

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЗИМОВКИ ГОДОВИКОВ СЕЛЕКЦИОННОГО ЗЕРКАЛЬНОГО КАРПА ПЯТОГО ПОКОЛЕНИЯ

**Т.А. Сергеева,**

зав. лабораторией селекции и племенной работы РУП «Институт рыбного хозяйства»  
РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»

**М.В. Книга,**

вед. науч. сотр. лаборатории селекции и племенной работы РУП «Институт рыбного хозяйства»  
РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», канд. с.-х. наук

**О.В. Вишневская,**

ст. науч. сотр. лаборатории селекции и племенной работы РУП «Институт рыбного хозяйства»  
РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», канд. с.-х. наук

**Е.В. Таразевич,**

профессор каф. технологий и механизации животноводства и переработки сельскохозяйственной  
продукции БГАТУ, докт. с.-х. наук, профессор

*В статье представлены результаты сравнения рыбоводных показателей зимовки годовиков (средняя масса тела, потеря массы тела, выживаемость) двух линий селекционного зеркального карпа пятого поколения, полученных на протяжении четырех лет исследований. Результаты проведенных исследований показали, что выживаемость за зимний период двух генераций первой линии селекционного зеркального карпа выше, чем у коллекционных пород зарубежной селекции, а средняя величина потери массы тела у первой линии селекционного карпа ниже средних показателей коллекционных линий разного происхождения.*

*Ключевые слова:* карп, селекция, порода, годовик, зимовка, потеря массы тела, выживаемость.

*The article presents the results of fish breeding indicators comparison of wintering performance of one-year olds (average weight, weight loss, survival rate) of two lines of fifth-generation breeding mirror carp obtained during four years of research. The results of the studies showed that the winter survival rate of the first line two generations of the selective mirror carp is higher than that of the collectible breeds of foreign selection, and the average value of weight loss in the first line of the selective carp is lower than the average values of the collectible lines of different origin.*

*Key words:* carp, breeding, breed, one-year olds, wintering performance, weight loss, survival rate.

### Введение

Производство рыбы в Республике Беларусь (до 90,7 %) осуществляется путем ее выращивания в прудовых хозяйствах различных форм собственности [1]. Главным объектом разведения служит карп, который в общем объеме составляет 80-85 %. Основным направлением дальнейшего развития карповодства и всего рыбоводства в целом является создание высокопродуктивных пород карпа с широким диапазоном специализаций и адаптаций к различным условиям выращивания.

Основные исследования ученых-селекционеров республики – Таразевич Е.В., Книги М.В., Сергеевой Т.А., Вашкевич Л.М. при создании новых пород и кроссов карпа направлены на повышение темпа роста сеголетков и товарного карпа, обладающих жизне-

стойкостью, улучшенными потребительскими свойствами, малочешуйностью, высокоспинностью, упитанностью [2-4].

Созданные породы карпа белорусской селекции (лахвинский, изобелинский, тремлянский) имеют значительные рыбохозяйственные преимущества по сравнению с завезенными и выращенными в условиях Беларуси породами зарубежной селекции (немецкой, югославской, сарбомянской, фресинет). Это выражается в повышенной средней массе тела, выживаемости сеголетков (15-20 %) и повышенной резистентности. Коллекционные породы зарубежной селекции характеризуются улучшенными фенотипическими признаками: широко- и высокоспинностью, относительно небольшой головой, а также большим выходом тушки – до 5-7 %.

Сравнительный анализ создаваемых пород по рыбохозяйственным признакам и пищевой ценности

постоянно проводится украинскими и российскими учеными – Бех В.В., Томиленко В.Г., Артамоновой Т.И., Богерук А.К. [5-8]. Поэтому создание белорусской зеркальной породы карпа, которая объединяла бы лучшие качества карпов белорусской и европейской селекции, является весьма перспективным направлением селекционных работ.

