

آبزی پروری ارگانیک

آثار و تحولات آینده

پدیدآورندگان

جوزپه لمبو

النا منته

محقق ارشد علوم آبزی پروری، ایتالیا
استاد دانشگاه دسالی، یونان

برگردانندگان

فاطمه پیکان حیرتی

استادیار دانشکده منابع طبیعی

دانشگاه صنعتی اصفهان

سید مرتضی ابراهیم زاده

واحد تحقیق و توسعه مجتمع تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری قره برون



انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان

شماره کتاب ۱۸۵

گروه کشاورزی و منابع طبیعی ۵۶

آبزی پروری ارگانیک آثار و تحولات آینده

پدیدآورندگان.....	جوزپه لمبو - النا منته
برگرداندگان.....	فاطمه پیکان حیرتی - سید مرتضی ابراهیمزاده
ویراستار علمی.....	سالار درافشان
صفحه‌آرا و طراح جلد.....	مرضیه خردمند
ناشر.....	انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان
لیتوگرافی، چاپ و صحافی.....	چاپخانه دانشگاه صنعتی اصفهان
چاپ اول.....	تابستان ۱۴۰۲
شمارگان.....	۲۰۰ جلد
شابک.....	۹۷۸-۶۰۰-۸۲۵۷-۶۲-۲
قیمت.....	۲۰۰۰۰۰۰ ریال
عنوان و نام پدیدآور	آبزی پروری ارگانیک: آثار و تحولات آینده/ پدیدآورندگان[صحیح: ویراستاران] جوزپه لمبو، النا منته؛ برگرداندگان فاطمه پیکان حیرتی، سیدمرتضی ابراهیمزاده.
مشخصات نشر	اصفهان: دانشگاه صنعتی اصفهان، انتشارات، ۱۴۰۲.
مشخصات ظاهری	سبزه، ۲۵۰ ص.
فروست	انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، گروه کشاورزی و منابع طبیعی؛ ۵۶.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۸۲۵۷-۶۲-۲
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
یادداشت	عنوان اصلی: Organic aquaculture: impacts and future developments, 2019.
یادداشت	کتابنامه.
موضوع	آبزی پروری Aquaculture آبزی پروری - صنعت و تجارت Aquaculture industry زیست شناسی آبزیان Aquatic biology علوم زیستی Life sciences
شناسه افزوده	لمبو، جوزپه، ۱۹۵۵ م.، ویراستار Lembo, Giuseppe, 1955
شناسه افزوده	منت، النا، ویراستار Mente, Elena
شناسه افزوده	پیکان حیرتی، فاطمه، ۱۳۵۴، مترجم
شناسه افزوده	ابراهیمزاده، سیدمرتضی، ۱۳۵۷، مترجم
شناسه افزوده	دانشگاه صنعتی اصفهان. انتشارات
رده بندی کنگره	SH1۳۵:
رده بندی دیویی	۶۳۹/۸
شماره کتابشناسی ملی	۹۱۷۸۶۴۱

حق چاپ برای انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان محفوظ است.

اصفهان: دانشگاه صنعتی اصفهان - انتشارات - کدپستی ۸۳۱۱۱-۸۴۱۵۶، تلفن: ۳۳۹۱۲۹۵۲ (۰۳۱) دورنگار: ۳۳۹۱۲۵۵۲ (۰۳۱) برای خرید اینترنتی کلیه کتاب‌های منتشره انتشارات می‌توانید به وبگاه <http://publication.iut.ac.ir> مراجعه و یا مستقیماً از کتابفروشی انتشارات واقع در کتابخانه مرکزی دانشگاه صنعتی اصفهان (تلفن ۳۳۹۱۳۹۵۲) خریداری فرمایید.

