачественных кормовых смесей можно получать плановые и большие прироста массы, производителей. При этом затраты корма на единицу прироста не превысит трех килограмм корма. Режим кормления производителей карпа такой же, как и выращивание товарной рыбы — 1—3 раза в день. Корм раздают по кормовым местам или на «дорожки». На 1 га пруда должно быть не менее 8-10 кормовых мест из расчета 10—15 производителей на кормовое место. Размер кормовой площадки должна быть 1,5 x 1,5 м, направление их размечают тычками. Кормовые места и «дорожки» определяют заблаговременно. Они размещаются на твердом грунте. При кормлении производителей необходимо брать во внимание температуру воды. Наиболее активно переваривание пищи происходит при температуре воды — 20—28 °С, а содержание растворенного в воде кислорода должно быть не менее 4 мг/л. При снижении температуры воды необходимо уменьшать и количество корма. Полную суточную норму корма скармливают при температуре воды — 20—28 °С, при 17-18 °С уменьшают на 25—30 %, при 14-16 °С на 50—60 %, а при температуре ниже 10 °С — 0,5—1,0 % массы тела или прекращается совсем.

Осенью, перед пересадкой производителей в зимовальные пруды, их вылавливают и каждого необходимо внимательно осмотреть, особенно обращают внимание на самок, которые могут иметь икру IV-V стадии зрелости. Это имеет важное значение при подготовке их в преднерестовый период.

# 15.

## Организация кормления разновозрастного карпа в индустриальных рыбных хозяйствах

К индустриальным рыбным хозяйствам относятся те хозяйства, где разновозрастной карп выращивается в ограниченных по площади и объему водоемах с использованием обычной или подогретой воды. К таким водоемам относятся изготовленные сетчатые садки и цементные бассейны, в основном для выращивания товарной рыбы и сеголеток, пластиковые лотки, где подращиваются личинки карповых рыб (карпа, белый амур, белый и пестрый толстолобики).

Сетчатые садки. На производстве они в основном применяются размером 4 х 3 х 3 м, площадью 12 м<sup>2</sup>, объемом 36 м<sup>3</sup>, полезной части 24—28 м<sup>3</sup>. Иногда изготавливаются садки размером 4 х 4,5 х 3, площадью 18 м<sup>2</sup>, объемом 54 м<sup>3</sup>, но фермерские рыбные хозяйства могут конструировать собственные размеры садков.

Садки изготавливаются из капроновой узловой или безузловой дели, покрытой латексом с шагом ячеей 4-16 мм. Каждый садок подвешивается крючками по периметру сварного прямоугольника (4 х 3 м) труб диаметром 30—35 мм. На дно садка опускается прямоугольная рамка из металлического прута диаметром 10 мм для того, чтобы сетка садка под действием течения воды не изменяла форму. Садки рекомендуется размещать на понтонах, в секции, в количестве по усмотрению фермера и обязательно в виде прямой линии, перпендикулярно к берегу, с расположенной между садками направляющей деревянной или другого материала дорожки, шириной не менее 1 м. Такие дорожки можно проложить и по противоположным сторонам садков. В углах садков рекомендуются устанавливать автоматические кормушки для раздачи гранулированных комбикормов или кормосмесей. Это дает возможность для лучшей организации кормления рыб и экономному расходу кормов.

Бетонные бассейны. В производственных условиях их изготавливают площадью размером 20х20х1-1,5 м, площадь 400 м<sup>2</sup>, объ-

емом 400—600 м<sup>3</sup>. Кормление рыбы гранулированными кормами или пастообразными осуществляют с движущихся кормораздатчиков или различного типа автокормушек (пневмокормушки, «Рефлекс» и другие), установленных в различных точках бассейна или на берегу. В бассейнах в основном выращивают товарного карпа, сеголеток, а иногда подращивают личинок до жизнестойкой стадии и до мальков.

Пластиковые лотки. Их применяют в основном для подращивания личинок и они бывают различной формы (прямоугольные, квадратные с округлыми углами и другие) размером 0,5-0,8 x 2-4 x 0,3-0,5 м, площадь 1-3,2 м<sup>2</sup>, объемом 0,3-1,6 м<sup>3</sup>.

Рыбоводно—биологические нормативы. Скорость течения в садках, бассейнах и лотках должна быть не более 0,2 м/сек; глубина воды для садков не менее 2,5 м, бассейнов не более 1,5 м, лотков не более 0,5 м; температура воды обычных вод, для благоприятного выращивания рыбы 20-26 °С, для теплых вод 25—28 °С; средняя масса рыбопосадочного материала не менее 25-40 г; плотность посадки годовиков карпа не менее 200-300 шт/м<sup>3</sup> (плотность посадки может определяться фермером); штучный выход не менее 90 %; средняя конечная масса не менее 0,5 кг; выход рыбопродуктивности не менее 100 кг/м<sup>2</sup>; затраты корма 1,5—2,0 не более. Плотность посадки личинок на подращивание 100 тыс. экз./м<sup>2</sup>, продолжительность подращивания 14—15 дней, средняя масса личинок не менее 30 мг, выход не менее 80 %.

#### 15.1. Основные требования к рыбопосадочному материалу и зарыблению садков и бассейнов

Эффективность кормления товарного карпа в замкнутых системах (садки, бассейны) во многом зависит от качества рыбопосадочного материала, чем больше средняя посадочная масса его и нормальная упитанность (не менее 3), тем активнее он будет прибавлять в массе с первых дней его выращивания с использованием полноценных гранулированных комбикормов. Кроме того необходимо также учитывать, при кормлении карпа, развитие зоопланктона в зоне размещения садков, и подачи с водой в бассейны. Хорошим считается не менее 8-12 г/м<sup>3</sup>.

В связи с этим необходимо при зарыблении садков и бассейнов уделять большое внимание отбору и сортировке рыбопосадоч-

ного материала, особое внимание придавать целости чешуйчатого покрова. Если при осмотре рыбы имеется потеря чешуи, такую рыбу необходимо отбраковывать. При погрузке и разгрузке рыбопосадочного материала в процессе его перевозки необходимо проводить осторожно и без травматизации.

В период зарыбления садков и бассейнов расхождение температур воды в емкостях и водоемах садков и бассейнов должна колебаться в пределах 1—3 °С. Превышение указанной разницы в температуре воды может повлечь за собой заболевание и гибель ее от температурного шока.

Зарыбление садков и бассейнов необходимо проводить в короткие сроки до 10 дней. После зарыбления годовики в течение 5—6 дней ведут беспокойно и плохо потребляют корм, идет процесс адаптации. На 6-7 день приспосабливается, успокаивается и начинает потреблять активно корма.

### 15.2. Кормление карпа в первые дни после зарыбления

Кормление годовиков карпа, помещенных на выращивание в садки и бассейны, необходимо начинать на 2—3, после зарыбления, крупной гранулированных комбикормов или пастообразными витаминными кормами.

Гранулированные комбикорма изготавливаются на комбикормовых предприятиях по специальным рецептам, в которые одним из компонентов вводится витаминно-минеральный премикс (табл. 79).

Таблица 79. Составы комбикормов и их питательность, %

	Рецепты комбикормов				
	ИРХ УААН			КрасНИИРХ	ГосНИОРХ
	К 111-9 Укр.	К 1-75 Укр.	К 1-78 Укр.	К 3-М	К 1-75
1	2	3	4	5	6
Рыбная мука	19	12	12		
Мясо-костная мука	1	4	4		
Сухое молоко	2				
Шрот подсолнечный	10		16	20	12

1	1
9	2
1	
2	

1	2	3	4	5	6
Шрот соевый	20	20	20	20	7
Пшеница	19	-	-	40,5	8
Ячмень	-	10	8	-	10
Кукуруза	10	-	-	-	-
Пшеничные отруби	15	-	-	-	-
Овес	-	13	8	-	10
Горох	-	10	10	-	-
Дрожжи кормовые	3	11	18	13	20
Фосфатиды подсолнечные	-	-	-	-	3
Фосфат неорганический					1
Травяная мука	-	2	2	-	-
Меласса	-	-	-	-	2
Премикс П 111-3	1	1	1	-	-
Премикс П 2-1 или П 5-1	-	-	-	1	-
Мел	-	1	1	0,5	1
Итого	100	100	100	100	100
<b>В 100 г комбикорма содержится, г</b>					
Сырой протеин	32,3	32,0	35,0	30-32	36,3
Сырой жир	4,0	3,9	4,0	2-3	5,7
Сырая клетчатка	5,0	5,4	5,2	4-5	5,0
Ккал/кг	3884	3815	3820	3723	3830
МДж/кг	16,3	16,0	16,0	15,6	16,0
Затрата корма, кг/кг	2,5-3,0	3,5	3,3	3-4	2,9

**Примечание:** состав премикса П 111-3 (на 1 т премикса) витамины: А - 1000 млн.и.е.; Д - 40 млн.и.е.; Е - 200 тыс.и.е.; В, - 15 г; В<sub>1</sub> - 500 г; з ~2 кг; В<sub>4</sub>— 50 кг; В<sub>5</sub>— 2,5 кг; В<sub>12</sub>— 2 кг; протосубтилин — 50 кг; магний — 6 кг; марганец — 360 г; цинк — 360 г; кобальт — 2,5 кг, медь — 350 г; кормовой фосфат - 62 кг.

В период выращивания товарного карпа рекомендуется приготавливать в фермерских рыбных хозяйствах специальные пастообразные кормосмеси, особенно для кормления сразу после зарыбления садков и бассейнов их следующие составы:

Кормосмесь с зеленой растительностью. Состав 70 % комбикорма К 111-9 Укр.+30 % пасты из зеленой растительностью<sup>4</sup>

Кормосмесь с филофорой. Состав на 100кг комбикорма добавляют 100 л отвара филофоры, перемешивают и скармливают рыбе;

Кормосмесь с фосфатидами. Состав — комбикорм 90 % +10 % фосфатидов;

Кормосмесь с фаршем из свежей рыбы. Состав 50 % комбикорма и 50 % фарша из свежей рыбы.

С учетом потребности карпа в питательных веществах сразу после зарыбления садков и бассейнов рекомендуются проводить подкормку белково-витаминными кормосмесями (табл. 80)

Таблица 80. Витаминно-белковые кормосмеси, %

Корма	Кормосмеси, №		
	1	2	3
Комбикорм (К 111-9 Укр., К 1-75 Укр., К 3-М и др.)	52	43	42
Зеленый корм	20	15	15
Хвойная или травяная мука	5	10	10
Рыбная мука, кровяная мука, мясо-костная мука	10	15	15
Дрожжи кормовые	10	15	15
Рыбий жир	2	1	2
Премикс П 111-3	1	1	1

Для приготовления указанных выше составов кормосмесей необходимо иметь молотковые дробилки (ДКУ, ДДМ), электромясорубки, кормосмесители, набор сит и другие механизмы.

Сразу после зимовки или завоза из другого хозяйства годовикам карпа необходимо ежедневно скармливать в количестве до 3 % от массы тела, свежеприготовленные пастообразные белково-витаминные кормосмеси и задавать их небольшими порциями с тем чтобы карп поед&t полностью. Несъеденные корма быстро выщелачиваются и загнивают. Кормушки в садках и бассейнах должны быть подвешены в толще воды.

После окончания кормления пастообразными кормами в течение 2-3 недель кормление необходимо проводить гранулированными сухими комбикормами или кормосмесями весь период выращивания до товарной массы.

### 15.3. Техника кормления и контроль за ростом карпа в период его выращивания

Кормление товарного карпа должно осуществляться специальными гранулированными комбикормами с минимальным количеством крошки (до 3—5 %). С увеличением крошки повышается кормовой коэффициент и происходит загрязнение садков и бассейнов. Поэтому гранулированные корм с большим содержанием крошки необходимо просеивать и ее использовать для приготовления пастообразных кормосмесей. Водостойкость гранул должна быть не менее 15 и не более 30 минут.

Кормить карпа необходимо ежедневно. Перерыв в кормлении хотя бы на сутки или даже пропуск одного дневного кормления приводит к потери его массы прироста, поскольку при температурах воды 24—30 °С у карпа происходит интенсивный обмен, а в связи с этим уменьшается масса.

Кормление карпа должно осуществляться в соответствии с распорядком дня, в котором указывается время кормления.

Установлено, что при нормах кормления от массы тела карпа 1,5; 0,6 и 0,5 % рыба тонущий корм успевала съедаст соответственно от заданного корма — 18, 39 и 42 %. Остальной корм опускался на дно и рыба его потребляла со дна. Поэтому суточную норму корма в количестве 5-10 % от массы рыбы необходимо скармливать 0,3-0,5 % от массы тела. Следовательно количество кормлений в сутки при температуре воды 24-30 °С должно доходить до 16-20 раз, то есть через каждый час. Первое кормление летом следует начинать в <sup>часов</sup> Утра и заканчивать в 21—22 часа. Установление числа кормлений в сутки зависит от температуры воды:

Температура воды, °С	Число кормлений
14-18	6-8
19-23	11-12
24-30	16-20

15\*



С прекращением кормления в вечернее время рекомендуется над поверхностью воды подвесить на высоте около 0,5 метра электролампочки 100—200 ватт для привлечения летающих nocturnal насекомых. Они слетаются на свет, обжигают крылья и падают на воду, где рыба их поедает. Указанное мероприятие необходимо согласовать с экологами на предмет их ценности перед Красной книгой.

Одним из важных моментов в период выращивания карпа является определение суточной нормы корма. Расчет ежедневной потребности в корме зависит от средней массы карпа, температуры и кислородного режима воды. Завышенная суточная норма корма ведет к увеличению затрат корма на единицу прироста массы, а недостаток снижает темп прироста массы. Примерные нормы кормления карпа в период его выращивания рекомендуются следующие:

t воды, °C	% корма от массы рыбы
10-13	2,0-3,0
14-18	3,0-4,0
19-20	4,0-6,0
21-23	7,0-9,0
24-30	9,0-10,0

На протяжении всего периода выращивания рыбоводы обязаны осуществлять контроль за поедаемостью корма и количества растворенного в воде кислорода.

Поедаемость кормов необходимо проводить ежедневно и даже после каждого кормления. Для установления прироста массы товарного карпа необходимо через каждые 10-15 дней проводить контрольные ловы. Для этих целей необходимо отлавливать и взвешивать для установления средней массы от 1 до 10 % в зависимости от количества рыб выращиваемых в садках и бассейнах.

Рекомендуется после каждого контрольного лова проводить сравнение с намеченным плановыми приростами (табл.81).