Повышенной конкурентоспособностью в настоящее время пользуются зеркальные карпы с высокоспинным экстерьером. Однако такие формы, как правило, характеризуются более низкой выживаемостью, чем чешуйчатые, а также пониженной устойчивостью к заболеваниям [9]. В соответствии с современными требованиями, предъявляемыми к продукции карповодства, перед селекционерами стоит задача, создать породу карпа с небольшим количеством чешуи на поверхности тела, характеризующуюся улучшенными показателями телосложения. Предполагается, что в создаваемой породе зеркального карпа будут объединены лучшие качества карпов белорусской селекции (высокая приспособленность к условиям выращивания и содержания в зимний период, резистентность к воспалению плавательного пузыря) и европейских пород (малочешуйность и высокоспинность, более высокий выход съедобной части).

В системе оценки рыбоводно-биологических качеств пород карпа важными являются показатели результатов зимовки, особенно годовиков. То есть, при комплексной оценке селекционной ценности того или иного кросса или породы, показатели их зимостойкости являются важными критериями [10, 11]. В настоящее время селекционные работы в Республике Беларусь направлены на создание высокопродуктивной зеркальной породы карпа, обладающей улучшенным фенотипом и не уступающей чешуйчатым породам по рыбохозяйственным показателям.

Целью данной работы является изучение зимостойкости сеголетков – годовиков пятого поколения селекционного карпа «Белорусский зеркальный», коллекционных пород и линий разной породной принадлежности.

### Материалы и методы

Изучение рыбохозяйственных показателей годовиков пятого поколения селекционного карпа «Белорусский зеркальный», коллекционных пород и линий разной породной принадлежности проводилось на базе селекционно-племенного участка «Изабелино» РУП «Институт рыбного хозяйства». Сеголетков разного происхождения после серийного мечения размещали на зимовку в один зимовал. Таким образом, все экспериментальные группы и чистопородные формы карпа находились под одинаковым влиянием внешней среды [12]. Следовательно, условия для всех опытных групп в каждом из вариантов были одинаковыми. Это обстоятельство позволило сравнить результаты зимовки различных групп по основным рыбохозяйственным показателям.

Зимние сезоны характеризовались сравнительно высокими температурами воды в осенне-зимний пе-

риод и поздним ледоставом на зимовальных прудах. Данные факторы провоцировали «волнение» рыбы, что отрицательно сказалось на сохранности массы тела и выживаемости годовиков. Важнейшим рыбохозяйственным показателем зимовки является потеря массы тела (похудание), которая определяется как разница между массой тела при посадке на зимовку и массой тела при облове зимовала. Изменение массы тела годовиков выражается, как правило, в процентном отношении к массе тела сеголетков. Также важным рыбохозяйственным показателем является выживаемость рыбопосадочного материала в зимний период. По указанным признакам и проведена оценка двух генераций двух селекционных линий пятого поколения, рыбоводные показатели которых сравнивали с чистопородными зеркальными линиями и средними показателями коллекционных пород белорусской и зарубежной селекции. Процесс зимовки рыбопосадочного материала является одним из ответственных моментов в технологии выращивания сеголетков и производства товарного карпа. На выживаемость рыбы в зимовальных прудах влияют абиотические факторы, особенно содержание растворенного в воде кислорода, которого должно быть не менее 3,0 мг на один литр воды. Кроме факторов внешней среды, на результаты зимовки оказывает влияние и физиологическая готовность рыбы пережить неблагоприятные условия. Немаловажным является и генетическое происхождение зимующей рыбы [12].

Полученные материалы обработаны по общепринятым методикам [13].

### Основная часть

Селекционная работа по созданию новой белорусской зеркальной породы карпа в настоящее время находится на этапе перехода к стабилизирующему отбору. Пятое поколение селекционного зеркального карпа включает по две генерации двух линий селекционного зеркального карпа. В одном зимовальном пруду вместе с опытными селекционными группами проводили зимовку сеголетки коллекционных пород и линий разной породной принадлежности. Это позволило сравнивать рыбохозяйственные показатели разных по происхождению групп, выращенных и зимовавших одновременно.

