

به نام خدا

شاخص‌های رفاه ماهی قزل آلائی رنگین کمان: ابزارهای سنجش رفاه ماهی

ویراستاران:

کریس نوبل، کریستین گیسمر ویک، مارتین اچ. آیورسن، یلنا کولارویچ،
جانانان نیلسون، لارچ اچ. استین، جیمز اف. ترنبول

مترجمان:

دکتر رقیه محمودی

(عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور)

دکتر محبوبه حسن‌زاده

(دکتری تخصصی تکثیر و پرورش آبزیان)

دکتر محمود حافظیه

(عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور)

ویراستار علمی:

دکتر سلمان ملک‌پور کلبادی‌نژاد

(عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور)

عنوان و نام پدیدآور	شاخص‌های رفاه ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان: ابزارهای سنجش رفاه ماهی/ویراستاران کریس نوبل ... و دیگران؛ مترجمان رقیه محمودی، محبوبه حسن‌زاده، محمود حافظیه؛ ویراستار علمی سلمان ملک‌پور کلبادی‌نژاد؛ ویراستار ادبی گل‌اندام آل‌علی. تهران: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، ۱۴۰۱.
مشخصات نشر	۴۴۶ ص.: مصور.
مشخصات ظاهری	978-600-8451-72-3
شابک	فیفا
وضعیت فهرست نویسی	Welfare Indicators for farmed rainbow trout: tools for assessing fish welfare
یادداشت	ویراستاران کریس نوبل، کریستین گیسمر ویک، مارتین اچ. آیورسن، یلنا کولارویچ، جانائان نیلسون، لارچ اچ. استین ...
یادداشت	قزل‌آلای رنگین‌کمان
موضوع	Rainbow trout قزل‌آلای رنگین‌کمان -- پرورش و تکثیر Rainbow trout farming* حمایت حیوان‌ها Animal welfare
شناسه افزوده	نوبل، کریس
شناسه افزوده	Noble, Chris
شناسه افزوده	محمودی، رقیه، ۱۳۶۰ - مترجم
شناسه افزوده	حسن‌زاده، محبوبه، ۱۳۵۹ - مترجم
شناسه افزوده	حافظیه، محمود، ۱۳۴۶ - مترجم
شناسه افزوده	ملک‌پور کلبادی‌نژاد، سلمان، ۱۳۶۱ - ویراستار
شناسه افزوده	موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
رده بندی کنگره	SH۱۶۷
رده بندی دیویی	۶۳۹/۳۷۵۵
شماره کتابشناسی ملی	۹۱۰۷۴۷۶
اطلاعات رکورد کتابشناسی	فیفا

نام کتاب: شاخص‌های رفاه ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان: ابزارهای سنجش رفاه ماهی
ویراستاران: کریس نوبل، کریستین گیسمر ویک، مارتین اچ. آیورسن، یلنا کولارویچ، جانائان نیلسون، لارچ اچ. استین، جیمز اف. ترنبول
مترجمان: دکتر رقیه محمودی، دکتر محبوبه حسن‌زاده، دکتر محمود حافظیه
ویراستار علمی: دکتر سلمان ملک‌پور کلبادی‌نژاد
ویراستار ادبی: گل‌اندام آل‌علی
شمارگان: ۶۰۰
چاپ اول: سال ۱۴۰۱
ناشر: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
ناظر چاپ: مدیریت اطلاعات و ارتباطات علمی
(نشانی: میدان هفت تیر، خیابان قائم مقام فراهانی، خیابان مشاهیر، نبش خیابان غفاری، پلاک ۵، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، تلفن ۸۸۳۸۱۰۶۸ - www.ifsri.ir)
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۴۵۱-۷۲-۳ (ISBN: 978-600-8451-72-3)
قیمت: ۴۵۴۰۰۰۰ ریال
حق چاپ برای موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور محفوظ است.