Таблица 81. Примерный рост массы товарного карпа в садках и бассейнах

Месяц	Число	Средняя масса, г	Средний прирост карпа за 15 дней, г
1	2	3	4
Март	—	25-40	—

1	2	3	4
	1-15	25-40	-
Апрель	16-30	50	10-25
	1-15	72	22
Май	16-31	104	32
	1-15	149	45
Июнь	16-30	209	60
	1-15	284	75
Июль	16-31	364	80
	1-15	424	60
Август	16-31	472	48
	1-15	487	15
Сентябрь	16-30	500	13
Всего		500	460-475

Если рыба, после сравнения с плановым, не отстает в приросте массы, то продолжать кормить по установленным нормам и тем же составом кормов. Если рыба отстает в росте массы, по сравнению с г. тановым, необходимо проанализировать организацию кормления, температурный и кислородный режимы воды и принять соответствующие меры.

На всем протяжении выращивания товарного карпа, начиная от зарыбления садков и бассейнов и до окончания его, необходимо осуществлять постоянный контроль за здоровьем карпа.

#### 15.4. Нормированное кормление товарного карпа в тепловодных рыбных хозяйствах по периодам выращивания с использованием высоко- и низко белковых комбикормов

Годовикам карпа, выращенных в условиях тепловодных хозяйств или завезенных из прудовых хозяйств рассаживаются по

садкам и бассейнам из расчета получения рыбопродукции кар-

па не менее 100 кг/м<sup>3</sup> и более. Плотность посадки в бассейны —

300 экз./м<sup>3</sup> в садки — 200—250 экз./м<sup>3</sup>. Средняя масса годовика - ~ 40—50 г, но может быть больше или меньше. Годовики карпа с меньшим весом растут при выращивании несколько хуже и в связи им можно не достигнуть желаемой массы.

Двухлеток карпа в первый период выращивают на высокобелковых комбикормах с протеином выше 30 %, до средней массы — 300-350 г.

Суточные нормы комбикормов при скармливании их зависит от его качественных показателей, а также массы рыбы, температуры воды и растворенного в воде кислорода, который должен быть не менее 4 мг/л (табл. 82).

Таблица 82. Суточные нормы скармливания товарному карпу высокобелковых комбикормов в первый период выращивания, % от массы рыбы

Температура воды, °С	Масса рыбы, г							
	20-30	30-40	40-50	50-100	100-150	150-200	200-250	250-300
10	1,4	1,3	1,3	1,2	-	-	-	-
11	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	-	-	-
12	1,7	1,6	1,6	1,4	1,3	1,3	-	-
13	1,9	1,8	1,75	1,6	1,5	1,4	1,39	-
14	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6	1,6	1,5
15	2,4	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,7
16	2,6	2,4	2,4	2,2	2,0	2,0	1,9	1,8
17	2,8	2,7	2,6	2,4	2,2	2,1	2,1	2,0
18	3,1	2,9	2,8	2,6	2,4	2,3	2,3	2,2
19	3,4	3,2	3,1	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4
20	3,7	3,5	3,4	3,1	2,9	2,8	2,7	2,6
21	4,0	3,8	3,7	3,4	3,2	3,0	2,9	2,8
22	4,4	4,1	4,0	3,7	3,4	3,3	3,2	3,1
23	4,8	4,5	4,4	4,0	3,7	3,6	3,5	3,4
24	5,2	4,9	4,7	4,3	4,0	3,9	3,8	3,6
25	5,6	5,3	5,2	4,7	4,4	4,3	4,1	4,0
26	6,1	5,8	5,6	5,1	4,8	4,6	4,4	4,3
27	6,6	6,2	6,0	5,5	5,2	5,0	4,8	4,6
28	7,1	6,7	6,5	6,0	5,6	5,4	5,2	5,0
29	7,7	7,3	7,1	6,4	6,0	5,8	5,6	5,4
30	8,3	7,9	7,7	7,7	7,6	6,5	6,1	5,9

В зависимости от сезонных, физиологических особенностей развития карпа во второй половине августа прирост массы снижается и начинает преобладать процесс жиронакопления. Учитывая эту особенность и после достижения рыбами массы 250—300 г следует выращиваемого карпа перевести на нормы кормления комбикормами с пониженным содержанием протеина 20—23 % (табл. 83).

Таблица 83. Суточные нормы кормления товарного карпа низкобелковыми комбикормами с 20-23 % протеина. Второй период выращивания, % от массы рыбы.

Температура воды, °С	Масса рыбы, г			
	300-400	400-500	500-600	600-700
22	3,0	2,8	2,7	2,7
23	3,2	3,1	3,0	2,9
24	3,5	3,4	3,2	3,2
25	3,8	3,7	3,5	3,5
26	4,1	3,9	3,8	3,7
27	4,4	4,3	4,1	4,0
28	4,8	4,6	4,4	4,4
29	5,2	5,0	4,8	4,7
30	5,6	5,4	5,2	5,1

Режим кормления, гидрохимический контроль и уход за садками и бассейнами необходимо проводить, как указано выше. Особенно тщательно необходимо осуществлять контроль за поедаемостью корма, регулярно проводить контрольные ловы. За 180 дней выращивания в два периода (апрель-октябрь) при нормальном гидрохимическом режиме и регулярном питании полновесными комбикормами можно достигнуть от начальной среднее массы — 40-50 г до 500-600 г конечной массы рыб. Распределение величины прироста масса по месяцам следующая (в %): апрель-май - 7-9, июнь - 17-19, июль 29-31, август — 17-19, сентябрь — 16-18 и октябрь — 8-10. В абсолютных числах соответственно прирост составляет (г): 36, 85, 132, 85, 79 и 40.

При такой технологии выращивания товарного карпа в садках и бассейнах тепловодных рыбных хозяйств себестоимость выращивания рыбы снижается до 20 %.

15.5. Кормление сеголеток и товарного карпа  
при выращивании их от 0,5 до 800 г (по И.Н. Остроумовой)

Для выращивания сеголеток карпа предлагаются стартовые комбикорма составы которых указаны в табл. 84.

Таблица 84. Стартовые рецепты комбикормов для выращивания сеголеток в садках и бассейнах, %

Компоненты	ГосНИИОРХ			КрасНИИРХ		
	12-78	16-78	16-80	К-1	К-2	К-3
	Масса рыбы, г					
	1-40	40 и более	40 и более	1-50	1-50	50 и более
1	2	3	4	5	6	7
Мука: рыбная	50	18	10	13	13	-
мясокостная	11	13	-	5	5	-
пшеничная	22	10	19	-	-	-
травяная	-	-	-	3	3	4
Дрожжи кормовые	10	20	35	18	18,5	25
Шроты: соевый	-	7	15	-	-	16
подсолнечный	3	12	16	40	40	15
Овес	-	8	-	-	-	-
Пшеница	-	-	-	10	9,5	9,0
Ячмень	-	9	-	-	-	-
Горох	-	-	-	10	10	30
Мел	-	1	-	-	-	-
Фосфат неорганический	-	1	-	-	-	-
Премикс 12—75	1	-	-	-	-	-
Премикс 16—78	-	1	-	-	-	-
Премикс П—2-1	-	-	1	1	1	1
Меласса	3	-	3	-	-	-
Метионин	-	-	1	-	-	-
Итого	100	100	100	100	100	100
В 100 г комбикорма содержится г:						
Энергия пере варимая, тыс. кДж/кг	12,1	12,4	12,6	11,5	11,5	11,5

1	2	3	4	5	6	7
Сырой протеин	47	35	38	40	41	32
Сырой жир	7-8	4-5	2-4	3-4	3-4	2-3
Сырая клетчатка	1	5	6	3-5	3-5	4-5
Зола	7-8	13	12	14-15	14-15	10-12

Комбикорма изготавливаются в виде гранул, обычно 4,7мм, которые необходимо подробить и просеять через сита. Размер крупки должен строго соответствовать массе молоди карпа:

Масса рыбы, г	Размер крупки и гранул, мм
1-10	1,5-2,5
10-40	3,2
40-150	4,5
150-500	6
500 и более	8

Из мелких фракций стартовых комбикормов, образующихся из распада гранул рекомендуется готовить пастообразные кормосмеси или с помощью мясорубки готовить гранулы непосредственно в хозяйстве и их скармливать молоди.

Наиболее интенсивный прирост массы карпа при его кормлении отмечен при температуре воды 25—30 °С, с содержанием в ней растворенного кислорода 6-8 мг/л.

Кормление карпа рекомендуется начинать после зарыбления садков или бассейнов молодью карпа. В первое время начала кормления корм необходимо раздавать по всей площади водоема, а наибольшее количество в местах скопления молоди. Скармливать стартовые комбикорма необходимо проводить ежедневно не допуская перерывов. Кормление необходимо начинать с 6 часов утра через каждый час и заканчивать в 21 час или 16 раз в день. При достижении молодью 20 г можно переходить на 10-ти разовое кормление. При снижении температуры воды число кормлений необходимо Уменьшить : при 20-24 °С до 6 раз; при 14-20 °С до 4 раз; при 8-С до 1—2 раза в день. При этом необходимо уменьшать суточную Норму корма соответственно уменьшать.

Кормить рыбу необходимо строго по графику, который составится с учетом температуры воды, массы рыбы, ее физиологичес-

кого состояния и других факторов. Строго следить за поедаемостью кормов, остатки убирать. При интенсивном выращивании карпа в садках и бассейнах необходимо соблюдать суточные нормы кормления (табл. 85).

Таблица 85. Суточные нормы кормления карпа полноценными комбикормами (по И.Н. Остроумовой)

Масса рыбы, г.	Температура воды, °С			
	2- 25		26- -30	
	Количество корма			
	%	г	%	г
0,5-1,5	30	0,23	40	0,03
1,5-2,5	22,5	0,45	30	0,6
2,5-5	15	0,6	20	0,8
5-10	11,3	0,9	17	1,4
10-20	8,2	1,2	14	2,1
20-35	7,5	2,1	10	2,7
35-50	7,1	3,1	9,5	4,1
50-70	6,7	4	9	5,4
70-90	6,2	4,9	8,5	6,8
90-100	5,8	5,8	8	8
110-130	5,4	6,5	7,5	9
130-150	5,3	7,4	7	9,8
150-200	4,5	7,8	6,5	11,4
200-250	4,2	9,4	5,6	12,6
250-300	3,7	10,1	4,9	13,8
300-350	3,4	11	4,4	15
350-400	3,2	11,2	4	15
400-450	2,9	12,3	3,4	15,4
450-500	2,7	12,8	3,1	17,2
500-550	2,5	13,1	2,8	14,7
550-600	2,3	13,2	2,5	14
600-650	2,2	13,7	2,3	13,7
650-700	2	13,5	2,1	13,6
700-800	1,8	13,5	1,8	13,5

Используя суточные нормы кормления, следует, однако, учитывать конкретные условия, в которых находится рыба, главным образом температуру воды. Для постоянного контроля за поедаемостью кормов в производственных условиях можно использовать контрольные садки.

Снижение потребления корма наблюдается при уменьшении содержания растворенного в воде кислорода, изменения температуры воды за пределы оптимальных значений, например выше 30 °С и при заболеваниях рыб.

В связи с тем, что затраты на корма в структуре себестоимости производства рыбы составляют 50 % и более, снижение их существенно сказывается на себестоимость выращиваемой продукции. Следовательно, тщательный контроль за ростом рыбы, поедаемостью кормов и правильное их использование являются залогом эффективной работы всего хозяйства.

Контроль за расходом кормов, как правило, осуществляется еженедельно (одновременно с контрольным выращиванием рыб). При контрольных облавах в производственных условиях взвешивают 3—5 % всей находящейся в садках или бассейнах рыбы, а также проводятся индивидуальные взвешивания 50—100 экз. в каждой весовой группе для определения коэффициента вариации массы. После каждого контрольного взвешивания вычисляется увеличение массы рыб за декаду и расход кормов на единицу этой массы. Контроль за поедаемостью кормов нужно проводить ежедневно.

#### 15.6. Выращивание крупного рыбопосадочного материала для индустриальных рыбных хозяйств

Одним из способов выращивания крупного рыбопосадочного материала является в два периода: первый период — выращивание в выростных прудах в течение 30 дней до средней массы — 6—7 г, при зарыблении личинкой — 80- 100 экз./га и скармливания стартовых комбикормов со второго дня зарыбления выростных прудов. Технология кормления в прудах описана ранее, (табл. 56), а второй период продолжается в сетчатых садках или бетонных бассейнах тепловодных рыбных хозяйств, при плотности посадки 350-400 экз./м<sup>3</sup>. Температура воды при выращивании молоди должна быть 25—30 °С, а содержание растворенного в воде кислорода не должно быть ниже — 5 мг/л. Технология кормления в садках и бас-



сейнах описана выше в главах. Составы комбикормов представлены в табл.86.

Таблица 86. Состав и питательность стариевых и продукционных для выращивания крупной молоди в прудах, садках бассейнах, %

Компоненты	Рецепты комбикормов			
	СК2-86	М-1	М-2	КШ-3Укр.
Рыбная мука	9	26	22	-
Мясокостная мука	10	-	8	-
Дрожжи кормовые	30	16	22	-
Сухое молоко	-	11	-	-
Соевый шрот	-	30	7	2
Подсолнечный шрот	20	-	12	-
Хлопковый шрот	-	-	-	35
Пшеница(мука)	21	13	10	12,5
Горох(мука)	-	3	15	-
Пшеничные отруби	6	-	3	37,5
Ячмень (мука)		-	-	11
Мел	1	1	!	2
Премикс П 111—3	3	-	-	-
Итого	100	100	100	100
В 100 г комбикорма содержится, г:				
Протеина	36,7	36,0	40,0	23,0
Жиры	4-6	4-6	4-5	4
Сумма аминокислот	328,7	320	360	176
В т.ч. незаменимых	154,7	137,9	118,1	59,1

Скармливание указанных составов комбикормов, а также применяя указанные технологии по выращиванию рыбопосадочного материала в течение 100—120 суток средняя масса достигается — 100-120 г.

#### 15.7. Выращивание и кормление сеголеток карпа в бассейнах при температуре воды 20-30 °С

Кроме выращивания сеголетков карпа в выростных прудах можно эффективно выращивать в бассейнах с использованием теп-

лых вод. Установлено, что за 100 дней выращивания при плотности посадки личинок — 200 экз, мальков средней массой 1 г — 50 экз и сеголетков массой 5 г — 35 экз. на 1 м<sup>3</sup> площади бассейнов можно вырастить стандартных сеголетков средней массой 25 г при кормлении естественной пищей (олигохеты) и комбикормом с содержанием протеина не менее 30 %. Расход естественной пищи и комбикорма приведен в табл. 87.