Судя по рыбохозяйственным показателям годовиков первой генерации, первой линии пятого поколения селекционного зеркального белорусского карпа, зимовка в целом прошла удовлетворительно (табл. 1). Средняя масса посаженных на зимовку сеголетков селекционного зеркального карпа составила – 30,4 г; выловленных после зимовки годовиков – 29,5 г. Потеря массы тела была небольшой и составила для селекционного зеркального карпа – 3,0 %. При сравнении с зеркальным карпом коллекционных линий отмечено значительное преимущество по уровню потери массы тела за зимний период (3,0 % против 22,4 % у немецкого карпа и 20,5 % у зеркальной отводки породы карпа «Изабелинский»). Наблюдалось уменьшение потери массы тела у селекционного кар-

**Таблица 1. Рыбохозяйственные показатели годовиков первой линии пятого поколения селекционного зеркального карпа**

Породная принадлежность	Средняя масса, г		Потеря массы тела, %	Выход, %
	посажено	выловлено		
<b>Зеркальный карп F<sub>5</sub> I генерация, 1-я линия</b>	<b>30,4</b>	<b>29,5</b>	<b>3,0</b>	<b>81,6</b>
Немецкий	70,9	55,0	22,4	72,2
Три прим (изобелинский карп)	33,2	26,4	20,5	76,5
$\bar{X}$ Линии белорусской селекции F <sub>9-10</sub>	47,4	44,2	6,7	86,0
$\bar{X}$ Коллекционные зарубежные породы F <sub>5</sub>	18,8	17,6	6,4	65,1
<b>Зеркальный карп, II-я генерация, 1-я линия, F<sub>5</sub></b>	<b>20,1</b>	<b>18,7</b>	<b>7,5</b>	<b>40,1</b>
Зеркальные аналоги: три прим (изобелинский карп)	20,4	18,0	11,8	39,4
Сарбоянский	19,4	12,2	20,2	20,2
$\bar{X}$ Линии белорусской селекции F <sub>9-10</sub>	30,3	27,2	12,2	49,3
$\bar{X}$ Коллекционные зарубежные породы F <sub>5</sub>	22,1	19,4	12,2	20,2
$\bar{X}$ <b>Зеркальный карп, 1-я линия</b>	<b>24,5</b>	<b>24,8</b>	<b>5,2</b>	<b>60,8</b>
$\bar{X}$ Линии белорусской селекции	38,8	35,7	18,9	67,6
$\bar{X}$ Коллекционные зарубежные породы F <sub>5</sub>	19,6	17,8	9,1	52,2

па по сравнению со средними показателями коллекционного материала разного происхождения (3,0 против 6,7 и 6,4 г). Средняя выживаемость селекционных зеркальных годовиков первой линии была выше, чем величина, предусмотренная нормативными требованиями (70,0 %), и составила 81,6 %. Следует отметить, что годовики коллекционных пород, зимовавших совместно с селекционным материалом (I генерация, 1-я линия), также характеризовались высокой средней выживаемостью годовиков (86,0 % – коллекционные линии белорусской селекции; 65,1 % – коллекционные линии зарубежной селекции). При сравнении с зеркальными аналогами (отводка карпа «Изобелинский» и немецкий карп) отмечено некоторое преимущество селекционного зеркального карпа, особенно по сравнению с немецким карпом (коллекционная линия зарубежной селекции).

То есть, годовики первой генерации, первой линии селекционного зеркального карпа характеризовались низкими потерями массы тела в зимний период и сверхнормативной выживаемостью, величина которой лишь незначительно уступала среднему уровню этого показателя у коллекционных линий белорусской селекции, и была выше, чем у коллекционных пород зарубежной селекции (табл. 1).