پیشگفتار

استفاده حیوانات برای تأمین نیازهای انسان، پیشینه تاریخی زیادی دارد، اما با گسترش دانش در این زمینه و علم به این که حیوانات هم مفاهیمی مانند درد و رنج را درک می کنند، انسان امروزی را وادار به انجام رفتاری انسانی در برابر آنها کرده است. لذا، می توان نتیجه رفتار انسانی با حیوانات را تعریفی از رفاه تلقی کرد. «رفاه»¹ کلمه ای است که به تازگی در میان صحبت های دانشمندان حوزه علوم زیستی جریان دارد.

بر اساس دیدگاه سازمان جهانی بهداشت حیوانات (OIE)، رفاه یک موضوع پیچیده و چندجانبه همراه با ابعاد اخلاقی، اقتصادی، فرهنگی، اجتماعی، مذهبی و سیاسی است. این سازمان از همه کشورهای عضو خود به عنوان سازمان های پاسخگو درخواست نموده است که استانداردهای لازم در خصوص رفاه حیوانات را طراحی نمایند. راهبرد جهانی OIE در خصوص رفاه حیوانات بر اساس فعالیت های انجام شده در سطح ملی و منطقه ای و با هدف طراحی یک منبع راهنما در این حوزه بوده است. تمامی اعضای این سازمان، این راهبرد را در سال ۲۰۱۷ میلادی مورد تصویب قرار دادند و با هدف دستیابی به «جهانی که در آن رفاه حیوانات مورد توجه قرار گیرد، ترویج شود، پیشرفت کند و منجر به تکمیل فعالیت های مرتبط با سلامت حیوانات و رفاه، توسعه اقتصادی- سیاسی و پایداری محیط زیستی برای انسان ها شود»، گسترش یافته است.

کتاب حاضر از انتشارات موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور که در اختیار استاتید، پژوهشگران، دانشجویان، پرورش دهندگان آبزیان و مدیران مربوطه قرار خواهد گرفت، کتابی راهنما در زمینه رفاه ماهی قزل آلائی رنگین کمان است که با توجه به خلاء موجود در ادبیات و مستندات رفاهی آبزیان در کشور، چند تن از اعضای هیئت علمی این موسسه به ترجمه آن مبادرت نمودند.

کتاب حاضر در سال ۲۰۲۰ با مدیریت نوفا و با مشارکت انستیتو تحقیقات دریایی نروژ، موسسه دامپزشکی نروژ، دانشگاه NORD نروژ، دانشگاه استرلینگ و صندوق تحقیقات غذاهای دریایی نروژ منتشر گردیده است. امید است کتاب برای همه متخصصین شیلاتی، سازمان شیلات، دست اندرکاران صنعت شیلات و پژوهش سودمند باشد.

دکتر محمود بهمنی

رئیس موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

¹ - Welfare

فهرست مندرجات

مقدمه	۱
اهداف کتاب	۳
بخش اول: دانش و پیشینه نظری	۷
فصل ۱: مقدمه رفاه ماهی	۹
۱-۱. رفاه حیوانات	۹
۲-۱. ادراک ماهی	۱۰
۳-۱. نیازهای رفاهی	۱۲
۴-۱. انواع مختلف شاخص‌های رفاهی	۱۳
۵-۱. استانداردهای رفاه	۱۵
۶-۱. ارزیابی خطر- EFSA	۱۸
۷-۱. شیوه‌نامه‌های ارزیابی رفاه	۱۸
فصل ۲: نیازهای رفاهی ماهی قزل‌آلا	۲۱
۱-۲. خوراک و تغذیه	۲۳
۲-۲. تنفس	۲۵
۳-۲. تنظیم اسمزی	۲۶
۴-۲. تنظیم دما	۲۷
۵-۲. کیفیت مناسب آب	۲۸
۶-۲. شرایط بهداشتی	۲۹
۷-۲. ایمنی و حفاظت	۲۹
۸-۲. کنترل رفتار	۲۹
۹-۲. ارتباط جمعی	۳۰
۱۰-۲. دوره استراحت	۳۱