Таблица 87. Расход корма при выращивании сеголетков карпа в бассейнах при температуре воды 20-30 °С

Возраст, дней	Средняя масса в конце, г	Состав на	рациона в т.ч. на одну рыбу		На 1000 рыб кг		
<b>Личинки</b>							
1-5	0,01	0,05	-	0,05	-	-	-
6-10	<b>0,09</b>	0,1	-	0,1	-	-	-
11-15	0,2	0,6	-	0,6	-	-	-
16-20	0,5	1,0	-	1,0	-	-	-
21-25	1,0	1,75	-	1,75	-	-	-
Всего	-	3,5	-	3,5	3,5	-	3,5
<b>Мальки</b>							
26-30	1,55	2,0	-	2,0	-	-	-
31-35	2,2	<b>21,5</b>	-	2,5	-	-	-
36-40	3,0	3,2	-	3,2	-	-	-
41-45	<b>3,8</b>	<b>3,8</b>	0,2	4,0	-	-	-
46-50	5,0	5,2	0,3	-	-	-	-
Всего	-	<b>16,7</b>	0,5	17,2	16,7	0,5	17,2
<b>Сеголетки</b>							
51-60	7,0	6,2	1,1	7,3	-	-	-
61-70	10,0	10,1	2,0	12,1	-	-	-
71-80	<b>14,0</b>	15,2	3,0	18,2	-	-	-
81-90	<b>19,0</b>	15,0	4,0	19,0	-	-	-
91-100	25,0	14,3	5,1	19,4	-	-	-
Всего	-	60,8	15,2	76,0	31,0	15,2	76,0
Итого	-	-	-	-	81,0	15,7	96,7

### 15.8. Нормирование кормления сеголетков карпа при зимнем содержании их в садках и бассейнах на теплых водах

Плотность посадки сеголетков карпа на зимовку должна соответствовать нормативным указаниям и составлять массой до 50 г — 500 экз./м<sup>3</sup>, а более 50 г — 200-300 экз./м<sup>3</sup>.

Температура воды в садках и бассейнах опускается до 8 °С. В этот период сеголетка продолжает питаться, но корм слабо переваривается и поэтому она слабо растет. Кормление их необходимо проводить ежедневно полноценными комбикормами с содержанием протеина не менее 30 %, (табл. 88).

Таблица 88. **Нормы и число кормлений в день при зимнем содержании сеголетков**

Температура воды, °С	Количество комбикорма в % от массы рыбы	Количество кормлений в день
5-8	до 0,5	1-2
9-11	0,5-1,5	1-2
12-15	2,0-3,0	2-3

Кормление проводится в светлое время дня в одни и те же часы — 8, 12, 16, а если один раз в 9 или 16 часов. При зимнем кормлении необходимо строго следить за поедаемостью комбикормов, температурой воды и содержания в ней растворенного кислорода, что позволит правильно нормировать кормление карпа.

Скармливание низко протеиновых и недоброкачественных кормов может привести к отходам сеголетков или снижения упитанности их.

Размер гранул комбикормов зависит от массы зимующей сеголетки для 20-50 г и более диаметр гранул — 2,0-4,7 мм, а длина — 4-10 мм.

### 15.9. Кормление карпа плавающими гранулами комбикормов при выращивании сеголеток и до товарной массы

Некоторые специализированные комбикормовые заводы для выращивания рыбы выпускают, наряду с тонущими гранулами

комбикормов — гранулы плавающие, изготовленные по технологии экструдирования.

Плавающие гранулы комбикормов по своим физическим свойствам значительно отличаются от тонущих. Удельная масса их в 1,5 раза меньше, чем тонущих. Насыпная масса единицы объема тонущих гранул составляет — 0,6, а плавающих 0,4 единицы массы в единице объема.

Водостойкость гранул плавающего комбикорма значительно больше, чем тонущих. Полное набухание плавающих гранул наступает через 15—18 минут, а тонущих через 65—70 минут; разрушение плавающих гранул начинается через 2 часа, после 3-х часов разрушается только 10 %, а тонущие через 15 минут и за 3 часа пребывания в воде полностью разрушены и превращены в кашеобразную редкую массу (табл. 89).

Таблица 89. **Изменение внешней формы гранул плавающего и тонущего в комбикорма в воде**

Пребывание гранул в воде, мин.	Плавающий комбикорм	Тонущий комбикорм
15	Набухает, сохраняет форму гранул	Набухает, Происходит отделение поверхностных частиц гранул, и частичный распад части (до 10 %) гранул.
30	Форма гранул сохраняется. Все они держатся на поверхности воды	По поверхности гранул проходят крупные разломы и гранулы распадаются, сохраняя цилиндрическую форму.
60	Форма гранул сохраняется. Все они держатся на поверхности воды	Происходит распад около 70 % гранул.
120	С поверхности гранул отделяются небольшие мелкие частицы.	Происходит распад около 80 % гранул
180	Гранулы сильно набухают, разрушается менее 10 % гранул.	Гранулы распадаются до кашеобразной массы

Экстрагирование питательных веществ из плавающего комбикорма происходит менее интенсивно, чем из тонущего.

В течение первых 15-20 мин. пребывания в воде плавающий комбикорм теряет 3,9—4,2 % своей первоначальной массы, тогда как тонущий 6,3—9,8 %. В последующее время эти потери продолжают возрастать и через 3 часа для плавающего комбикорма составляют 8,9 %, а для тонущего — 14,4 %.

Таким образом, потери общей суммы питательных веществ из-за экстракции в воде из плавающего комбикорма меньше в 1,6—2,3 раза, чем из тонущего (табл. 90).

Таблица 90. Экстракция питательных веществ из плавающего и тонущего комбикорма (в % от исходного абсолютного сухого вещества)

Питательные вещества	Продолжительность пребывания в воде, час				
	0,25	0,5	1,0	2,0	3,0
<b>Плавающий комбикорм</b>					
Сухое в-во	3,9	4,2	8,0	9,3	8,9
Белок	2,4	2,7	5,5	5,9	5,0
Липиды	<b>14,9</b>	27,9	34,1	<b>40,3</b>	<b>44,6</b>
Углеводы	5,3	5,8	8,8	9,9	<b>10,2</b>
Зольные элементы	<b>14,1</b>	18,9	24,7	29,5	33,0
<b>Тонущий комбикорм</b>					
Сухое в-во	6,3	9,8	12,2	13,6	14,4
Белок	4,8	6,6	8,4	9,4	<b>10,2</b>
Липиды	27,2	<b>40,1</b>	47,7	54,2	<b>59,7</b>
Углеводы	6,9	10,8	13,5	14,3	<b>15,1</b>
Зольные элементы	20,6	24,8	<b>35,1</b>	40,3	<b>45,7</b>

На переваримость и усвоение питательных веществ комбикорма двухлетками карпа и канального сома экструдирование не влияет: у плавающего и тонущего комбикорма одинаковых рецептов значение величин переваримости различных питательных веществ примерно одинаково (табл. 91).

Таблица 91. **Переваримость питательных веществ плавающего и тонущего комбикорма двухлетками карпа, %**

Питательные вещества	Переваримость комбикорма карпа	
	Плавающего	Тонущего к/к
Белок	<b>73,2</b>	72,6
Липиды	56,1	<b>54,5</b>
Легкогидролизуемые углеводы	68,8	<b>64,2</b>
Общая сумма питательных веществ	50,9	<b>49,4</b>
Липиды	56,1	54,5
Легкогидролизуемые углеводы	68,8	64,2
Общая сумма питательных веществ	50,9	49,4

Расчеты суточных норм рационов при кормлении плавающими комбикормами производится, так же как и тонущими и рассчитываются по нормам тонущих комбикормов от массы рыбы.

Различия физических свойств плавающего и тонущего комбикорма определяют различия в технике их скармливания.

В начальный период кормления продукционными плавающими гранулами комбикормами у рыб вырабатывают реакцию на захват гранул с поверхности воды. С этой целью рекомендуется начинать кормление сменно-одновременно гранулами плавающего и тонущего комбикормов в равной пропорции, постепенно увеличивая дозу плавающего до 100 %. Продолжительность подготовительного периода может быть в пределах 10 суток. Расчеты суточных рационов рыб для плавающих комбикормов производятся равнозначно с расчетами для тонущих. Больший в 1,5 раза, объем гранул плавающего комбикорма определяет увеличения частоты выдачи рыбам суточной дозы его, также не менее чем в 1,5 раза по сравнению с тонущим, плавающие комбикорма позволяют визуально оценить их поедаемость и скорректировать разовую норму выдачи, увеличив или уменьшив ее в зависимости от пищевой активности рыб. Оптимальной при этом считается такая разовая норма, при которой плавающие гранулы не выносятся за пределы рыбоводной емкости, а полностью поедаются рыбой.

При невозможности организовать кормление рыб таким образом, чтобы исключить вынос гранул разовой нормы плавающего комбикорма за пределы рыбоводной емкости. Кормовые места следует оборудовать соответствующими ограждениями.

В садках, с шагом ячеи дели больше диаметра гранул плавающего комбикорма по периметру нашивается полоса изделия с шагом ячеи меньше диаметра гранул. Таким образом, чтобы линия уреза воды перекрывала на 10-15 см. в обе стороны. В случае боль-

шой площади садка в нем устанавливается плавающая ячеистая кормушка, вмещающая разовую норму комбикорма.

В бассейнах с интенсивным водообменом стационарно устанавливаются плавающие ячеистые кормушки, предупреждающие вынос гранул плавающего комбикорма. Установка поперечных перегородок в бассейнах для задержания плавающих гранул вместо ячеистых кормушек эффекта не дает — гранулы сбиваются вдоль перегородки и площадь рассеивания комбикорма значительно сокращается.

Особое значение при организации кормления рыб плавающими гранулами комбикормов принадлежит механизации и автоматизации их раздачи, обеспечивающей выдачу суточной дозы комбикорма дробными порциями через 15—30 минут.

Производственный опыт кормления карпа плавающими гранулами комбикормов при товарном его выращивании в садках и бассейнах с применением бункерных кормушек показали высокую эффективность и экономию расходования плавающих комбикормов по сравнению с тонущими гранулами.

# 16.

## **Механизация раздачи кормов при кормлении разных возрастов карпа в прудах, лотках, садках и бассейнах**

Экономное использование кормов в период кормления разных возрастов карпа, выращиваемой в разных условиях содержания, зависит не только от качества и полноценности комбикормов, благоприятного гидрохимического режима воды, но и от рационального их скармливания рыбе, особенно в период наиболее интенсивного кормления, когда требуется скормить большую массу корма в прудах, лотках, садках и бассейнах. Одним из способов повышения эффективности гранулированных пастообразных приготовленных в хозяйстве кормов является применение механизмов при раздаче их. При этом повышается экономия кормов, снижаются их потери, снижаются затраты кормов на прирост массы карпов.

Отдельные рыбные хозяйства, специализирующиеся по выращиванию разных возрастов карпов в больших объемах, применяют различные механизмы при раздаче кормов, как наиболее трудоемкого процесса в производстве рыбы, с помощью различных сконструированных механизмов и автоматов.

### **16.1 Раздача комбикормов личинкам, молоди, сеголеткам и товарному карпу при выращивании в прудах**

Основную массу рыбной продукции рыбные хозяйства получают при интенсивном выращивании карповых рыб в прудах, начиная с личинки до ее товарной массы, на второй или третий год выращивания, в основном за счет использования комбикормов и кормосмесей.

#### **16.1.1. Раздача комбикормов при подращивании личинок и мальков карповых рыб**

Подращивание личинок рыб до жизнестойкой стадии на стартовых комбикормах в основном проводят в небольших прудах (не-



рестовики) и в пластиковых лотках различной конфигурации, при различных плотностях посадки в течение 10—14 суток до массы 15–30 мг, после чего подращенная личинка пересаживается в выростные пруды для дальнейшего выращивания до нормативной массы.

Технологией кормления при выращивании молоди карпа в прудах раздачу суточных норм, пылевидной или мелкой фракции комбикормов (0,1—1,0 мм), рассчитанной на каждое кормление, как правило, в хозяйствах раздают вручную по воде пруда, с южной стороны, на расстоянии 1–2 метра от уреза воды мелкими порциями и так, чтобы комбикорм рассеялся по поверхности воды. Нельзя допускать комкования комбикормов.

В лотках раздачу комбикормов, при каждом кормлении производят ближе к его стенке, отступив 20—30 см, вручную. Комбикорм, попавший на поверхность воды, быстро разбегается тонкой пленкой по ней без образования комков или комочков.

При набухании частички корма начинают медленно тонуть и в первую очередь это делают крупные фракции. Личинка, частицы корма хорошо берет как с поверхности воды, так и в толще воды и даже со дна водоема.

Для раздачи стартовых комбикормов пылевидных фракций рекомендуется использовать автоматический кормораздатчик, который разработан конструкторским бюро «Техрыбвод»,

Вместе с тем разработан кормораздатчик для раздачи сухого корма в период подращивания личинок рыб (рис. 8) до массы 5 г.

Кормораздатчик предназначен для раздачи сухого корма по заданной программе для выращивания молоди рыб в промышленных рыбных хозяйствах замкнутого цикла, лотках бассейнах. В состав его входят: электромагнитный привод, бункер с крышкой, кронштейн. Работа кормораздатчика происходит в автоматическом режиме по командам блока управления, а также в ручном режиме.

Стартовые комбикорма засыпаются в бункер и под собственной массой

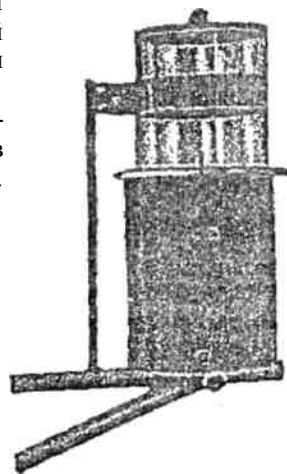
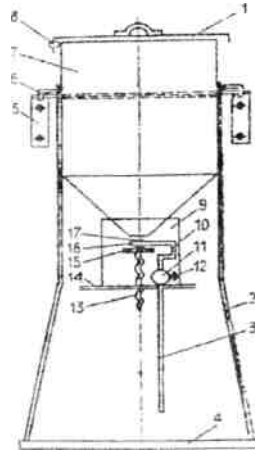


Рис. 8. Кормораздатчик — автоматический по заданной программе.

поступают на тарелку электромагнитного привода, который под действием вибрации высыпается на поверхность воды и расплывается. Разовая доза выдачи корма составляет 2—100 г, а суточная норма составляет — 0,75 кг.

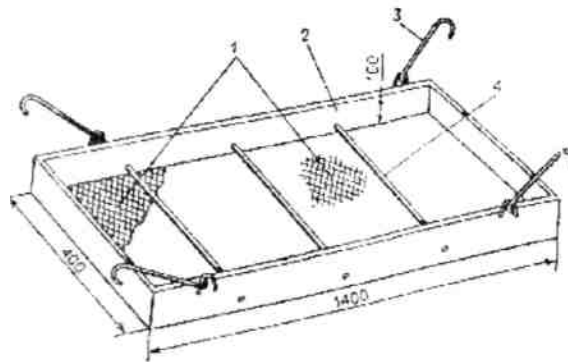
При достижении массы рыбы 3 г и более для дальнейшего выращивания, используются механизированная раздача корма как сухого, так и пастообразного.