В целом, итоги зимовки годовиков второй генерации, первой линии оказались ниже, чем первой генерации. Средняя масса годовиков второй генерации, первой линии пятого поколения селекционного зеркального карпа оказалась ниже, чем в первой генерации (18,7 г). Однако выше, чем у зеркальных аналогов из коллекционного стада, зимовавших совместно, особенно у годовиков сарбоянского карпа (12,2 г). Отклонение от отводки изобелинского карпа три прим (белорусская селекция) незначительное (18,7 г против 18,0 г). Средняя масса годовиков этой группы оказалась ниже, чем средняя масса годовиков коллекционных линий белорусской селекции, но выше, чем у коллекционных пород зарубежной селекции (35,7 г и 17,8 г соответственно). Годовики селекционного зеркального карпа второй генерации, первой линии

похудели за зимний период значительно меньше, чем чистопородные группы, выбранные для сравнения (7,5 % против 11,8 и 20,2 %). Потеря массы тела у селекционного зеркального карпа оказалась также ниже, чем средние показатели коллекционных линий белорусской и зарубежной селекции (12,2 %). Выживаемость годовиков второй генерации, первой линии пятого поколения селекционного зеркального карпа незначительно превышала отводку три прим карпа «Изобелинский» и характеризовалась весьма существенным преимуществом по сравнению с зимовавшим совместно карпом породы «Сарбоянский» (40,1 % против 39,4 и 20,3 %). При сравнении со средними показателями коллекционных линий зарубежной селекции отмечено значительное преимущество селекционного материала (40,0 % против 20,2 %) и некоторое снижение этого показателя, по сравнению с коллекционными линиями белорусской селекции (49,3 %).

Средние величины массы тела и выживаемость за зимний период двух генераций первой линии селекционного зеркального карпа оказались выше, чем у коллекционных пород зарубежной селекции (24,8 г и 60,8 % против 17,2 г и 52,2 %), но несколько ниже, чем средние показатели коллекционных линий белорусской селекции (35,7 г и 67,6 %). Средняя величина потери массы тела у первой линии селекционного карпа была ниже средних показателей коллекционных линий разного происхождения (5,2 % против 18,9 и 9,1 %).

Средняя масса годовиков первой генерации, второй линии белорусского зеркального карпа составляла 32,1 г в среднем, что выше, чем у зеркальных аналогов, но ниже средних показателей коллекционных пород. (табл. 2). В этой селекционной группе средняя масса годовиков снизилась на 11,1 % по сравнению с сеголетками, что значительно выше, чем у немецкого карпа, но ниже, чем у отводки изобелинского карпа (смесь зеркальная). Средняя потеря массы тела коллекционных пород белорусской и зарубежной селекции оказалась значительно выше, чем у селекционных групп, зимовавших совместно. Выход селекционного зеркального карпа первой генерации, второй



**Таблица 2. Рыбохозяйственные показатели годовиков второй линии пятого поколения селекционного зеркального карпа**

Породная принадлежность	Средняя масса, г		Потеря массы тела, %	Выход, %
	посажено	выловлено		
<b>Зеркальный карп I генерация, 2-я линия F<sub>5</sub></b>	<b>36,1</b>	<b>32,1</b>	<b>11,1</b>	<b>46,4</b>
Немецкий	22,3	21,4	4,0	63,0
смесь зеркальная (отводка изобелинского карпа)	28,3	23,5	17,0	82,5
Коллекционные зарубежные породы F <sub>5</sub>	48,4	38,5	20,4	85,5
Линии белорусской селекции F <sub>9-10</sub>	53,1	41,6	21,7	71,1
<b>Селекционный зеркальный карп II генерация, 2-я линия F<sub>5</sub></b>	<b>42,1</b>	<b>37,2</b>	<b>11,6</b>	<b>48,8</b>
Три прим (карп Изобелинский)	20,4	18,0	11,8	39,4
Черепетский	12,2	11,3	7,4	68,8
Линии белорусской селекции F <sub>9-10</sub>	28,8	24,7	14,2	58,0
Коллекционные зарубежные породы F <sub>5</sub>	31,1	28,6	8,0	77,3
<b><math>\bar{X}</math> Зеркальный карп, 1-я линия</b>	<b>37,1</b>	<b>36,6</b>	<b>7,8</b>	<b>47,6</b>
$\bar{X}$ Линии белорусской селекции	38,6	31,6	17,6	81,4
$\bar{X}$ Коллекционные зарубежные породы F <sub>5</sub>	43,1	35,1	14,8	55,3

линии из зимовки оказался значительно ниже, чем средний уровень данного показателя у чистопородных карпов разного происхождения.