پیشگفتار

بگذارید غذا، دارو و دارو، غذای شما باشد (بقراط، تولد ۴۶۰ قبل از میلاد- وفات ۳۷۷ قبل از میلاد) در سال ۲۰۱۵، تولید جهانی آبی‌پروری به ۱۰۶ میلیون تن رسید، در حالی‌که تولید آبی‌پروری اروپا، ۲/۹۸ میلیون تن محصول دریایی، با ارزش بیش از ۱۱ میلیارد دلار آمریکا بود (فانو، ۲۰۱۷). اگرچه تولید آبی‌پروری در جهان هنوز سریع‌ترین بخش تولید مواد غذایی در جهان را به خود اختصاص داده است، در ۱۰ سال گذشته بخش اروپایی این صنعت حدود ۱۳۶ درصد رشد داشته است. آبی‌پروری ارگانیک ۴/۷ درصد از کل تولیدات آبی‌پروری اتحادیه اروپا را با شش گونه اصلی آزادماهی، قزل‌آلا، کپور، باس دریایی، سیم دریایی و صدف‌ها تشکیل می‌دهد. علاوه بر این، آبی‌پروری ارگانیک در سال‌های اخیر افزایش چشمگیری داشته است. در سال ۲۰۱۵ در مقایسه با سال ۲۰۱۲، تولید قزل‌آلای رنگین‌کمان دو برابر و باس و سیم دریایی سه برابر شد (EUMOFA T 2017). افزایش مثبت در تولید صدف‌ها (ماسل‌ها، اویسترها) مشاهده شده است.

گونه اصلی تولیدشده تحت استانداردهای ارگانیک در سال ۲۰۱۵ آزادماهی بود که بیش از ۱۶ هزار تن (۹٪ از کل تولید آزادماهی در اتحادیه اروپا) را به خود اختصاص داد. تولیدکنندگان اصلی ایرلند و انگلیس بودند. تولید ارگانیک صدف، تقریباً ۲۰ هزار تن (۴٪ از کل تولید صدف در اتحادیه اروپا) بود و ایرلند، ایتالیا و دانمارک تولیدکنندگان اصلی آن بودند. حدود ۶ هزار تن (۸٪ از کل تولید ماهی کپور در اتحادیه اروپا) مربوط به ماهی کپور بود و تولیدکنندگان اصلی مجارستان، رومانی و لیتوانی بودند. حدود ۵۰۰۰ تن قزل‌آلا (۳٪ از کل تولید قزل‌آلا در اتحادیه اروپا) به صورت ارگانیک تولید شد و فرانسه و دانمارک تولیدکنندگان اصلی این شیوه پرورش قزل‌آلا بودند. باس و سیم دریایی حدود ۲۰۰۰ تن تولید (۱٪ از کل تولید اتحادیه اروپا) از تولید ارگانیک را به خود اختصاص دادند و تولیدکنندگان اصلی فرانسه، یونان و اسپانیا بودند.

بالحال، به نظر می‌رسد عملکرد اقتصادی آبی‌پروری ارگانیک اتحادیه اروپا در همه جا مطلوب نباشد (EUMOFA, 2017). با وجود موارد فوق، اروپا هنوز هم به شدت به بازارهای

مربوط است، به یک اجماع عمومی رسید، اما برای آنچه که به بازده کار مربوط است، تصویر متفاوتی وجود دارد. در نتیجه دانش ناکافی، بسیاری از مصرف‌کنندگان به‌وضوح بین آبی‌پروری پایدار و ارگانیک تمایز قایل نمی‌شوند. این دو اصطلاح غالباً با هم آمیخته می‌شوند یا به‌طور مترادف مورد استفاده قرار می‌گیرند. با این حال، تصورات مصرف‌کننده از ویژگی‌های محصول معمولی ماهیان پرورشی ارگانیک، بیشتر مطابق با شیوه‌های فعلی پرورش آبزیان است. پرورش ماهیان ارگانیک به‌عنوان یک روش تولید طبیعی درک می‌شود، به‌طوری‌که سازگار با محیط‌زیست و رفاه ماهی می‌باشد. ترجیحات و تمایل به پرداخت، در هنگام توجه به فرصت‌های بازار مواد غذایی ارگانیک و غذاهای دریایی، بسیار مهم است.