В этих целях используется одномаятниковые автокормушки типа «рефлекс» конструкции Лавровского В.И (рис. 9).

Для раздачи пастообразных кормосмесей и мелких фракций комбикормов рекомендуется использовать автокормушку (рис.10).

**Рис. 9.** Одномаятниковая кормушка Рефлекс - Т  
1 - крышка бункера; 2 - стойка поддона; 3 - маятник; 4 - поддон; 5 - кронштейн; 6 - крючья; 7 - бункер; 8 - петля крышки; 9 - защитный кожух; 10 - изгиб маятника; 11 - паровая опора; 12 - стопорный винт; 13 - стойка с винтовой нарезкой; 14- поперечная планка; 15 - диск; 16 - кольцевой сбрасыватель; 17- штырь



**Рис. 10.** Аэрокормушка для раздачи тестообразного корма.  
1 — сетчатое дно (металлическая сетка или капроновая латексированная дель);  
2 — рама; 3 — крючья для подвешивания; 4 — поперечные планки предотвращающие провисание сетки

Аэрокормушка (рис. 10 ) подвешивается над поверхностью воды садка или бассейна и удерживается кронштейном или укрепляется на поплавках густой пастообразный корм, который помещен на сетку, должен обеспечивать провисание между нитями решетчатого дна. Одна аэрокормушка рассчитана на 20—25 тыс. мальков карпа массой 1—5.

#### 16.1.2. Раздача кормов при выращивании молоди и более старших возрастов карпа в прудах

В первые дни после зарыбления выростных прудов личинкам карпа скармливают комбикорма мелких фракций, согласно суточных норм и размера частиц.

При достижении молодью средней массы 5—6 г, комбикорма рекомендуется раздавать механизированным способом. Обычно при неимении кормораздатчиков их раздают вручную с берега пруда движущегося кормораздатчика трактора или автомобиля.

После зарыбления нагульных прудов (масса 25 г и больше) в период интенсивного кормления товарного карпа в основном используют механизированные и автоматизированные способы раздачи кормов.

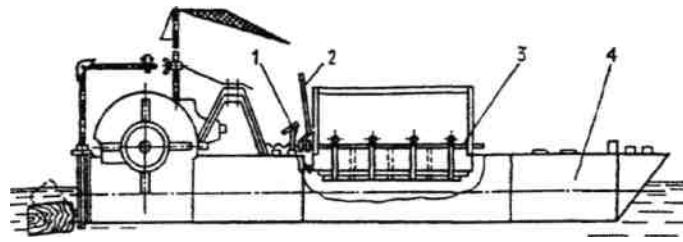
Кормораздатчики в основном сконструированы универсальны как для раздачи кормов молоди, так и для раздачи товарного выращивания карпа.

Для раздачи комбикормов на разных площадях прудов используются плавающие кормораздатчики разных конструкций с бункерами, разной вместимости, установленных на одиночных лодках, катамаранах или тримаранах, движители лодок установлены в кормовой или средней части изделия.

Кормораздатчики подразделяются на раздачу сухих гранулированных комбикормов, пастообразных и комбинированных, для раздачи сухих гранулированных комбикормов и тестообразных кормосмесей.

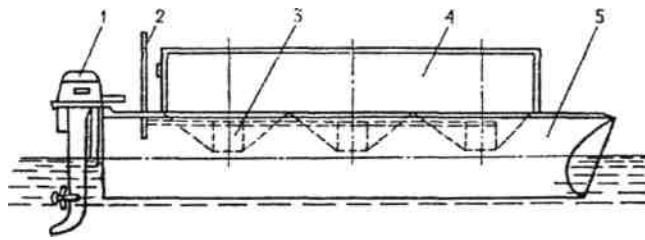
Сухие гранулированные комбикорма загружаются в бункера одной лодки, катамарана или тримарана и при движении по поверхности воды по размеченным кормовым «дорожкам» шириной 10—15 м и длиной, линии которых создаются в зависимости от размера пруда, а корма подаются через специальные кормопроводы.

Принципиальные типы кормораздатчиков для раздачи сухих гранулированных комбикормов представлены на рисунках 11, 12, 13, которые могут изменяться на более усовершенствованные и новые системы в результате технического прогресса.



**Рис. 11. Кормораздатчик КРЗ-1**

1 - педаль; 2 - рычаг; 3 - выгрузные окна; 4 — корпус



**Рис. 12. Кормораздатчик СКР — 1,5**

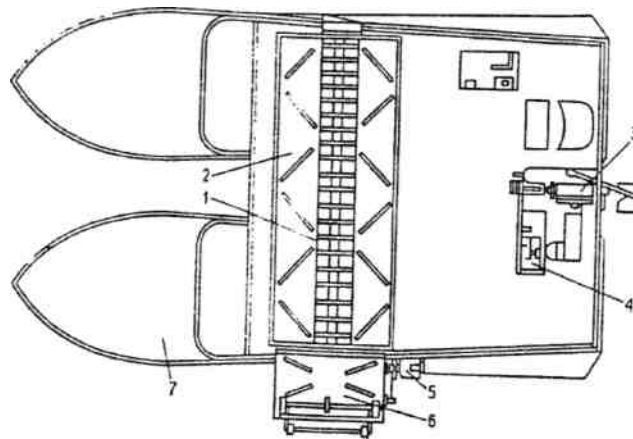
1 - подвесной мотор; 2 - рычаг; 3 - заслонка; 4 - бункер; 5 — понтон

Кормораздатчик (рис.11) такого типа предназначен для раздачи сухих гранулированных комбикормов в нагульных или выростных прудах площадью до 30 га по кормовым местам или кормовым «дрожкам».

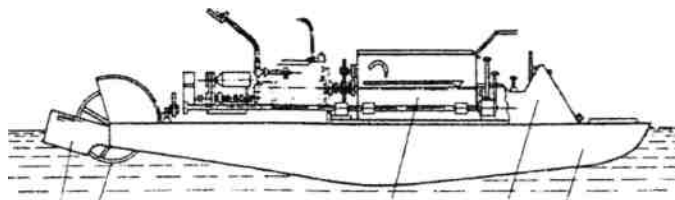
Кормораздатчик (рис.12) предназначен для раздачи сухих гранулированных комбикормов по кормовым «дорожкам».

Кормораздатчик (рис. 13) такой конструкции предназначен для раздачи сухих гранулированных комбикормов в прудах площадью до 100 га.

Разработано ряд конструкций для раздачи тестообразных комбикормов. В таких типах кормораздатчиков тестообразные кормосмеси приготавливаются непосредственно в кормораздатчиках, где смонтированы механизмы для их приготовления. Типичный кормораздатчик для приготовления и раздачи тестообразных кормов представлен на рис. 14



**Рис. 13.** Универсальный кормораздатчик АКУ-2  
1 - скребковый транспортер; 2 - бункер; 3 - основной двигатель; 4 - гидронасос;  
5 - гидромотор; 6 — разгрузочное устройство; 7 — лодки типа «Казанка»



**Рис. 14.** Кормораздаточный агрегат ИРД;  
1 - руль; 2 - гребное колесо; 3 - двигатель; 4 - бункер; 5 - пульт управления;  
6 — корпус

Этот кормораздатчик (рис. 14) используется в прудах площадью более 100 га с раздачей корма по кормовым местам. Готовая тестообразная смесь помещается в ковше-накопителе, доза которого накапливается за период перехода от одного до другого кормового места. Производительность кормораздатчика и раздача тестообразных комбикормов составляет — 4 т/час,

Имеются комбинированные кормораздатчики с помощью которых можно раздавать сухие гранулированные комбикорма, приготавливать и раздавать тестообразные кормосмеси и комбинированные (рис. 15).

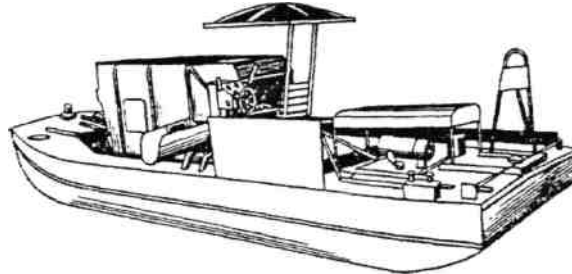


Рис. 15. Кормораздатчик 1507А

В этом кормораздатчике (рис.15) имеются механизмы и приспособления для изготовления тестообразных кормосмесей, раздачу сухих гранулированных комбикормов и тестообразных кормосмесей, которые можно производить и раздавать непрерывно по кормовым «дорожкам» и местам. Грузоподъемность сухих гранулированных комбикормов - 2,5т., пастообразных — 4 т.

Для раздачи сухих гранулированных комбикормов при кормлении рыбы в прудах разных площадей разработан ряд маятниковых конструкций — самокормушек, созданных на основе кормового рефлекса у рыб и раздачи кормов с помощью автокормушек (рис. 16).

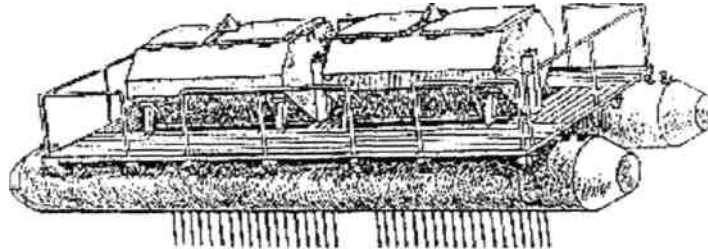


Рис. 16. Автокормушка многомаятниковая, с грузоподъемностью 2 т, количество маятников 38.

Самокормушки между собой отличаются конструктивными особенностями. У самокормушек не имеется механизма по раздаче корма, а у автокормушек это устройство имеется.

Одномятниковые самокормушки используются в прудах с небольшой площадью, а многомятниковые в нагульных и выростных прудах площадью 50—150 га и более.

Разработано ряд автокормушек по раздаче сухих гранулированных комбикормов. Принцип действия таких автокормушек заключается в том, что при помощи реле времени включается мотор с системой механизмов, на определенное время для раздачи корма, а затем выключается и это происходит автоматически в течение дневного времени или суток.

Кроме самокормушек и автокормушек разработаны пневмокормушки, при этом гранулы комбикорма выталкиваются с помощью сжатого воздуха и раздача корма происходит с берега пруда движущейся системой кормораз-дающей пневмокормушки.

В некоторых прудовых рыбных хозяйствах изготавливаются брикетированные корма. Для раздачи брикетов, имеется устройство, которое устанавливается в водоеме рис.17.

Для более экономного и эффективного использования гранулированных комбикормов или пастообразных кормосмесей с сильной заиленностью ложа прудов или торфянистым дном используют деревянные столики — кормушки, которые закрепляются стационарно на дне пруда (рис. 18).

Установка столиков-кормушек зависит от глубины пруда и возраста

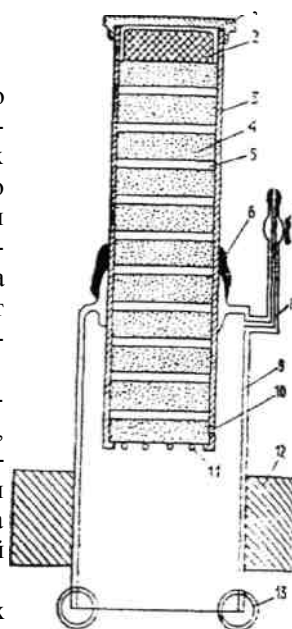


Рис. 17. Устройство для кормления рыб В.В. Яременко.

1 - крышка; 2 - груз; 3 - труба для размещения брикетов корма; 4 - брикеты корма; 5 - таблетки реагента; 6 - резиновое кольцо; 7 - клапан (вентиль); 8 - трубопровод; 9 - съемная насадка; 10 - отверстия; 11 - решетка; 12 - кольцевой поплавок; 13 - кольца для закрепления якорей на дне водоема.

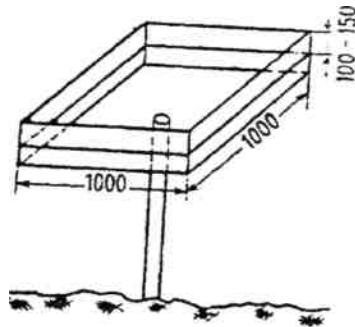


Рис. 18. Деревянный кормовой столик

рыбы. Можно устанавливать целый ряд столиков на расстояние друг от друга — 10—15 м.

### 16.2. Раздача комбикормов или кормосмесей при выращивании рыбы в садках и бассейнах

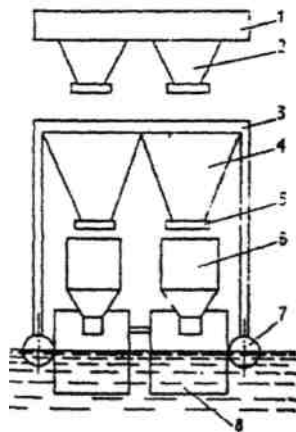


Рис. 19. Линия для раздачи кормов в рыбоводных садках:

1 - эстакада; 2 - бункер; 3 - кормораздатчики; 4 - бункер; 5 - дозатор; 6 - кормушка; 7 - поплавки; 8 - садки;

Одним из важных направлений при выращивании рыбы в садках и бассейнах является раздача кормов. От правильного выбора приема раздачи кормов будет во многом зависеть накормленность рыбы и эффективность использования их, и оказывать существенное влияние на затраты кормов на прирост массы.

Одним из самых трудоемких процессов технологии выращивания рыбы в садках и бассейнах является кормление рыбы и особенно раздача комбикормов и частота кормлений. Для значительного сокращения ручного труда в процессе раздачи кормов разработано ряд устройств по механизированной и автоматизированной раздаче большого количества кормов. Типичными из них для раздачи кормов представлены на рис. 19,20,21.



Кормораздатчик (рис. 19) перемещается по воде на поплавках вдоль садков, а из бункера через дозаторы поступают гранулы комбикорма в садки, где находится рыба. Загружают бункера с берега.

Кормораздатчик (рис. 20) крепится стационарно на два садка. Для выдачи дозы комбикорма имеется специальное устройство в горловине бункера.

В некоторых садковых рыбоводных хозяйствах используются для раздачи кормов устройства, смонтированные местными механизаторами (рис. 21).