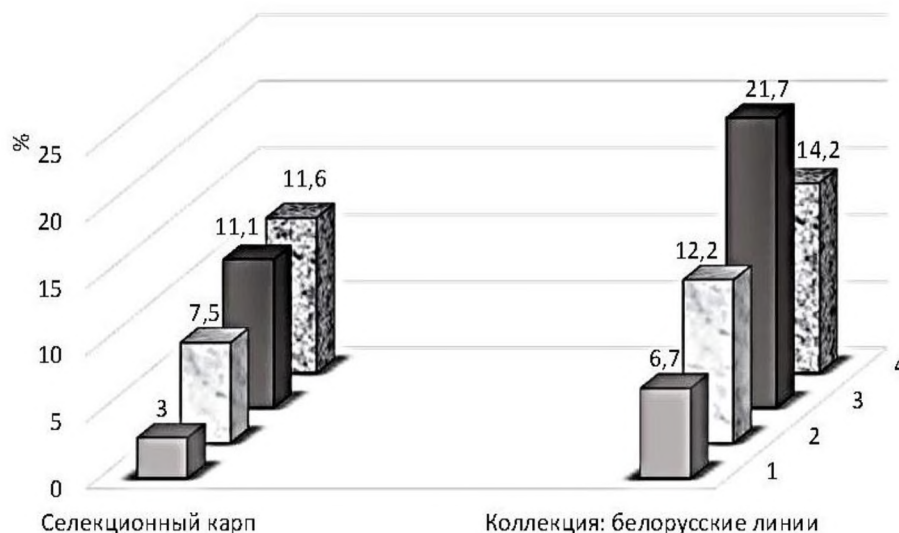
Средняя масса годовиков второй генерации, второй линии селекционного зеркального карпа составила 37,2 г и оказалась значительно выше, чем у зеркальных аналогов (18,0 и 11,3 г) и средних показателей коллекционных пород (24,7 г и 28,6 г). Потеря массы тела оказалась промежуточной между белорусскими и зарубежными коллекционными породами. То есть выше, чем у коллекционных пород зарубежной селекции, но ниже, чем у коллекционных линий белорусской селекции. Выход годовиков зеркального карпа этой селекционной группы составил 48,8 %, что выше, чем у зеркального аналога белорусской селекции (три прим), но ниже, чем средние показатели выживаемости у коллекционных белорусских и зарубежных пород. В целом, годовики двух генераций второй линии пятого поколения характеризовались повышенными показателями по массе тела и уровню снижения массы за зимний период. Выживаемость этой селекционной группы оказалась ниже, чем средние показатели коллекционных пород.

Всего рассмотрено четыре варианта зимовки селекционного зеркального карпа (по 2 генерации первой и второй линий пятого поколения). Из рис. 1 видно, что в вариантах 1, 2 (первая линия) и 3 (первая генерация второй линии) годовики селекцион-

ного карпа похудели за период зимовки значительно меньше, чем коллекционные группы белорусской и зарубежной селекции. Годовики второй генерации, второй линии (4 вариант) по данному признаку занимали промежуточное положение между коллекционными породами белорусской и зарубежной селекции (рис. 1).