در فصل چهارم، بحث انتخاب ژنتیکی آبی‌پروری و برنامه‌های اصلاح‌نژاد انتخاب (به‌گزینی) مطرح شده است. هزینه‌های خوراک به‌طور معمول بیشترین هزینه‌های جاری در پرورش آبزیان را تشکیل می‌دهد بنابراین، انتخاب برای بهبود بهره‌وری خوراک به نفع صنعت خواهد بود. علاوه‌براین، شیوع بیماری چالش‌های جدی در پرورش آبزیان به‌وجود آورده است که در بسیاری از موارد، عوامل درمانی کارآمدی برای آنها وجود ندارد. اصلاح‌نژاد برپایه انتخاب (به‌گزینی) برای جلوگیری از آثار مخرب شیوع بیماری به‌ویژه در پرورش ارگانیک که محدودیت در استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در آن وجود دارد و عوامل درمانی موجود در این شیوه پرورشی حتی محدودتر هستند، بسیار مهم است. یکی دیگر از عناصر مورد بحث، سهم برهم‌کنش‌های احتمالی ژنتیک و محیط در محیط‌های مختلف و پیامدهای آنها از نظر سود ژنتیکی کمتر از آنچه از برنامه‌های اصلاح‌نژاد برپایه به‌گزینی انتظار می‌رود، می‌باشد.

فصل پنجم بر عملیات‌های تکثیر برای غلبه بر مشکلات فعلی تولید لارو، به‌ویژه ماهیان دریایی، براساس معیارهای ارگانیک تأکید دارد. بیشتر مشکلات مربوط به تقویت‌کننده‌ای است که برای غنی‌سازی فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون جهت تغذیه لارو استفاده می‌شود. محدودیت‌هایی در روش‌های القای تخم‌ریزی نیز وجود دارد، مانند استفاده از هورمون‌ها و/یا دستکاری یا قطع پایه چشمی در سخت‌پوستان. پژوهش‌های بیشتری در زمینه غنی‌سازی طعمه‌های زنده با استفاده از ریزجلبک‌ها یا ترکیب با سایر محصولات ارگانیک برای تولید پایدار لاروهای ارگانیک ضروری است.

در فصل ششم سامانه‌های تولید آبی‌پروری، توانایی بازگردش و چگونگی راه‌حل‌های فنی و سامانه‌های تولید برپایه علم و دستیابی به سامانه‌های آبی‌پروری پایدار و ارگانیک مطابق با اصول اقتصاد چرخه‌ای و حفظ بوم‌سازگان‌های آبی مورد بحث قرار گرفته است. جوانب مثبت و منفی مربوط به اصول ارگانیک سامانه‌های جریان‌دار، پرورش در قفس و استخر و IMTA ارائه شده است.

فصل هفتم به مسایل رفاهی و درمان دامپزشکی در آبری پروری ارگانیک می پردازد. ماهیان پرورشی در معرض طیف گسترده ای از روش های نگهداری و پرورشی قرار دارند که می تواند برای آنها تنش مزمن ایجاد کنند و برای رفاه آنها خطر بالقوه محسوب می شود. آثار طیف گسترده ای از عملیات های پرورشی بر فیزیولوژی تنش ماهیان، از جمله جابه جایی مکرر، حمل و نقل، دوره های محرومیت غذایی، کاهش کیفیت آب، تراکم غیربهبوده ذخیره سازی، قطع باله به منظور علامت گذاری و غنی سازی محیط در این فصل مورد بحث قرار گرفته اند. به کارگیری سیاست و روش امنیت زیستی کارآمد که به به حداقل رساندن خطر معرفی و گسترش بیماری های عفونی از حیوانات در سطح مرکز پرورشی و همچنین، جلوگیری از گسترش بیماری ها به مراکز پرورشی دیگر، کمک می کند، عامل کلیدی برای کاهش تنش در ماهیان، جلوگیری از بیماری ها و درمان های دامپزشکی است.