Кормораздаточное устройство (рис. 21), смонтированное на поплавках по бокам. Передвигается с помощью двигателя и раздает

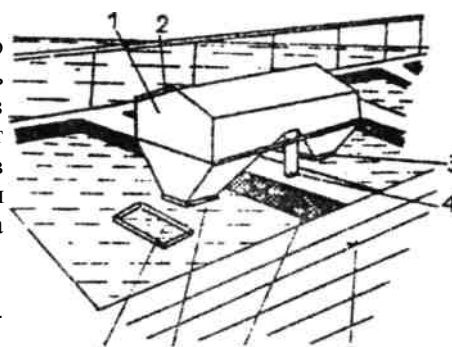


Рис 20. Устройство для раздачи корма в садках:

1 - двухсекционный бункер; 2 — крыша; 3 - разгрузочный дозатор; 4 — стойка; 5 - обслуживающая площадка; 6 — садки; 7 — кормовой столик



Рис. 21. Устройство для раздачи комбикормов в садках. 1-кормораздатчик; 2-бункер для кормов; 3 — направляющее колесо движущего устройства; 4 — дорожка деревянная для движущего колеса; 5 - поплавки; 6 - садки.

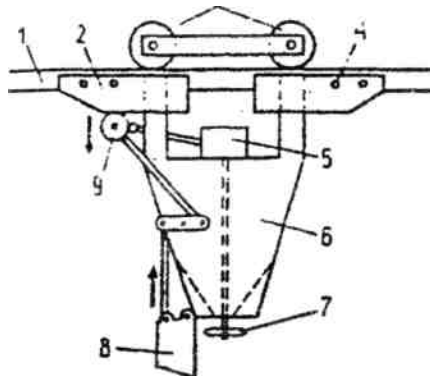


Рис. 22. Устройство для раздачи корма в рыбноводных бассейнах. 1 - направляющая; 2 - копиры; 3 - ролики; 4 - зажимы; 5 - редуктор; 6 - бункер; 7 - пропеллерный разбрасыватель; 8 - щиток; 9 - приводной ролик.

несколько устройств, которые значительно сокращают затраты ручного труда и что очень важно — это рациональное использование комбикормов при выращивании рыбы. К ним относятся также и пневматические устройства, которые при движении по берегу пруда или края бассейна могут забрасывать комбикорм далеко от берега в воду. Но при этом комбикорм должен состоять только из крепких гранул и не иметь крошки, тем более пыли, которая распыляется по всей поверхности водоема, которая влияет на затраты корма и на прирост массы выращиваемой рыбы. Имеются разбрасыватели гранул комбикорма с помощью тарелок, куда гранулы попадают из бункеров и механическим устройством, движущегося по подвесной монорельсе раздают корм. Кормораздатчик (рис. 22) движется по монорельсе над бассейном с водой и рыбой, периодически включается оператором или автоматически для выдачи определенной дозы комбикорма. Емкость бункера — 1 - 2 т, загружается с берега.

Применение механизации раздачи комбикормов и кормосмесей позволяет значительно сэкономить комбикорма в длительный период выращивания разных возрастов и видов рыб.

корма путем разбрасывания их крутящейся тарелкой из двух бункеров устройства одновременно.

Загружаются бункера гранулами комбикормов из двух бункеров, находящихся на берегу водоема, которые завозятся в силосные хранилища, автомобилями — муковозами или другими видами

транспорта.

Для раздачи комбикормов при выращивании рыбы в бассейнах тепловодных хозяйств разработано

# 17.

## Профилактические мероприятия против заразных болезней карпа

Наиболее ответственными периодами выращивания разновозрастных карпов в прудах, лотках, садках, бассейнах и других водоемах является своевременное проведение профилактических мероприятий, особенно в первый месяц посадки его на выращивание.

Это можно объяснить тем, что как правило после зимовки карпов выходит с пониженной резистентностью, иммунологическая система ослаблена. К тому же в процессе их отлова из зимовальных водоемов, погрузки и транспортировки на любые расстояния до любых водоемов в ограниченных емкостях, могут какое-то количества рыбы травмироваться, что приводит к понижению сопротивляемости организма, могут возникать различные болезни, которые не только вызывают задержку роста карпов и отсутствия прироста массы, но может приводить к гибели рыбы посаженной на выращивание.

Своевременные профилактические мероприятия необходимо проводить всем возрастам и назначениям карпов: производителям, икры и личинкам по мере необходимости, малькам, сеголеткам в процессе выращивания и посадки на зимовку, годовикам в зимовалах и перед посадкой для выращивания в вегетационный период. Регулярное обследование выращиваемых карпов разных возрастов, которые проводят при контрольных обловах, дает своевременное обнаружение заболеваний рыб и проведению профилактических работ ихтиопатологам.

Особую опасность при выращивании разновозрастных карпов во всех типах хозяйств представляют заразные болезни: из инфекционных — дерматомикоз, краснуха и бранхиомикоз; из инвазионных — ихтиофтириоз, а также значительная зараженность следующими паразитами: триходинами, дактилогиром, диплозооном. Поэтому при выращивании карпа следует особенно тщательно соблюдать некоторые профилактические ветеринарно—санитарные мероприятия, которые предусматривают:

—предупреждение возникновению и заноса в хозяйство заразных болезней карпов;

—предвращение вспышек заболеваний разновозрастных карпов при их выращивании и ликвидацию уже возникших болезней.

Только, своевременное выявление заболеваний рыб и четкое проведение профилактических мероприятий дает возможность сохранить рыбу в течение вегетационного периода и ее зимовки для получения высокой рыбопродуктивности.

#### 17.1. Предупреждение заноса в хозяйство заразных болезней карпа

Для предупреждения заноса в хозяйства карпов из других хозяйств больных инфекционными и инвазионными болезнями следует прежде всего выяснить эпизоотическую ситуацию хозяйства, из которого намечается завоз рыбопосадочного материала. При этом следует помнить, что рыбопосадочный материал необходимо завозить только из хозяйства, благополучного по заразным болезням рыб. На каждую партию рыб в обязательном порядке ветеринарной службой должно быть выдано ветеринарное свидетельство, в котором в котором указано благополучие хозяйства по заразным болезням, из которого вывозится рыба и какие обработки рыбопосадочного материала были проведены.

Перед вывозом карпа, непосредственно в хозяйстве в присутствии ихтиопатолога или рыбовода следует осмотреть не менее 25 годовиков рыб из каждого пруда или другого водоема, где содержалась рыба.

Карпы, предназначенные для перевозки должны быть подвижными, не иметь пораженной кожи, глаз, жаберного аппарата. Если при клиническом осмотре наблюдается увеличение брюшка, эрозии чешуи, пучеглазие, помутнение роговицы глаз, язвы, белые узелки или плотная голубоватая пленка на коже, а также побледнение или мозаичность окраски жабр, то рыбу вывозить из хозяйства нельзя до проведения дополнительных ихтиопатологических исследований. Выявленную при осмотре истощенную рыбу, но не зараженную, из намеченной к перевозке партии удаляют.

С профилактической целью всю рыбу следует перед вывозом из хозяйства обработать, чтобы уничтожить эктопаразитов под руководством ихтиопатолога.

Для обработки рыбы применяют следующие препараты:

Поваренная соль, аммиак, формалин, марганцовокислый калий, метиленовая синь, бриллиантовый зеленый, хлорофос.

Дозы лечебных препаратов и технологию обработки устанавливает ихтипатолог или рыбовод, имеющий на это право.

В последние годы хорошие результаты получены при обработке рыбы в процессе ее транспортировки непосредственно в живорыбных емкостях. Наиболее часто в этих целях используют метиленовую синь. Дозу ее определяют в зависимости от времени нахождения в пути транспорта.

## 17.2. Предотвращение возникновения заразных болезней разных возрастов карпов

Для предотвращения возникновения инфекционных и инвазионных болезней при выращивании или содержании карпов в прудах, лотках, садках, бассейнах и других водоемах следует соблюдать основные требования, предусмотренные ветеринарно—санитарными правилами для рыбоводных хозяйств. При этом нельзя допускать:

1. Завоз рыбопосадочного материала из разных рыбоводных хозяйств, отличающихся по эпизоотическому состоянию;
2. Совместное выращивание рыб различных возрастных групп и завезенных из разных хозяйств;
3. Нарушение гидрохимического режима и кормление карпов испорченными кормами;
4. Гниение остатков корма, так как разлагающиеся органические вещества способствуют развитию возбудителей бактериальных и грибковых инфекций у рыб.

В результате травматизации карпов при их транспортировке может происходить трение о стенки водоема. На пораженных местах тела рыб при попадании в пруды, садки, бассейны быстро развивается сапролегния, вызывая дерматомироз, который, если не принять срочных мер, вызывает гибель рыб, поэтому при проведении клинического осмотра карпов в период завоза и выявления у нее травматических повреждений на коже, необходимо обработать ее непосредственно в водоемах соответствующими лечебными препаратами.

Если возникает подозрение на заболевание карпов краснухой или воспалением плавательного пузыря, то необходимо провести

профилактические скармливания им лечебных кормов, сразу же после завоза. Для этого необходимо провести исследования. Исследованиям подвергают по 5 карпов из каждой партии завезенных рыб.

Если при клиническом осмотре выявлено поражение жаберного аппарата, не связанное с наличием возбудителей паразитарных болезней, что свидетельствует о возможности заболевания карпов бронхионекрозом, необходимо немедленно провести обработку по воде хлорной известью.

Большое значение в профилактике заразных болезней рыб играет периодическая дезинфекция по воде негашеной известью. Известь вносится по току воды, которая проходит через водоемы, где выращивается рыба.

В течение всего вегетационного периода выращивания разных возрастов карпов в период проведения контрольных обловов в водоемах наряду с рыбоводными показателями проводят ихтиопатологические исследования: клинический осмотр и неполное паразитологическое исследование по 20—25 рыб из каждого водоема, обращая внимание на поведение карпов и изменение внешнего вида. При выявлении ихтиопатологом хозяйства в течение вегетационного периода больных рыб проводятся диагностические исследования для выяснения причины заболевания карпов и установления возбудителя болезни.

Одновременно изучается гидрохимический режим в водоемах, а также проверяется качество поступающих и поступивших кормов для кормления рыб. После постановки диагноза карпов подвергают лечебно-профилактическим обработкам согласно Инструкциям по борьбе против выявленного заболевания под руководством ихтиопатолога, который устанавливает дозы лекарственных препаратов и режимы их применения. Эффективность проведенных работ зависит от своевременного и четкого выполнения всех рекомендованных инструкциями мероприятий.

Для предотвращения возникновения заразных болезней карпов в хозяйстве должны иметься следующие основные лечебные вещества: левомицитин, хлортетрациклин, фуразолидон, биовит 40, биовит 80, биовит 120, кормогризин, метиленовая синь, негашеная и хлорная известь.

После реализации или пересадки рыбы в зимовалы в конце вегетационного периода дно или ложе водоемов, а также рыбоводный инвентарь подвергаются дезинфекции негашеной или хлорной из-

вестью, по нормам, предусмотренными соответствующей Инструкцией. Перед пересадкой карпов зимовалы их ложе обрабатывается по соответствующим нормам негашеной или хлорной известью под руководством ихтиопатолога или рыбоведа.

### **17.3. Незаразные болезни карпа**

Особое внимание в период выращивания разновозрастного карпа в фермерских рыбных хозяйствах необходимо уделять незаразным болезням, которые могут возникать от воздействия на организм карпа механических, физических и химических факторов.

К ним относятся: заболевания от механических повреждений и химического состава воды, замор (асфиксия), эмболия (газовая) от перенасыщения газом (в основном азот) воды и закупорки от этого сосудов пузырьками, омертвление (некроз) жаберных крышек, искривление позвоночника, влияющего на подвижность и прирост массы карпа, желудочно-кишечные заболевания, возникающие от неправильного кормления искусственными кормами, авитаминозы или сонная болезнь, а также простуда, которая возникает от резкого перепада температуры воды с разницей больше 10 °С.

По всем выявленным заболеваниям необходимо обращаться к ихтиопатологу.

# 18.

## Оборудование кормоцеха в фермерских рыбных хозяйствах

Научными исследованиями установлено, что эффективность выращивания разного возраста карпа во многом зависит от экономичного скармливания им комбикормов, кормосмесей и отдельно кормовых средств в процессе краткосрочного и длительного периодов их содержания (14—180 дней). За эти сроки необходимо скармливать стартовые и производственные корма, изготовленные по разным технологиям — гранулированные, пастообразные, рассыпные, а также в виде муки.

Производственный опыт показывает, что выращивание карпа в разных рыбных хозяйствах на одинаковых составах кормов, но с разным применением их качества изготовления и раздачей, получают сравнительно не одинаковый экономический эффект. При этом затраты кормов на 1 кг прироста массы могут увеличиваться до больших показателей от 1 до 10 кг.

Поэтому, каждое фермерское рыбное хозяйство обязано иметь набор соответствующих механизмов для изготовления кормов и их раздачи в различных типах водоемов выращиваемого карпа.

Для приготовления кормосмесей непосредственно в собственных хозяйствах необходимо иметь следующие основные механизмы: для дробления зерновых, бобовых, жмыхов и шротов ДКУ — 1,2; ДКУ - М или ДДМ (дробилка молотковая); для приготовления пасты из зеленой растительности — ПКБ-1; для приготовления фарша из сорной рыбы, лягушек, головастиков, боенских отходов и других сырых животных кормов — механическую или электрическую мясорубку; для приготовления сухих и пастообразных кормосмесей — кормосмеситель Куприянова, драгу СК-100, механические или электрические бетономешалки или глиномешалки; для приготовления различных отваров из растительных (морские водоросли) и животных кормов (моллюски) — котел с устройством для перемешивания кормов; для проведения отсева мучных фракций и битых гранул из привезенных гранулированных комбикормов — комплект металлических сит с различными диаметрами отверстий.



# 19.

## Основная документация учета выращивания карпа в фермерских рыбных хозяйствах

Для контроля и анализа экономической эффективности хозяйственной деятельности фермерских рыбных хозяйств необходимо вести следующую основную документацию и записи: планирование получения рыбопродуктивности с каждого водоема, плотность посадки, результаты зарыбления водоемов, средняя масса при зарыблении и окончательном облове, состояние рыбопосадочного материала при зарыблении. В вегетационный период необходимо вести контроль и записывать ежедневно температуру воды утром и вечером, содержание в воде растворенного кислорода, 1-2 раза в неделю, а при необходимости ежедневно; делать анализ и записывать гидрохимический режим и развитие естественной кормовой базы; проведение профилактических мероприятий.

Составить график роста, кормления и проведения контрольных ловов на вегетационный период для контроля за ростом рыбы. Результаты заносить в журнал и сравнивать их запланированными результатами.

Особое внимание уделять применению в кормлении карпа качеству кормов. В журналы записывать: качество скармливаемых кормов, их питательность количество протеина, жира, клетчатки и ежедневное количество их скармливания для, в конце выращивания, расчета экономической эффективности.