۱۱-۲	 بررسی های دوره ای	۳۱
۱۲-۲	 مراقبت از بدن در ماهیان	۳۲
۱۳-۲	 رفتارهای جنسی	۳۲
۳	فصل ۳: شاخص های رفاه مبتنی بر فرد	۳۳
۱-۳	 شاخص های رفاهی گروهی	۳۵
۱-۱-۳	 میزان تلفات	۳۵
۲-۱-۳	 رفتار	۳۸
۳-۱-۳	 اشتها / میل به تغذیه	۴۲
۴-۱-۳	 رشد	۴۵
۵-۱-۳	 بیماری ها و کنترل بیماری	۴۸
۶-۱-۳	 وجود فلس یا خون در آب	۶۴
۲-۳	 شاخص های رفاه فردی	۶۵
۱-۲-۳	 ضریب ضربان آبششی / ضریب تنفس	۶۶
۲-۲-۳	 رفتارهای غیرارادی	۶۹
۳-۲-۳	 شپشک دریایی	۷۰
۴-۲-۳	 سفیدی و وضعیت آبشش ها	۷۳
۵-۲-۳	 ضریب چاقی و سایر شاخص های وضعیتی	۷۵
۶-۲-۳	 وضعیت لاغری	۷۷
۷-۲-۳	 وضعیت رسیدگی جنسی	۷۹
۸-۲-۳	 سازگاری با آب دریا	۸۰
۹-۲-۳	 بد شکلی ستون فقرات	۸۲
۱۰-۲-۳	 آسیب های باله ای و وضعیت باله ها	۸۷
۱۱-۲-۳	 از بین رفتن فلسها و وضعیت پوست	۸۸
۱۲-۲-۳	 آسیب های چشمی و وضعیت چشم ها	۸۹

۱۳-۲-۳	تغییر شکل سرپوش آبششی	۹۳
۱۴-۲-۳	اندام‌های شکمی	۱۰۳
۱۵-۲-۳	آسیب‌شناسی مرتبط با واکسن	۱۰۵
۱۶-۲-۳	کورتیزول	۱۱۰
۱۷-۲-۳	اسمولالیته	۱۱۳
۱۸-۲-۳	ترکیب یونی	۱۱۶
۱۹-۲-۳	گلوکز	۱۱۹
۲۰-۲-۳	لاکتات	۱۲۱
۲۱-۲-۳	جمود نعشی و pH عضلات	۱۲۳
۲۲-۲-۳	مخاط	۱۲۶
فصل ۴: شاخص‌های رفاهی مبتنی بر محیط		
۱-۴	شاخص‌های رفاهی مبتنی بر کیفیت آب	۱۳۳
۱-۴-۱	دما	۱۳۳
۱-۴-۲	شوری	۱۳۷
۱-۴-۳	اکسیژن	۱۳۹
۱-۴-۴	دی‌اکسید کربن	۱۴۴
۱-۴-۵	pH	۱۴۸
۱-۴-۶	فشار کلی گازها (TGP)، اکسیژن و نیتروژن فوق اشباع	۱۴۹
۱-۴-۷	نیتروژن آمونیاکی کل	۱۵۲
۱-۴-۸	نیتريت و نترات	۱۵۷
۱-۴-۹	کدورت و مواد معلق جامد (TSS)	۱۶۵
۲-۴	شاخص‌های رفاهی متناسب با سیستم‌ها و روش‌های پرورش	۱۶۸
۲-۴-۱	سرعت جریان آب	۱۶۸
۲-۴-۲	نوردهی	۱۷۲