فصل هشتم به خوراک های فرموله شده، ترکیب خوراک، فناوری خوراک آزیان، جایگزین های پایدار برای مواد اولیه مشترک، فیزیولوژی و اصول کلی تغذیه و کیفیت محصول با توجه به آبری پروری ارگانیک اختصاص یافته است. در این فصل دانش به روز و نتایج پژوهش های جدید برای به روز رسانی و اصلاح معیارها و استانداردهای آبری پروری ارگانیک در رابطه با تغذیه و در نتیجه ارائه محصولات با کیفیت بالا برای مصرف کنندگان ارائه شده است. شناخت و ارتباط مؤثر در مورد چگونگی تولید محصولات آبری پروری ارگانیک در جهت حمایت بیشتر از مصرف کننده خواهد بود.

تیم های تحقیقاتی در رشته های مختلف در سراسر جهان برای تأمین نیازهای آینده آبری پروری ارگانیک در حال کار هستند. همان طور که پرورش آزیان ارگانیک در حال پیشرفت است، مهم است سازوکارهای روشنی برای اطمینان از دستیابی و نظارت بر نتایج به دست آمده وجود داشته باشد.

جوزپه لمبو، ایتالیا

النا منته، یونان

فهرست مطالب

۱	آبزی پروری ارگانیک: اصول، استانداردها و صدور گواهی
۱	مقدمه
۳	اصول ارگانیک در آبزی پروری
۴	اصل سلامت
۵	اصول بوم‌شناختی
۷	اصل عدالت
۸	اصل مراقبت
۹	استانداردها و مقررات آبزی پروری ارگانیک در سراسر جهان
۱۳	هدف و محتوای استانداردهای آبزی پروری ارگانیک
۱۷	اجزای استانداردهای آبزی پروری ارگانیک
۱۷	تبدیل به آبزی پروری ارگانیک
۱۸	منابع ذخایر، نژادها و اصلاح نژاد
۱۸	تولید جلبک‌ها و ریزجلبک‌ها
۱۸	تولید نرم‌تنان (صدف‌ها)
۱۸	تغذیه حیوانات آبزی پرورشی
۱۹	سلامتی و رفاه
۱۹	برداشت، انتقال و کشتار
۱۹	فرآوری و نشان‌گذاری
۲۰	سیستم‌های تضمینی، صدور گواهی، دسترسی به بازار و نشان‌گذاری
۲۰	صدور گواهی
۲۲	سایر سیستم‌های ضمانت کننده
۲۳	نشان‌گذاری
۲۳	الزامات واردات

نگرش مصرف‌کننده	۶۵
جمع‌بندی	۶۹
منابع	۷۱

۴: عصر ژنومیک و اصلاح نژاد ذخایر آبرزی پروری

پیشینه اصلاح نژاد و آبرزی پروری	۷۷
مقدمه	۷۷
اثر برنامه‌های اصلاحی در آبرزی پروری	۷۸
طراحی برنامه‌های اصلاحی در آبرزی پروری	۷۹
مدیریت درون‌آمیزی	۷۹
برآورد ارزش‌های اصلاحی	۷۹
صفات اصلاحی حایز اهمیت برای آبرزی پروری ارگانیک	۸۰
بهره‌وری غذا	۸۰
مقاومت به بیماری	۸۱
انتخاب برای انحراف نسبت جنسی	۸۲
کنش متقابل ژنتیک و محیط (E × G) در برنامه‌های اصلاحی	۸۲
فناوری‌های نوین برپایه آمیک در آبرزی پروری ارگانیک	۸۴
ژنومیک	۸۴
ترانسکریپتومیکس	۸۵
پروتئومیکس	۸۶
متابولومیکس	۸۶
نتیجه‌گیری	۸۷
منابع	۸۸