Формы основных журналов для обеспечения контроля в рыбоводстве. (табл. 92).

Таблица 92. Журнал учета поступления искусственных кормов

Дата поступления	Откуда поступил комбикорм и его состояние (гранулы, рассыпной)	Общее количество, масса, кг, т.	Назначение комбикорма (для сеголетков, двухлетков)	Место складирования (склад, бурт или насыпь, номер бункера и др.)	Примечание

Разрабатывается план использования искусственных кормов конкретно по каждому пруду (табл. 93).

Таблица 93. План кормления рыбы по месяцам

Месяц, число	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь
--------------	--------	-----	------	------	--------	----------	---------	--------

В журнале необходимо указывать среднюю массу рыбы и ее общую массу на конец декады, месяца для ориентировочного расчета корма на очередное кормление в зависимости от температуры воды и содержание в ней растворенного кислорода.

Средняя масса рыб указывается фактическая на начало месяца.

Завозимые комбикорма в склад должны быть качественными, а при краткосрочном хранении должна учитываться сохранность и не допускать их порчи.

Комбикорма, которые не подлежат длительному и даже краткосрочному хранению не более 1 суток, используют в первую очередь. Не допускать при хранении самонагревания.

План по использованию кормов в период кормления рыбы предусматривает рациональный расход по периодам выращивания всех видов и возрастов карпа (табл. 94).

Таблица 94. Журнал зарыбления и контрольных ловов в вегетационный период

Число,	Зарыбление			Контрольные ловы				Примечание
	К-во рыб экз	Общая масса, кг	Ср. масса	К-во рыб экз	Общая са, кг	Ср. масса	Состояние рыб	

В табл. 95 представлена форма для гидрохимических наблюдений.

Таблица 95. Журнал гидрохимических наблюдений

Дата	Место взятия пробы	Время отбора пробы	Температура воды	Глубина отбора пробы, м	Прозрачность, см	рН	Кислород		Своб. CO <sub>2</sub> мг-л	Окисляемость мг-л	БПК, мг-л	Жесткость общая мг экв-л	Нефтепродукт., мг-л	Состояние погоды
							мг-л	проц. на насыщ.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Все проекты журналов являются ориентировочными и фермер их может активно улучшать с целью повышения экономической эффективности.

Таким образом, применяя представленные технологические приемы кормления разного возраста карпа, которые разработаны на научной основе, фермеры рыбных хозяйств могут обеспечить на основе полноценного и рационального их кормления высокую рыбопродуктивность различных видов водоемов. Кроме того, экономно использовать корма с наименьшими затратами их на прирост массы, повысить резистентность организма рыб, тем самым уменьшать их отходы и в целом обеспечить высокую экономическую эффективность.

# 20.

## Краткий перечень основных терминов и определений по кормам и кормлению рыб

<b>Азотистые вещества корма</b>	Сумма всех азотистых веществ корма.
<b>Активный ил</b>	Осадок коллоидной и молекулярной дисперсности, выделенной в виде твердой фазы в результате биологической очистки сточных вод.
<b>Амиды</b>	Азотистые вещества небелкового характера.
<b>Аминокислоты</b>	Органические кислоты содержащие аминогруппу (NH <sub>2</sub> ), которые являются структурными элементами белковых молекул.
<b>Аминокислоты незаменимые</b>	Жизненно необходимые аминокислоты, которые организм рыбы не может синтезировать.
<b>Антибиотики кормовые</b>	Химические вещества, вырабатываемые микроорганизмами, растениями и рыбой, обладающие антимикробными, антигельминтными и ростостимулирующими действиями.
<b>Антиоксиданты (антиокислители)</b>	Вещества, претворяющие или замедляющие окисление других веществ (витамины) молекулярным кислородом.
<b>Безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ)</b>	Название большой группы безазотистых органических веществ (за исключением жира и клетчатки). Содержание БЭВ в кормах определяют обычно не прямыми анализами, а вычитанием из 100 %-ного содержания сырого протеина, жира, клетчатки, золы и воды.
<b>Белок</b>	Высокомолекулярные азотистые соединения, состоящие из аминокислот. «Сырой» протеин минус азотистые вещества небелкового характера (амиды).

<b>Белок полноценный</b>	Белки корма, которые могут восполнять белок, расходуемый организмом рыб на рост, развитие и репродукцию.
<b>Белково-витаминные добавки (БВД)</b>	Однородная смесь измельченная до необходимой крупности высокобелковых кормовых средств и микродобавок, используемые для приготовления комбикормов.
<b>Биологически активные вещества</b>	Вещества, которые не входят непосредственно в структуру клеток и не используются на образование элементов тела и продукции (витамины, микроэлементы и др. ).
<b>Брикетирование корма</b>	Получение брикетов путем прессования рассыпного корма.
<b>Витамины</b>	Вещества высокого биологического действия, которые участвуют во всех жизненно важных биохимических процессах, протекающих в организме рыбы, делятся на водорастворимые.
<b>Водостойкость гранул комбикорма</b>	Свойство гранул комбикорма под воздействием воды сохранять в течение определенного интервала времени своей первоначальной формы.
<b>Вредная примесь комбикорма</b>	Семена сорняков, вредные для рыбы, ограниченно допустимые в комбикорме.
<b>Гапсин</b>	Бактериальная биомасса из природного газа (БПГ). Аморфный порошок светло-желтого цвета.
<b>Гормоны в кормлении рыб</b>	Химическое вещество, образующееся в железах внутренней секреции. Влияют при скармливании их с комбикормом на процессы роста, развития формирования рыбной продукции.
<b>Гранулированные комбикорма</b>	Получение гранул путем прессования рассыпного комбикорма.
<b>Группа рыб опытная</b>	Группа подопытной рыбы, на которой испытывают влияния исследуемого фактора.
<b>Действие корма</b>	Продуктивность, получаемая в результате определенного кормления.
<b>Дерь</b>	Продукт грубого помола.

<b>Джоуль</b>	<b>В</b> системе СИ это универсальная единица измерения работы, энергии и количества тепла. Джоуль определяется как работа, производимая силой. За единицу силы принят 1 ньютон (н) — сила, которая массе 1 кг придает ускорение 1 м/с <sup>2</sup> ( $N=1\text{ кг} \times \text{м/с}^2$ ) при перемещении точки приложения этой силы на 1 м по ее направлению (1 Дж=1н.м.). Имеются и кратные единицы кДж, МДж. В качестве единицы количества теплоты получила широкое распространение международная калория (кал), (см. кал)
<b>Дрожжи кормовые</b>	Порошок от светло-коричневого до коричневого цвета. Их получают из технически чистых культур кандида тропикалис, выращенном на субстратах гидролизно-дрожжевых (гидролизатах древесины, подсолнечной лузги, камыша и др.), спиртовых, а также на предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности.
<b>Естественная пища</b>	Зоопланктон, зообентос и фитопланктон
<b>Заменители протеина</b>	Синтетические азотистые соединения
<b>Искусственный корм</b>	Комбикормовое сырье, происхождения : растительного, животного (кроме естественной пищи) и микробиологического синтеза.
<b>Калория</b>	Количество теплоты необходимое для нагревания на 1°С 1г воды имеющей температуру 14,5°С и называется малой калорией— (кал), которая равна 4,1868 Дж. Большая калория (ккал) необходимое для нагревания 1 кг воды на 1000°С. Кроме того имеется показатель Мкал, гигакалория (Гкал) и теракалория (Ткал).
<b>Калорийность</b>	Валовая энергия органического вещества, выраженная в калориях энергии содержащихся в корме, веществах экскрементов, мясе и других. Для определения с большой точностью валовой энергии можно рассчитать по формуле: $Y = 5,72 (\text{ккал/г протеина}) \times \text{г1} (\text{количество протеина}) + 9,50 (\text{ккал/г жира}) \times \text{г2} (\text{количество жира}) + 4,9 (\text{ккал/г клетчатки}) \times \text{г3} (\text{количество клетчатки}) + 4,17 (\text{ккал/г БЭВ}) \times \text{г4} (\text{количество БЭВ})$ .

<b>Кислотность жира</b>	Показатель характеризующий количественное содержание свободных жирных кислот и других титруемых щелочью веществ в пересчете на олеиновую кислоту.
<b>Кислотное число жира</b>	Условная величина, характеризующая содержание в 1 г жира свободных жирных кислот и других титруемых щелочью веществ ,выраженная в миллиграммах едкого кали, необходимого для их нейтрализации.
<b>Комбикорм</b>	Сложная однородная смесь очищенных и измельченных до необходимой крупности различных кормовых средств и микродобавок, обеспечивающая полноценное кормление рыб.
<b>Комбикормовая крошка</b>	Продукт, образующийся при разрушении гранулированных, брикетированных комбикормов и комбикормовой крупки в процессе их производства, транспортирования и хранения.
<b>Комбикорм рассыпной</b>	Исходный комбикорм, предназначенный для гранулирования, брикетирования, экструдирования и другое.
<b>Комбикорм стартовый</b>	Искусственный пылевидный и в виде крупки и гранул (диаметром крупки и гранул до 3 мм) для подращивания личинок и выращивания молоди разных
<b>Комбикорм гранулированный</b>	Комбикорм в виде плотных комочков определенной формы и размеров который в воде тонет или плавает на поверхности.
<b>Комбикорм брикетированный</b>	Комбикорм в виде плиток геометрической правильной формы, определенных размеров, попадая в воду тонет.
<b>Комбикорм производционный</b>	Искусственный комбикорм с диаметром гранул от 3,0—3,5 мм и более, для выращивания сеголеток, годовиков, товарной рыбы и производителей.
<b>Комбикорм экструдированный</b>	Комбикорм в виде пористых комочков, определенной формы и размеров, который может некоторое время держаться на поверхности воды.
<b>Комбикормовая крупка</b>	Готовый продукт, получаемый измельчением гранулированного комбикорма.

<b>Кормовой коэффициент</b>	Число, показывающее какое количество корма, выраженное в килограммах, которое израсходовано на прирост массы рыбы при ее выращивании на искусственных кормах, кг/кг или единиц (ед.).
<b>Кормовая смесь</b>	Простая однородная смесь измельченных компонентов до необходимой крупности.
<b>Кормовое средство</b>	Продукт, используемый в кормлении рыбы.
<b>Комбикормовое сырье</b>	Кормовое средство, используемое для производства комбикормов и белково-витаминных добавок.
<b>Комбикормовое сырье растительного происхождения</b>	Растительные компоненты, используемые для приготовления комбикормов и белково-витаминных добавок.
<b>Комбикормовое сырье животного происхождения</b>	Мясные, рыбные, молочные продукты и специально подготовленные отходы их переработки, используемые для приготовления комбикормов и белково-витаминных добавок.
<b>Комбикормовое сырье минерального происхождения</b>	Мел, известняк, ракушка, фосфаты, используемые для приготовления комбикорм и белково-витаминных добавок.
<b>Комбикормовое сырье микробиологического синтеза (кормовые дрожжи)</b>	Высокобелковые корма, полученные путем промышленного биосинтеза с помощью различных низших автотрофных. Дрожжи выращиваются на гидролизатах древесины, подсолнечной лузги, торфа, нефти и т.д.
<b>Компонент комбикорма</b>	Технологически подготовленная составная часть комбикорма.
<b>Кормовой рацион</b>	Определенное количество искусственных кормов или естественной пищи необходимого для удовлетворения пищевых потребностей рыбной продукции.
<b>Кормовые нормы</b>	Количество питательных веществ и энергии, удовлетворяющие потребности рыбы, которые обусловлены физиологическим состоянием и рыбопродуктивностью.



<b>Кормовые фосфаты (ФУЗ)</b>	Вещество, получаемое на масло-экстракционных заводах путем сушки гидратационного осадка, образующегося при обработке водой в основном подсолнечного масла.
<b>Кормовая ценность (питательность)</b>	Комплексная оценка компонентов и комбикормов по всем показателям питательных веществ.
<b>Коэффициент переваримости</b>	Отношение переваренных питательных веществ к принятым рыбой сырым веществам, выраженной в процентах.
<b>Коэффициент полезного действия (КПД) в кормлении рыб</b>	Процентное отношение энергии продукции к энергии принятого корма, т.е. процент валовой энергии органического вещества корма, превращенной в животный продукт.
<b>Коэффициент эффективности белка</b>	Отношение между привесом и принятым с кормом протеином.
<b>Кормовое место</b>	Подготовленная определенного размера площадка на грунте ложа пруда для задаваемого искусственного корма в период кормления рыбы.
<b>Кормовая дорожка</b>	Подготовленная определенного размера полоса на дне ложа пруда для непрерывного задаваемого искусственного корма в период кормления рыбы.
<b>Кормовой столик</b>	Изготовленная из матери&та определенного размера площадка для задаваемого искусственного корма и контроля за его поедаемостью в период кормления рыбы.
<b>Макроэлементы</b>	Минеральные вещества, содержащиеся в растениях, рыбе и их продуктах в количестве более 0,01 %.
<b>Мелприн (БВК из метана)</b>	Белый или светло-серый порошок со свойственным дрожжам запахом.
<b>Микроэлементы</b>	Минеральные вещества, содержащиеся в растениях, организме рыбы и их продуктах в количестве менее 0,001 %.
<b>Микронирование</b>	Тепловая обработка компонентов и комбикормов при помощи инфракрасных лучей и высокочастотными волнами.
<b>Нагул</b>	Откорм рыбы на естественной пище.

<b>Нетто калория</b>	Единица измерения нетто энергии кормов или продуктивной энергии.
<b>Нетрадиционные компоненты</b>	Побочные продукты переработки пищевых продуктов или неиспользуемые в кормлении рыб.
<b>Норма потребности</b>	Показатели потребности рыбы в корме или отдельных питательных веществах для получения рыбной продукции.
<b>Нормирование</b>	Кормление отвечающее нормам при нормировании кормления определяют уровень потребления кормов и обеспечения поступления в кормах необходимого набора питательных веществ.
<b>Нормы потребности в энергии и питательных веществах</b>	Показатель потребности рыбы в нетто—энергии, переваримом протеине и др. для производства рыбной продукции.
<b>Обмен веществ, экзогенный</b>	Обмен веществ в пищеварительном тракте.
<b>Обмен основной</b>	Обмен энергии при голодании, спокойном состоянии и температуре внешней среды.
<b>Обмен, поддерживающий</b>	Обмен веществ при поддерживающем пищевом равновесии.
<b>Опыт, научно-хозяйственный</b>	Опыт поставленный на научной основе в условиях хозяйства.
<b>Опыт по переваримости</b>	Опыт с рыбой для определения переваримости комбикормов, компонентов и другое.
<b>Отношение Са:Р</b>	Весовое соотношение Са:Р в компонентах и комбикормах.
<b>Отношение, протеиновое</b>	Отношение протеина в корме к сумме всех безазотистых веществ, причем, жиры умножаются на 2,25.
<b>Оценка питательности кормов</b>	Характеристика питательного достоинства корма на основе его действия в организме рыбы.
<b>Оценка по энергетической пи-</b>	Оценка корма по содержанию энергии в продукции, выраженным в единицах энергии.