۱۷۴	۳-۲-۴. تراکم ذخیره سازی.....
۱۷۶	۴-۲-۴. دسترسی به سطح آب.....
۱۷۹	فصل ۵: شاخص های رفاهی عملیاتی و آزمایشگاهی.....
۱۷۹	۱-۵. چگونگی استفاده از شاخص های رفاهی عملیاتی و آزمایشگاهی در مزارع.....
۱۸۰	۲-۵. امکان پذیری عملی شاخص های رفاهی.....
	۳-۵. نمونه ای از طرح ارزیابی رفاه. راهنمای نحوه تفسیر شاخص های رفاهی عملیاتی و آزمایشگاهی.....
۱۸۵	۴-۵. شاخص های رفاهی عملیاتی و شاخص های رفاهی آزمایشگاهی آینده.....
	۵-۵. نمای کلی شاخص های رفاهی عملیاتی و آزمایشگاهی که در بخش ۱ به آنها پرداخته شد و در بخش های ۲ و ۳ استفاده شدند.....
۱۸۸	
۱۹۱	فصل ۶: خلاصه ای از معیارهای امتیازدهی.....
۱۹۷	منابع.....
۲۲۷	بخش دوم: شاخص های رفاه عملیاتی متناسب با سیستم های متفاوت پرورشی.....
۲۲۹	فصل ۷: سیستم های آبرزی پروری با جریان مستقیم.....
۲۳۰	۱-۷. تولید ماهی قزل آلاي رنگین کمان در سیستم هایی با جریان مستقیم آب در خشکی.....
۲۳۰	۲-۷. چالش های رفاهی ماهی.....
۲۳۰	۱-۲-۷. محیط.....
۲۳۴	۲-۲-۷. امنیت زیستی.....
۲۳۵	۳-۲-۷. عملیات پرورش ماهی.....
۲۳۵	۳-۷. شاخص های رفاه عملیاتی.....
۲۳۷	۴-۷. شاخص های رفاهی عملیاتی مبتنی بر محیط.....
۲۴۹	۵-۷. شاخص های رفاهی عملیاتی مبتنی بر گروه.....
۲۵۲	۶-۷. شاخص های رفاهی عملیاتی مبتنی بر نمونه (فرد).....

فصل ۸: قفس‌های دریایی.....	۲۵۷
۸-۱. پرورش قزل‌آلا در قفس‌های دریایی	۲۵۷
۸-۲. چالش‌های رفاهی ماهی.....	۲۵۸
۸-۳. شاخص‌های رفاهی عملیاتی.....	۲۶۲
۸-۴. شاخص‌های رفاهی عملیاتی مبتنی بر محیط	۲۶۲
۸-۵. شاخص‌های رفاهی عملیاتی مبتنی بر گروه	۲۶۸
۸-۶. شاخص‌های رفاهی عملیاتی مبتنی بر نمونه	۲۷۴
فصل ۹: تصاویر ریخت‌شناسی به منظور ارزیابی رفاه ماهی در سیستم‌های مختلف پرورشی	۲۷۹
منابع.....	۲۸۹
بخش ۳: شاخص‌های رفاه عملیاتی متناسب با فعالیت‌های روزمره.....	۲۹۷
فصل ۱۰: چگونه رفاه ماهی را در عملیات مختلف و بررسی‌های معمول، ارزیابی کنیم؟.....	۲۹۹
۱۰-۱. تراکم.....	۳۰۰
۱۰-۱-۱. چالش‌های رفاهی ماهی	۳۰۰
۱۰-۱-۲. چگونه چالش‌های رفاهی را به حداقل برسانیم؟.....	۳۰۱
۱۰-۱-۳. چگونگی ارزیابی رفاه هنگام متراکم‌سازی	۳۰۲
۱۰-۱-۴. شاخص‌های رفاهی عملیاتی محیطی	۳۰۳
۱۰-۱-۵. شاخص‌های رفاهی عملیاتی گروهی	۳۰۵
۱۰-۱-۶. شاخص‌های رفاهی عملیاتی مبتنی بر فرد.....	۳۰۸
۱۰-۱-۷. شاخص‌های رفاهی آزمایشگاهی.....	۳۱۱
۱۰-۲. پمپاژ.....	۳۱۱
۱۰-۲-۱. چالش‌های پمپاژ در رفاه ماهی	۳۱۱
۱۰-۲-۲. چگونگی به‌حداقل رساندن چالش‌های رفاهی.....	۳۱۳
۱۰-۲-۳. چگونگی ارزیابی رفاه در حین پمپاژ.....	۳۱۴
۱۰-۲-۴. شاخص‌های رفاهی عملیاتی مبتنی بر محیط	۳۱۴