Выживаемость годовиков селекционного зеркального карпа в первом варианте выращивания (первая генерация, первая линия) характеризовалась повышенными показателями по сравнению с остальными вариантами зимовки (рис. 2). Выживаемость годовиков селекционного карпа второго варианта выращивания (вторая линия, вторая генерация) имела промежуточные показатели по сравнению с коллекционными белорусскими и зарубежными линиями. В вариантах 3 и 4 зимовки годовиков (вторая линия) выживаемость годови-

**Потеря массы тела годовиков**



*Рисунок 1. Сравнительная характеристика потери массы тела годовиков селекционного карпа «Белорусский зеркальный» в четырех вариантах зимовки: 1, 2 варианты – первая линия; 3, 4 варианты – вторая линия*

**Выживаемость годовиков**

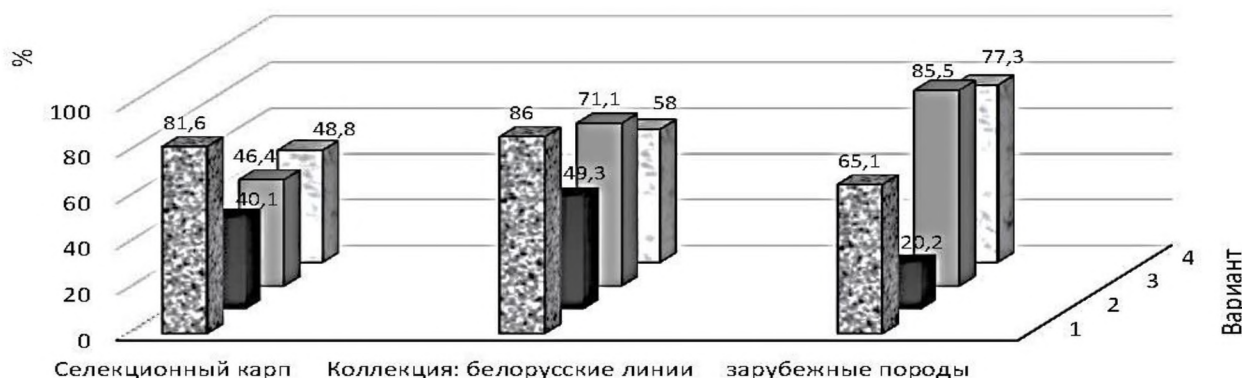


Рисунок 2. Сравнительная характеристика выживаемости годовиков селекционного карпа «Белорусский зеркальный» в четырех вариантах зимовки (1-4 – варианты зимовки)

ков была ниже, чем у чистопородных карпов.

Масса тела годовиков второй линии была значительно выше, чем в первой линии (36,6 г против 24,8 г). Величина отклонения средней массы тела первой линии от второй составила 11,8 г или 47,6 % (рис. 3). Годовики первой линии похудели за зимний период несколько меньше, чем второй, отклонение составило 2,6 или 50,0 %. Годовики первой линии характеризовались повышенной выживаемостью по сравнению с первой линией, отклонение составило 13,2 или 21,7 %.



Рисунок 3. Отклонения рыбоводных показателей зимовки годовиков между двумя линиями селекционного зеркального карпа пятого поколения (%)

В целом, годовики двух генераций второй линии пятого поколения характеризовались повышенными показателями по массе тела и уровню снижения массы за зимний период по сравнению с коллекционными породами белорусской и зарубежной селекции (масса - 36,6 против 31,6 и 35,1 г; потеря массы тела - 7,8 против 17,6 и 14,8 %). Выживаемость этой селекционной группы оказалась ниже, чем средние показатели коллекционных пород (47,6 против 81,4 и 55,3 %).

Сравнение результатов зимовки двух линий селекционного зеркального карпа пятого поколения, полученных на протяжении четырех лет исследований, указывает на значительную изменчивость показателей зимостойкости годовиков. Из полученных данных следует, что повышенной зимостойкостью характеризовалась первая линия пятого поколения селекционного зеркального карпа. Эта группа отличалась самой низкой потерей массы тела (5,2 %) и повышенной выживаемостью (60,8 %). Соответственно, отклонение показателей первой селекционной линии от второй

составило 50 % и 21,7 %.