<b>Оценка по продукции</b>	Оценка корма по содержанию энергии качеству продукции.
<b>Паприн (БВК)</b>	Получают из N-парафинов нефти. Светло-желтого цвета с запахом, свойственным дрожжам.
<b>Переваримость</b>	Разность между количеством веществ, принятых с кормом и выделенных с экскрементом. Выраженное в процентах.
<b>Переваримость, искусственная (in vitro)</b>	Определение переваримости протеина энзимным путем.
<b>Перекисное число жира</b>	Условная величина, выражаемая количеством йода в процентах, эквивалентным йодистоводородной кислоте, прореагировавшей в стандартных условиях с перекисной или гидроперекисной группами.
<b>Питательные вещества</b>	Органические и минеральные вещества, содержащиеся в кормах и необходимые для питания рыбы.
<b>Последрожжевой остаток</b>	Продукт, получаемый на сточных вод дрожжевого производства.
<b>Потребность в питательных веществах</b>	Потребность в нетто энергии, переваримом протеине, минеральных веществах, витаминах при различных физиологических состояниях и различий рыбопродуктивности.
<b>Потребность для поддержания</b>	Потребность в энергии при питательных веществах для поддержания равновесия в организме рыб, не дающего продукции.
<b>Премикс</b>	Однородная смесь измельченных до необходимой крупности микродобавок и наполнителя, используемая для обогащения комбикормов и белково-витаминных добавок.
<b>Прирост</b>	Увеличение массы рыбы за определенный период времени.
<b>Продуктивное действие корма</b>	Соотношение между питательностью корма и продуктивностью рыбы.
<b>Продуктивность</b>	Способность рыбы давать определенное количество продукции за определенный промежуток времени.
<b>Протеин сырой</b>	Сумма всех азотистых веществ компонентов и комбикорма, определяемая умножением азота содержащегося в комбикорме на коэффициент 6,25.

<b>Рацион, сбалансированный (полноценный)</b>	Рацион согласованный по содержанию питательных веществ с потребностями рыбы.
<b>Рацион или комбикорм, основной</b>	Рацион или комбикорм контрольной группы в научно-хозяйственном опыте принятый за основу для сравнения в дифференцированном опыте.
<b>Резорбция</b>	Всасывание питательных веществ через слизистую оболочку кишечника в кровь и лимфу.
<b>Рост</b>	Увеличение массы структурных элементов тела рыбы.
<b>Стимулирующие вещества</b>	Вещества, регулирующие нормальный обмен в организме рыбы и из—за незначительного их количества не являющиеся источником энергии.
<b>Сырая клетчатка кормовых средств</b>	Нерастворимый остаток получаемый после специальной обработки комбикорма слабыми растворами кислот и имеют в своем составе целлюлозу, пентозы
<b>Сырая зола кормовых средств</b>	Остаток минеральных веществ, получаемых сжиганием навески исследуемого комбикорма.
<b>Сырой жир кормовых средств</b>	Вещества, извлекаемые из комбикорма путем обработки его жирорастворителем.
<b>Уровень протеина нового питания</b>	Количество сырого протеина по отношению к сухому веществу корма, выраженных в процентах.
<b>Уровень аминокислотного питания</b>	Отношение количества аминокислот к сырому протеину или сухому веществу корма, а также сбалансированности аминокислот относительно потребности рыб.
<b>Уровень витаминного питания</b>	Относительное содержание витаминов в единице корма.
<b>Ферменты</b>	Белки, обладающие каталитической активностью.
<b>Ферментные препараты</b>	Вещество, полученное методом поверхностного выращивания микроорганизмов на твердых средах и методом глубинного культивирования на жидких средах.

<b>Химический показатель</b>	Показатель для характеристики биологической ценности протеинов. Наиболее дефицитная незаменимая аминокислота исследуемого протеина в процентах от соответствующей аминокислоты яичного шрота.
<b>Энергия, валовая</b>	Вся энергия питательного вещества, компонента комбикорма, рациона.
<b>Энергия обменная</b>	Энергия, физиологически максимально используемая организмом рыбы. Валовая энергия компонента, комбикорма, рациона минус энергия веществ экскрементов.
<b>Энергия перевариваемая</b>	Энергия переваренных органических веществ корма, валовая энергия принятого корма минус энергия веществ экскрементов.
<b>Энерго-протеиновое отношение</b>	Соотношение общей калорийности к протеину рациона.
<b>Эприн (БВК из синтетического этилового спирта)</b>	Аморфный порошок светло-кремового цвета с сероватым оттенком и запахом свойственным дрожжам.
<b>Эффективность кормления</b>	Эффективность получения рыбной продукции из затраченного корма (расход корма на единицу продукции).
<b>Эффективность питания (ЭП)</b>	Рассчитывается: прирост массы рыбы делится на количество затраченного корма на прирост.

### Список использованной литературы

- Агеев В.Н., Егоров И.А., Околелова П.Н., Панькова П.Н.** Кормление птицы (справочник) Агропромиздат, 1987. — 192с.
- Аксенов В.И., Ковалев В.Ф.** Антибиотики в продуктах животноводства М., «Колос», 1977. — 160 с.
- Аликаев В.А., Петухова Е.А., Халенева Л.Д., Видова Р.Ф.** Руководство по контролю качества кормов и полноценности кормления животных. — М., «Колос» 1967. — 424 с.
- Андрющенко А. И, Балтадж! Р.А., Желтов Ю.О.** Методы пщвищеня природно? рибопродуктивнкп став1в. — К., 1РГ УААН, 1998. — 123с.
- Баканов В.Н., Менькин В.К.** Кормление сельскохозяйственных животных. — М., Агропромиздат, 1989. — 511 с.
- Балан А.И., Галасун П.Т., Демченко И.ф., Просяной В.С., Шпет Г.И.** Ставове рибництво. — Киев, «Урожай», 1974. — 192.
- Балтаджи Р.А., Лупачева Л.И., Желтов Ю.А., Алексеев М.А., Иванов И.Н.** Методические рекомендации по биотехнике подращивания молоди растительной рыб в лотках. — Киев. .УкрНИИРХ, 1980.— 9 с.
- Барашков Г.К.** Химия водорослей. — М., изд. акад. наук СССР 1963.— 142 с.
- Белявский Ю.И., Сазонова Т.Н.** Полноценные брикеты и гранулы для жвачных М., Россельхозиздат, 1977. — 240 с.
- Биологические основы рационального кормления рыб** (сб. статей). — М., вып. 27, ВНИИПРХ 1980. — 247 с.
- Вовк Н.И., Сидоров Н.А., Желтов Ю.А.** Микрофлора комбикормов, используемых в тепловодных рыбных хозяйствах Украины. «Пре-

соводная аквакультура в условиях антропогенного пресса», ч. 2. Тез. докл. международной конференции. — К: 1994. — С. 181-183.

**Венедиктов А.М., Ионас Л.А.** Химические кормовые добавки в животноводстве. — М., «Колос», 1979. — 160 с.

**Виниченко А.Н., Дворецкий А.И.** Биохимические препараты в сельском хозяйстве. — Днепропетровск, «Промть», 1975. — 144 с.

**Вяйзенен Г.Н., Смирнов В.П.** Пищевые отходы в кормлении животных. — Л., «Колос». — Ленинградское отделение, 1984. — 64 с.

**Галасун П.Т., Панченко СМ., Харитоновна Н.Н., Шпет Г.И.** Рыбоводно — биологический контроль в прудовых хозяйствах. — М., изд. Пищевая промышленность, 1976. — 127 с.

**Гершанович А.Д.** Пути интенсификации роста рыб при выращивании. — М., обзорная информация. ЦНИИТЭИРХ, вып. 1985. — 66 с.

**Гудыма Б. И., Желтов Ю. А., Задорожный Г.Н., Балтадж1 Р. А. і інші.** Практичні рекомендації з пщощування личинок та вирощування цюгологгкок корошових риб. // Практические рекомендації по подращиванию личинок и вирощиванию сеголеток карповых риб. — К., ИРХ УААН, 1956.— 14 с.

**Гуменюк Г.Д., Бурцев В.Я., Пьянова Н.М., Букреева Л.Е.** Состав и питательность сырья, используемого при производстве комбикормов в Украинской ССР. — Киев, «Урожай», 1975. — 54 с.

**Двинская Л.М., Шубин А.А.** Использование антиоксидантов в животноводстве. — Л., Агропромиздат, Ленинградское отделение, 1986.— 160 с.

**Денисов Н.И., Таранов М.Т.** Производство и использование комбикорма. — М., «Колос», 1973. — 239 С.

**Дмитроченко А.П.** Кормление сельскохозяйственных животных. — М., Государ. Изд. сельхоз. Литературы, 1956. — 576 с.

**Дмитроченко А.П. Пшеничный П.Д.** Кормление сельскохозяйственных животных. Изд. 2-ое. —Л., «Колос» (ленинградское отделение), 1975.— 480 с.

**Докукина К.Н.** Зимнее содержание сеголетков карпа в садках и бассейнах на теплых водах ГРЭС (Методические указания). — М., ВНИИПРХ, 1973. —19 с.

**Дорохов СМ., Пахомов СП., Поляков Г.Д., Евтушенко Н.Ю.** Прудовое рыбоводство. Изд. 2-ое перераб. И доп. — М., «Высшая школа», 1975,— 312 с.

**Дунаев В.П.** Кормление карпов. — М., Пищепромиздат, 1941. — 115с.

**Дудкин М. С, Дорманьян П. М., Серова К. А., Кочетова А.А.** Гранулированные комбикорма повышенной водостойкости для рыб. ЦИНТИ Минзг СССР. В сб. «Хранение и переработка зерна». — М., № 8. — С. 23-25.

**Елеонский А.Н.** Прудовое рыбоводство. — М., Пищепромиздат, 1946.—325 с.

**Ефимова Е.Н., Чертихин В.Г., Панов Д.А., Гарин А.Г.** Временные рекомендации по технологии производства высококачественного рыбопосадочного материала для условий умеренного климата. — М., ВНИИПРХ, 1979.— 32 с.

**Желтов Ю. А.** Кормосмесь для подращивания личинок рыб. — М., ЦНИИТЭИРХ, ВДНХ СССР, буклет, 1977. — 4 с.

**Желтов Ю.А.** Методические рекомендации по нормированному кормлению двухлетков карпа. — Львов. «Втьна УкраУна», 1979. — Юс.

**Желтов Ю.А., Федоренко В.А., Осадчая Е.Ф., Порохонс-кая Е.М., Мельников Е.Ф.** Методические рекомендации по совершенствованию технологии выращивания товарного карпа в садковых рыбных хозяйствах — Киев, УкрНИИРХ, 1980. — 33 с.

**Желтов Ю.А.** Методические рекомендации по биотехнике подращивания личинок карпа на кормосмесях. — КИЕВ, 1982. — 14 С.

**Желтов Ю. А.** Методические рекомендации по биотехнике подращивания личинок карпа на кормосмесях. — К., 1982, типография В-Александровка. — 14 с.

**Желтов Ю. А., Полищук Е. С.** Временные указания по контролю за рациональным использованием кормов и организацией кормления карпа при уплотненных посадках — К., Укррыбхоз, УкрНИИРХ, 1983.— 13 с.

**Желтов Ю. А., Федоренко В. А.** Рекомендації щодо підвищення коефіцієнту корисності (ККД) штучних кормів та раціональної годівлі корошових риб при вирощуванні в ставках та тепловодних рибних господарствах (Рекомендації підвищення коефіцієнта полезного действия (КПД) искусственных кормов и рациональное кормление карповых рыб при выращивании в прудах и тепловодных рыбных хозяйствах. — К., 1РГ УААН, 1995. — 14 с.

**Желтов Ю.А., Присяной В.С.** Проведение опытов по кормлению рыбы в прудовом рыбоводстве. — Киев, Республ. межведомственный тематический научный сборник. Рыбное хозяйство, вып. 12 «Урожай».—1971.

**Желтов Ю.А., Федоренко В.А.** Рекомендації по підвищенню коефіцієнта корисності (ККД) штучних кормів та раціональної годівлі корошових риб при вирощуванні в ставках та тепловодних рибних господарствах. — К., 1РГ УААН. 1995 — 14 с.

**Желтов Ю. О., Гринжевський М. В., Демченко І. Т., Гуди-ма Б. І., Василець С. В.** Рекомендації з використання мюцевих та нетрадиційних кормів для годівлі коропа у ставках. (Рекомендації по использованию местных и нетрадиционных кормов для кормления карпа в прудах). — К., 1РГ УААН, 1999. — 41 с.



**Желтов Ю. О., Гринжевський А/1. В., Василець С. В.** Методичні рекомендації з розрахунку потреби та виготовлення комбикорму для годівлі риби з використанням м'яцевих кормових ресурсів

**Золотова З.К., Виноградов В.К.** Использование белого амурского амура для борьбы с зарастаниями водоемов водной растительностью (методические указания). — М., ВНИИПРХ, 1975. — 54 с.

**Занова А.С., Конрадт А.Г., Остроумова И.Н.** Раннее получение и подращивание личинок карпа в условиях тепловодных хозяйств. — Л., ГОСНИИОРХ, 1979. — 7 с.

**Использование, кожевенных отходов в кормлении сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы.** (Методические рекомендации. Таллин, 1988. — 13 с

**Калиновская О. П., Лысенко В. Я., Иваницкий Ю. И., Тютчев И. Ж., Филатов А. В., Чернявский А. И.** Комбикорма для рыб и механизация их приготовления. — М., ЦНИИТЭИРХ, 1973. — 57 с

**Калиновская О.П. и другие.** Водостойкие гранулированные комбикорма. — М., «Пищевая промышленность», 1975. — 153 с

**Калмыков С.Т.** Определение качества кормовых жиров. — М., «КОЛОС», 1976. — 192 с.

**Карпусь М.М. і шш.** Деталізована поживність кормів в зоні люкостепу України (довідник), під редакц. О.О. Созьлова. Київ «Аграрна наука», 1985. — 348.

**Кириллова В.В., Краснощекова В.В.** Изменение микрофлоры комбикормов при хранении. — Тр. ВНИИ комбикормовой промышленности, вып. 1. — М: 1970 — С. 191-206.

**Ковачева Н. П., Митюков С. И., Иошев.** Применение природных цеолитов в качестве кормовых добавок в рыбоводстве. // Природные цеолиты. — София, 1986. — С. 526-531.