۵: مراحل آغازین زندگی و تغییر تغذیه

تکوین، تغذیه و نیازمندی‌های تغذیه‌ای لارو ماهیان آب شیرین و دریایی	۹۳
تکوین لاروی ماهیان دریایی، تغذیه و نیازمندی‌های غذایی	۹۳
تغییر تغذیه لارو ماهیان دریایی به غذاهای مصنوعی	۹۹
لارو ماهیان آب شیرین	۱۰۱
تکوین لاروی سخت‌پوستان، تغذیه و نیازمندی‌های غذایی	۱۰۲
نیازهای غذایی و تغذیه	۱۰۴

۱۰۶	سیستم‌های پرورش لارو
۱۰۶	پرورش لارو ماهی
۱۰۹	سیستم‌های پرورش لارو ماهیان دریایی
۱۱۰	سیستم مزوکازم (Mesocosm)
۱۱۲	پرورش لارو سخت‌پوستان
۱۱۲	سیستم‌های تفریخگاه
۱۱۴	پرورش لارو ماهی بر اساس قوانین ارگانیک
۱۱۴	برای ماهیان آب شیرین
۱۱۵	برای ماهی‌های دریایی
۱۱۶	برای میگوهای پنائید (Penaeid)
۱۱۸	نتیجه‌گیری
۱۱۹	منابع
۱۲۵	۶: سیستم‌های تولیدی آبی پروری و اثرات متقابل محیط زیست
۱۲۵	مقدمه
۱۲۸	سیستم‌های جریان‌دار
۱۲۹	سیستم‌های مدار بسته (RAS)
۱۳۲	سیستم‌های گسترده
۱۳۴	پرورش ماهی در قفس
۱۳۶	آبی پروری چندتغذیه‌ای یکپارچه IMTA
۱۴۱	منابع
۱۴۵	۷: رفاه آبزیان و درمان‌های دامپزشکی
۱۴۵	مقدمه
۱۴۷	کیفیت آب
۱۴۹	تراکم ذخیره‌سازی
۱۵۴	حمل و نقل و کشتار
۱۵۷	درمان‌های دامپزشکی
۱۶۴	امنیت زیستی
۱۶۶	منابع

۱۷۵	تغذیه در آبی پروری ارگانیک: منابع و راهبردها
۱۷۳	مقدمه
۱۷۴	خوراک‌ها در آبی پروری ارگانیک
۱۷۶	مواد غذایی جایگزین برای غلبه بر مشکلات مربوط به آبی پروری ارگانیک
۱۸۹	جایگزینی پودر ماهی
۱۸۹	آزادماهیان و گونه‌های دریایی (سیم و باس دریایی)
۱۹۴	سخت‌پوستان
۱۹۴	میگوها
۱۹۵	منابع غذایی جایگزین برای خوراک آبزیان ارگانیک
۱۹۹	جایگزینی روغن ماهی
۱۹۹	آزادماهیان و ماهیان دریایی (سیم و باس دریایی)
۲۰۴	سخت‌پوستان
۲۰۴	میگوها
۲۰۵	مواد معدنی
۲۰۵	آزادماهیان و گونه‌های مویلی (سیم و باس دریایی)
۲۰۶	سخت‌پوستان
۲۰۶	میگوها
۲۰۷	ویتامین‌ها
۲۰۷	آزادماهیان و گونه‌های دریایی (باس و سیم دریایی)
۲۰۸	سخت‌پوستان
۲۰۸	میگوها
۲۰۹	رنگدانه‌ها: آستاگزانتین
۲۰۹	آزادماهیان و میگوها
۲۱۰	راهبردهای تغذیه‌ای برای ساخت خوراک
۲۱۲	خوراک بالقوه تولیدشده در سیستم‌های آکواریومیک
۲۱۲	ماهگیری پایدار
۲۱۴	موضوعی برای اندیشیدن
۲۱۷	منابع