**Заключение**

Средние величины массы тела и выживаемость за зимний период двух генераций первой линии селекционного зеркального карпа оказались выше, чем у коллекционных пород зарубежной селекции (24,8 г и 60,8 % против 17,2 г и 52,2 %), но несколько ниже, чем средние показатели коллекционных линий белорусской селекции (35,7 г и 67,6 %). Средняя величина потери массы тела у первой линии селекционного карпа ниже средних показателей коллекционных линий разного происхождения (5,2 % против 18,9 и 9,1 %).

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Радько, М.М. Аквакультура Беларуси. Потенциальные возможности и стратегия их реализации / М.М. Радько // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. – 2008. – Вып. 24. – С. 12-15.
2. Таразевич, Е.В. Селекционно-генетические основы создания и использования белорусских пород и



породных групп карпа: монография / Е.В. Таразевич. – Минск: Тонпик, 2009. – 223 с.

3. Книга, М.В. Оценка проявления гетерозисного эффекта по рыбоводно-биологическим показателям у трехпородных кроссов / М.В. Книга, Е.В. Таразевич, Г.А. Прохорчик // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. – 2004. – Вып. 20. – С. 89-94.

4. Сергеева, Е.В. Анализ и обобщение результатов исследования реципрокных кроссов амурского сазана с карпом разной породной принадлежности из коллекционного стада / Т.А. Сергеева, М.В. Книга, Е.В. Таразевич // Агропанорама. – 2023. – № 4 (158). – С. 10-14.

5. Бех, В.В. Выход съедобной части тела помесных и чистопородных карпов при товарном выращивании / В.В. Бех // Вісн. аграрн. науки. – Киев. – 1998. – № 1. – С. 72-74.

6. Томиленко, В.Г. Пищевая ценность помесных и гибридных карпов / В.Г. Томиленко, А.И. Грачовская // Рыбное хозяйство. – Киев. – 1987. – Вып. 4. – С. 62-64.

7. Артамонова, Т.И. Количественная характеристика мышц и некоторых морфологических структур тела двухлетков карпа в условиях высокоинтенсивной технологии выращивания / Т.И. Артамонова

//Актуальн. вопр. пресноводной аквакультуры: сб. тр. ВНИИПРХ. – М., 2000. – Вып. 75. – С. 125-131.

8. Богерук, А.К. Особенности пороодообразования в аквакультуре России /А.К. Богерук // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2006. – № 11. – С. 2-7.

9. Сравнительная рыбоводно-биологическая характеристика сеголетков зеркальных кроссов и чистопородных карпов / М.В. Книга [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. – 2011. – Вып. 27. – С. 17-23.

10. Фенотипическая характеристика сеголетков зеркального карпа разного происхождения / Е.В. Таразевич [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. – 2007. – Вып. 23. – С. 229-238.

11. Книга, М.В. Пищевая ценность двухлетков межпородных и внутривидовых кроссов карпа и его гибридов с амурским сазаном / М.В. Книга // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. – 2005. – Вып. 21. – С. 24-27.

12. Кирпичников, В.С. Генетика и селекция рыб / В.С. Кирпичников. – Л.: Наука, 1987. – 519 с.

13. Правдин, И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин. – М: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 11.11.2023

## Малогабаритная система очистки рабочих жидкостей гидравлических систем

*Предназначена* для профилактической очистки рабочих жидкостей гидравлических приводов мобильной сельскохозяйственной техники.



### Основные технические данные

Производительность	Не менее 24 л/мин
Давление на входе в блок центрифугирования	0,8 МПа
Давление на входе в блок фильтрации	0,2-0,3 МПа
Давление на выходе из блока фильтрации	0,15 МПа
Тонкость очистки	15-40 мкм

Применение системы позволяет при обкатке двигателей расходовать масло без остатка, не снижать качество повторно используемого моторного масла, постоянно добавляя в него свежее товарное масло (гомогенизировать), полностью устранить расход электроэнергии, необходимой для подогрева масла, отказаться от необходимости хранения и утилизации масла. Она может применяться на ремонтно-обслуживающих предприятиях, а также непосредственно в хозяйствах для технического обслуживания машинно-тракторного парка.