**Комбикорма,** часть 1 и 2. ГОССТАНДАРТЫ СССР, М., изд. стандартов, 1979. — 135 и 462 с.

**Комбикорма для прудовых карповых рыб.**(Технические условия). ГОСТ 10835 — 88. — М., Госкомитет СССР по стандартам, 1989.—4 с.

**Кормовые фосфаты — для сельского хозяйства.** Харьковское книж. изд. 1964. — 29 с.

**Кормовые фосфатиды для сельского хозяйства.** Харьковское книжное издательство, 1964. — 29 с.

**Кох В., Банк О., Йене Г.** Рыбоводство. — М., «Пищевая промышленность» 1980.—218 с.

**Кражан С.А., Антипчук А.Ф.** Методические рекомендации по культивированию некоторых видов зоопланктона на обработанных теплых водах энергетических объектов (на примере Киевской ТЭС-5). — Львов, «Вісник України», 1978. — 12 с.

**Краткий толковый словарь по оценке питательности кормов и методам ее измерения** (Под ред. Проф. Томмэ М.Ф.) — М., «Советская энциклопедия». — М., 1965. — 460с.

**Краюхин Б.В.** Физиология пищеварения пресноводных костистых рыб. — М.-Л., АН СССР, 1963. — 139 с.

**Лавровский В.В.** Бионический метод кормления рыб (экспресс информация), ЦНИИТЭИРХ, 1987., Вып. 4. — 23 с.

**Лиманский З.В., Яржомбек А.А., Бекина Е.Н., Андронни-ков СБ.** Инструкция по физиолога — биохимическим анализам рыб, ВНИИПРХ, 1986.— 62 с.

**Лужин Б. П.** Этапы развития личинок карпа. — М., ж. «Рыбоводство и рыболовство», 1976, №3. — С. 10-12.

**Лысая Н.Г.** Методы анализа кормов, (подборка материалов). — Киев, «укринформагпропром» 1990. — 17 с.

**Мазник А.П., Калиновская О.П., Тютяев И.Ш., Лысенко В.Я.** Производство комбикормов для прудовых рыб. М., «Колос», 1976. — 96 с.

**Марнов Д.И.** Балансирование рационов и комбикормов. — М., «Россельхозиздат», 1967. — 80 с.

**Мартышев Ф. Г.** Прудовое рыбоводство. — М., «Высшая школа», 1973.— 423 с.

**Маслиева О.И.** Витамины в кормлении птицы. — М., «Колос», 1975.— 208 с.

**Методические указания по физиологической оценке питательности кормов для рыб.** — М., ВАСХНИЛ.1983. — 83 с."

**Микитюк П. В., Сингуренко Н. В.** Качественная характеристика и ветеринарно-санитарная оценка мяса карпов, выращиваемых при применении премиксов.//Тез. докл. респуб. научн.-практ. конф., «Вет. про-бл. пром. животноводства». — Белая Церковь, 1985, ч.3. — С. 48-49.

**Микитюк П.В., Сингуренко Н.В.** Использование кормовых добавок из нетрадиционного сырья в промышленном рыбоводстве. Методические рекомендации Белоцерковского с-х ин-та. — Белая церковь, 1990.— 24 с.

**Михеев В.П. и другие.** Нормы выращивания карпа и радужной форели в садках в водоемах с естественной температурой воды (в зональном аспекте). — М., ВНИИПРХ, 1998. — 21 с.

**Мовчан В.А.** Основы год1вл1 ставових рыб. — Китв, «Наркомпостачання УРСР», 1934. — 151 с.

**Модянов А.В.** Ферментные препараты в кормлении животных. — М., «КОЛОС», 1973. — 160 с.

**Моисеев А.С, Вавилкин А.С, Куранова Н.** Ихтиология и рыбоводство. — М., «Пищевая промышленность», 1975. —280 с.

**Монари С. С.** Соя. Справочник по использованию необезжиренной (полножирной) сои в кормлении, животных, птиц и рыб. — Вена, Американская соевая ассоциация, 1989. — 44

**Мороз З.М. и др.** Заменители белковых кормов животного происхождения. — Л., «Колос» (ленинградск. отд.). 1976. — 112 с.

**Мороз З.М.** Использование отходов подсолнечника на корм скоту. — Л., «Колос», ленингр. отд-ние, 1979. — 80 с.

**Мустаев С. Б.** Комбинированный способ кормления рыбы с применением гранулированных и экструдированных кормов. // Первый конгресс ихтиологов России. Тез. докл., 1997. — С. 334.

**Мухина Р. И.** Влияние способа приготовления корма на качество двухлеток карпа. — М., тр. ВНИИПРХ, «Пищевая промышленность», 1962. — С. 50-54.

**Мюллер З., Ружичка Б, Бауэр Б.** Химические и биологические препараты в кормлении животных. — М., «Колос», 1965. — 199 с.

**Остроумова И. Н.** Инструкция по выращиванию крупного посадочного материала карпа в условиях теплых вод на полноценных гранулированных кормах. — Л., ГосНИОРХ, 1979. — 24 с.

**Остроумова И. Н., Турецкий В. И.** Временные рекомендации по кормлению личинок и рост молоди карпа стартовым кормом «Экви-зо». — Л., ГосНИОРХ, 1981. — 12с.

**Панов Д.А., Чертихин В.Г.** Методы подращивания личинок прудовых рыб. — М., ЦНИИТЭИРХ, 1987. 50 С.

**Паснок СМ. Гусак Я.С.** Вгамы в тваринництв1. довшник. Льв1в, «Каменяр», 1988. — 158 с.

**Петрухин И.В.** Корма и кормовые добавки. — М., «Росагропромиздат», 1989. — 526 с.

**Петухова Е.А., Бессарабова Р.Ф., Халенева Л.Д., Антонова О.А.** Зоотехнический анализ кормов. — М., «Колос», 1981. — 256 с.

**Пинчук В.А., Лысак В.Д.** Интенсификация производства комбикормов. — Киев, центр «Оргтрудхлебопродукт», 1990, выпуск 17. — 69 с.

**Полунина Н. И.** Производство гранулированных комбикормов. — М., «Заготиздат», 1962. — 48с.

**Продукты микробного синтеза в кормлении сельскохозяйственных животных** (сб. научн. тр.). — Краснодар, «Советская Кубань», 1985.—204 с.

**Производство кормовых полуобезжиренных фосфатидов и применение их в сельском хозяйстве** (сб. статей). — К., УкрНИИАНТИ, 1966. — 41 с.

**Производство и использование премиксов** (под ред. К.М. Солнцева) — Л. «Колос», (Ленинградское отделение), 1980. — 279 с

**Просьяной В.С., Желтов Ю.А.** Методические рекомендации по кормлению карпа при уплотненных посадках для рыбных хозяйств УССР. — Киев, УкрНИИРХ, 1974. — 37 с.

**Растительные белки и их использование в кормлении сельскохозяйственных животных** (сб. работ). — Л., «Колос», (ленинградск отд.), 1964.—212 с.

**Рецепты комбикормов и инструкция по их применению.** — М., 1972.— 100 с.

**Рекрут В.Д., Науменко В.В., Желтов Ю.А.** Методические рекомендации по нормализации кислотно-щелочного отношения в комбикормах для карповых рыб. — К., УкрНИИРХ, 1987. — 12 с.

**Романенко В.Д., Евтушенко Н.Ю., Желтов Ю.А.** Методические рекомендации по применению и технологии обогащения искусственных гранулированных комбикормов для рыб витаминно — минеральными премиксами. — Киев, «Наукова думка», 1982. — 16 с.

**Сборник нормативно-технической документации по товарному рыбоводству т.1 и 2.** — М., «Агропромиздат», 1986. — 260 и 317 с.

**Сельков А. Н., Сиряк И. И.** Технология приготовления, хранения и оценка качества кормов. — К., «Вища школа», 1990. — 167 с.

**Сеньков А.Н., Сиряк И.И.** Технология приготовления, хранения и оценка качества кормов. — Киев, «Вища школа», 1990. — 167 с.

**Сергеева В.М., Кириллова В.В., Бондаренко З.Ф.** Влияние длительного хранения на качество рассыпных комбикормов. — Тр. ВНИИ комбикормовой промышленности, вып. 1. — М: 1970:—С. 171-181.

**Сиверцов А.П.** Гранулированные и брикетированные комбикорма в прудовом рыбоводстве. — М., «Пищевая промышленность», 1973.— 77 с.

**Сиверцов А.П.** Временные рекомендации по расчету потребности кормов и эффективности их использования в прудовом хозяйстве. — М., ВНИИПРХ. 1978. — 32 с.

**Симоне Н.О.** Комбикормовое производство. — М., «Хлебоиздат», 1960.— 192 с.

**Скляр В.Я., Гамыгин Е.А., Рыжков Л.П.** Кормление рыб (справочник), М., «Легкая и пищевая промышленность», 1984. — 120 с.

**Скляр В.Я., Проскуряков М.Т.** Использование продуктов микробиологического синтеза в индустриальном рыбоводстве. (Методические рекомендации). — Краснодар, «Главюжэнерго», 1988. — 23 с.

**Справочник по кормовым добавкам.** (Под ред. чл-корр. ВАСХНИЛ К.М. Солнцева) — Минск, «Уражай», 1975. — 544 с.

**Стикни Р.** Принципы тепловодной аквакультуры. перевод с английского. — М., «Агропромиздат», 1986. —288 с.

**Строганов Н.С.** Экологическая физиология рыб.-изд. Московский университет, 1963. —444 с.

**Суховерхов Ф.М.** Кормление карпа отходами промышленного и сельского хозяйства. — М., ВНИРО, 1957. — 140 с.

**Суховерхов Ф.М.** Прудовое рыбоводство. — М., изд. сельхозиз-дат», 1963.— 423 с.

**Таланов Г.А., Хмелевский Б.Н.** Санитария кормов справочник. — М., Агропромиздат, 1991. — 303 с.

- Трисвятский Л.А.** Хранение зерна. — М: «Колос», 1956. — 408 с.
- Тимошина Л.А., Ермаков СВ.** Рекомендации по использованию гранулированных кормов, содержащих добавки синтетических азотистых веществ, для карпа в условиях теплых вод. — Л., ГосНИОРХ, 1981. — 13с.
- Томшенко В.Г., Панченко СМ., Желтов Ю.О.** Розведення коропка. К., «Урожай», 1978. 104 с.(на укр. яз.).
- Томмэ М.Ф.** Корма СССР. — Изд. 4-ое. — М., «Колос», 1964.— 445 с.
- Трисвятский Л.А.** Хранение зерна. — М., «Колос» ,1956. — 408 с.
- Федоренко В.А.** Коэффициент полезного действия корма у карпов Украинской чешуйчатой породы при сезонном и круглогодичном интенсивном выкармливании, (диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук). — Киев, Украинская сельскохозяйственная академия, 1972. — 23 с.
- Федорченко В. И., Боброва Ю. П., Баранов С. А., Бобров В. С, Ибрагимов И. И., Желтов Ю. А. и др.** Рекомендации по нормированию кормления двухлетков карпа при выращивании в хозяйствах IV-VII рыбоводства— М., ВНИИПРХ, 1966. — 15 с.
- Фирма «Аллер Аква Листовки с данными о характеристике кормов для разных возрастов и видов рыб,** 2002 год.
- Фирма ВААСАН ФОРЕЛИТ Финляндия, листовка с данными характеристики кормов для разных возрастов форелей,** 2002 год.
- Фирма «Рехурайсио Финляндия, сб. рекламы, Корма для рыбы «Райсио» с данными питательной характеристики комбикормов для выращивания рыбы в том числе форели,** 2002.
- Фирма «Эвос»(альфа лаваль), Швеция, проспект с данными питательной характеристики комбикормов для выращивания разных возрастов форелей,** 2000.
- Флоренская Н.К. и др.** Хранение в производственных условиях комбикормов, обогащенных микродобавками. — Тр. ВНИИЗ, вып. 44. — М., 1966.
- Харитоновна Н.Н.** Биологические основы интенсивного прудового рыбоводства. — К.: «Наукова думка», 1984. — 195 с.
- Цюпко В.В.** Методические рекомендации по энергетическому и белковому питанию крупного рогатого скота. — Харьков, НИИЖ, 1987.—56 с.
- Цюпко В.В., Пронина В.В. и др.** Методические рекомендации по нормированию энергии в кормлении крупного рогатого скота. — Харьков, НИИЖ, 1989.— 68 с.
- Чемодуров А.А., Рубцов Ю.А., Шевандина В.М., Бойко Л.Я.** Белково-витаминные добавки. — М., «Колос», 1977 — 96 с.

**Чижик А.К.** Рыбоводство в солоноводных прудах. — М., «Легкая и пищевая промышленность», 1984. — 80 с.

**Шерман І.М., Гринжевський М.В., Желтов Ю.О. та м.** Годівля риб (пщручник). — К.: Вища освіта, 2001. — 269 с. Лп.

**Шерман І.М., Гринжевський М.В., Желтов Ю.О. та ш.** Наукове обґрунтування раціонального годівлі риб. — К.: Вища освіта, 2002. — 127с: іл.

**Шкрабак В.С.** Использование энергетических отходов промышленных предприятий в сельскохозяйственном производстве. —Л., Ленинградское отделение, «Колос», 1979. — 215 с.

**Шлет Г.И.** Экология питания карпа в связи с разработкой рациональных методов кормления. ТР.НИИ — прудового и озерного речного и рыбного хозяйства, № 8. — Киев, 1953. — с. 40-68.

**Шлет Г.И.** О влиянии условий среды на питание карпа. ТР.НИИ прудового и озерного речного хозяйства, № 8. — Киев, 1952. — с. 66-107.

**Щербина М.А.** Переваримость и эффективность использования питательных веществ искусственных кормов у карпа. — М., «Пищевая промышленность», 1973. — 131 с.

**Щербина М.А., Воронина В.П., Воропаева Л.И., Грудцина А.И., Трофимова Л.Н.** Временные рекомендации по организации рационального кормления карпа в условиях прудов. — М., ВНИИПРХ., 1975. — 36 с.

**Щербина М.А., Абросимова Н.А., Сергеева Н.Т.** Искусственные корма и технология кормления основных объектов промышленного рыбоводства. Рекомендации. — М., Ростов Н/Д книжное из-во, 1985. — 48 с.

**Эффективное кормление сиговых и лососевых рыб.** Ленинград, сб. научных трудов ГосНИОРХ, Вып. 275, 1988. — 153 с.

**Яржомбек А.А., Щербина Т.В. Шмаков Н.ф., Бекина Е.Н.** Временные рекомендации по определению продукционных свойств кормов для рыб. — М., ВНИИПРХ, 1982. — 34 с.