- ۱۰-۲-۵. شاخص‌های رفاهی عملیاتی مبتنی بر گروه ۳۱۶
- ۱۰-۲-۶. شاخص‌های رفاهی عملیاتی مبتنی بر فرد ۳۱۷
- ۱۰-۲-۷. شاخص رفاهی آزمایشگاهی ۳۲۰
- ۱۰-۳-۳. بیهوشی و کشتن ماهی ۳۲۰
- ۱۰-۳-۱. چالش‌های کشتار برای رفاه ماهی ۳۲۱
- ۱۰-۳-۲. چگونگی ارزیابی رفاه ماهی حین کشتار ۳۲۳
- ۱۰-۳-۳. شاخص‌های رفاهی عملیاتی مبتنی بر محیط ۳۲۴
- ۱۰-۳-۴. شاخص‌های رفاهی عملیاتی مبتنی بر گروه ۳۲۵
- ۱۰-۳-۵. شاخص‌های رفاهی عملیاتی مبتنی بر فرد ۳۲۶
- ۱۰-۴-۴. اتانازی یا بهمرگی فردی و گروهی در مزرعه ۳۳۱
- ۱۰-۴-۱. چالش‌های رفاهی ماهی و چگونگی به‌حداقل رساندن آن‌ها ۳۳۲
- ۱۰-۴-۲. شاخص‌های رفاهی عملیاتی مبتنی بر محیط ۳۳۵
- ۱۰-۴-۳. شاخص‌های رفاهی عملیاتی مبتنی بر گروه ۳۳۵
- ۱۰-۴-۴. شاخص‌های رفاهی عملیاتی مبتنی بر فرد ۳۳۶
- ۱۰-۵-۵. حمام و دارو درمانی ۳۳۸
- ۱۰-۵-۱. چالش‌های مرتبط با رفاه ماهی ۳۳۸
- ۱۰-۵-۲. چگونگی به‌حداقل رساندن چالش‌های رفاهی ۳۳۹
- ۱۰-۵-۳. چگونگی ارزیابی رفاه حین و پس از درمان ۳۴۱
- ۱۰-۵-۴. شاخص‌های رفاه عملیاتی مبتنی بر محیط ۳۴۲
- ۱۰-۵-۵. شاخص‌های رفاهی عملیاتی مبتنی بر گروه ۳۴۳
- ۱۰-۵-۶. شاخص‌های رفاهی عملیاتی مبتنی بر فرد ۳۴۴
- ۱۰-۶-۶. بیهوشی ۳۴۵
- ۱۰-۶-۱. چالش‌های رفاه ماهی ۳۴۸
- ۱۰-۶-۲. چگونه چالش رفاهی را به حداقل برسانیم ۳۴۹

- ۳-۶-۱۰. چگونگی رفاہ را در زمان بیهوشی و پس از آن ارزیابی کنیم. ۳۵۰
- ۴-۶-۱۰. شاخص‌های رفاہی عملیاتی مبتنی بر محیط ۳۵۱
- ۵-۶-۱۰. شاخص‌های رفاہی عملیاتی مبتنی بر گروه ۳۵۲
- ۶-۶-۱۰. شاخص‌های رفاہی عملیاتی مبتنی بر فرد ۳۵۲
- ۷-۱۰. واکسیناسیون ۳۵۴
- ۱-۷-۱۰. چالش‌های مرتبط با رفاہ ۳۵۴
- ۲-۷-۱۰. چگونگی ارزیابی شاخص‌های رفاہی در واکسیناسیون ۳۵۶
- ۳-۷-۱۰. شاخص‌های رفاہی عملیاتی مبتنی بر محیط ۳۵۶
- ۴-۷-۱۰. شاخص‌های رفاہی عملیاتی مبتنی بر گروه ۳۵۷
- ۵-۷-۱۰. شاخص‌های رفاہی عملیاتی مبتنی بر فرد ۳۵۷
- ۸-۱۰. حمل و نقل (جابجایی) ۳۶۰
- ۱-۸-۹. چالش‌های رفاہ مامی و چگونگی به حداقل رساندن آن‌ها ۳۶۱
- ۲-۸-۱۰. چگونگی ارزیابی رفاہ در جابجایی‌ها ۳۶۲
- ۳-۸-۱۰. شاخص‌های رفاہی عملیاتی مبتنی بر محیط ۳۶۳
- ۴-۸-۱۰. شاخص‌های رفاہی عملیاتی مبتنی بر گروه ۳۶۵
- ۵-۸-۱۰. شاخص‌های رفاہی عملیاتی مبتنی بر فرد به منظور استفاده پس از جابجایی ۳۶۵
- ۶-۸-۱۰. چند توصیه کلی در مورد روش‌های جابجایی در حین حمل و نقل ۳۶۶
- ۹-۱۰. مدیریت تغذیه، تغذیه ناکافی و عدم غذاذہی ۳۶۷
- ۱-۹-۱۰. چالش‌های رفاہی مامی در مدیریت تغذیه روزانہ ۳۶۹
- ۲-۹-۱۰. شاخص‌های رفاہی عملیاتی مبتنی بر محیط ۳۷۴
- ۳-۹-۱۰. شاخص‌های رفاہی عملیاتی مبتنی بر گروه ۳۷۵
- ۴-۹-۱۰. شاخص‌های رفاہی عملیاتی مبتنی بر فرد ۳۷۶
- ۵-۹-۱۰. توصیه‌های رایج در مورد گرسنگی ۳۷۷
- ۱۰-۱۰. بہداشت و ضد عفونی سیستم (شستشوی تانک‌ها و تجهیزات) ۳۷۹

۱۰-۱۰-۱.	چالش‌هایی در رابطه با رفاه ماهی	۳۸۰
۱۰-۱۰-۲.	شاخص‌های رفاهی عملیاتی مبتنی بر محیط	۳۸۱
۱۰-۱۰-۳.	شاخص‌های رفاهی عملیاتی مبتنی بر گروه	۳۸۲
۱۰-۱۰-۴.	شاخص‌های رفاهی عملیاتی مبتنی بر فرد	۳۸۲
۱۰-۱۱.	رقم‌بندی	۳۸۳
۱۰-۱۱-۱.	چالش‌های رفاهی ماهی	۳۸۳
۱۰-۱۱-۳.	شاخص‌های رفاهی عملیاتی مبتنی بر محیط	۳۸۶
۱۰-۱۱-۴.	شاخص‌های رفاهی عملیاتی مبتنی بر گروه	۳۸۸
۱۰-۱۱-۵.	شاخص‌های رفاهی عملیاتی مبتنی بر فرد	۳۸۸
۱۰-۱۲.	بررسی ماهیان زنده	۳۸۹
۱۰-۱۲-۱.	چالش‌های رفاهی ماهی	۳۸۹
۱۰-۱۲-۲.	چگونگی به‌حداقل رساندن چالش‌های رفاهی	۳۹۱
۱۰-۱۲-۳.	شاخص‌های رفاهی عملیاتی مبتنی بر محیط	۳۹۲
۱۰-۱۲-۴.	شاخص‌های رفاهی عملیاتی مبتنی بر گروه	۳۹۳
۱۰-۱۲-۵.	شاخص‌های رفاهی عملیاتی مبتنی بر فرد	۳۹۵
۱۰-۱۳.	جدول خلاصه شاخص‌های رفاهی عملیاتی و آزمایشگاهی متناسب‌سازی شده برای اهداف و فعالیت‌های معمول و روزانه مختلف	۳۹۷
فصل ۱۱: چگونگی بررسی رفاه ماهی هم‌زمان با توسعه فناوری‌های جدید..... ۴۰۱		
۱۱-۱.	ملاحظات اولیه و جعبه ابزار شاخص‌های رفاهی عملیاتی و آزمایشگاهی برای فناوری‌های جدید	۴۰۱
۱۱-۱-۱.	نکاتی که پرورش‌دهنده باید بررسی کند	۴۰۳
۱۱-۱-۲.	بررسی‌های اولیه در رابطه با ارزیابی فناوری جدید	۴۰۴
۱۱-۲.	تشریح فناوری‌های جدید و شاخص‌های رفاهی عملیاتی به منظور بررسی و امتیازدهی	۴۰۵
۱۱-۲-۱.	شپشک‌زدای مکانیکی و حرارتی	۴۰۵

۴۱۹.....	۲-۲-۱۱. شپشک‌زدای نوری (لیزر)
۴۲۲.....	۳-۲-۱۱. تجهیزات تمیزکنندگی تور
۴۲۹.....	فصل ۱۲: طرح‌های ریخت‌سنجی به منظور ارزیابی رفاه ماهیان در عملیات معمول و اجرایی
۴۳۵.....	منابع