



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی

استفاده از کنجاله کلزا در جیره ماهی قزل آلاي رنگين کمان



مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
۱۳۹۹

نشریه ترویجی

۵۲۴

بسم الله الرحمن الرحيم



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی

استفاده از کنجاله کلزا در جیره ماهی قزل آلاي رنگين کمان

سرشناسه	: محمودی، رقیه، ۱۳۶۰ -
عنوان و نام پدیدآور	: استفاده از کنجاله کلزا در جیره ماهی قزل‌آلای رنگین کمان / نویسندگان رقیه محمودی، محمود حافظیه، سیدعبدالحمیدحسینی؛ ویراستاران ترویجی فرانک صحرایی، نصیبه پورفاتح؛ ویراستار ادبی سمیرا میرنظامی.
مشخصات نشر	: کرج: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	: ۲۴ ص.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۶۷۵-۶
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: کلزا
موضوع	: Rape (Plant)
موضوع	: قزل‌آلای رنگین‌کمان -- تغذیه
موضوع	: Rainbow trout -- Nutrition
موضوع	: آبزیان -- خوراک و خوراک‌رسانی
موضوع	: Aquatic animals -- Feeding and feeds
شناسه افزوده	: حافظیه، محمود، ۱۳۴۶-
شناسه افزوده	: حسینی، سیدعبدالحمید، ۱۳۶۴-
شناسه افزوده	: صحرایی، فرانک، ویراستار
شناسه افزوده	: پورفاتح، نصیبه، ۱۳۶۶-، ویراستار
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی. نشر آموزش کشاورزی
رده بندی کنگره	: SB۲۹۹
رده بندی دیویی	: ۶۳۳/۸۵۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۶۱۸۷۷۸۱

ISBN: 978-964-520-675-6

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۶۷۵-۶



عنوان: استفاده از کنجاله کلزا در جیره ماهی قزل‌آلای رنگین کمان

نویسندگان: رقیه محمودی، محمود حافظیه و سید عبدالحمید حسینی

مدیر داخلی: شیوا پارسانیک

ویراستاران ترویجی: فرانک صحرایی، نصیبه پورفاتح

ویراستار ادبی: سمیرا میرنظامی

تهیه شده در: مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی

ناشر: نشر آموزش کشاورزی

صفحه آرا: نرگس بهادر

نمونه خوان: حمیدرضا خاوری، فتح الله بهرامی

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۹

قیمت: رایگان

مسئولیت درستی مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز فن آوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۵۷۷۹۵ به تاریخ ۹۹/۰۴/۱۴ است.

نشانی: تهران، خیابان آزادی، بین نواب و رودکی، پلاک ۲۰۵، مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی، طبقه ۱۲

تلفن: ۶۶۴۳۰۴۶۵ | تلفکس: ۶۶۴۳۰۴۶۴ | کد پستی: ۱۴۵۷۸۹۶۶۸۱



مخاطبان

◀ کارشناسان و مروجان پهنه‌های تولیدی

◀ آبی‌پروران

اهداف آموزشی

◀ شما پس از مطالعه این نشریه با ارزش غذایی و استفاده از کنجاله کلزا در

جیره ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان آشنا می‌شوید.

فهرست

صفحه

عنوان



۹.....	مقدمه.....
۱۰.....	اهمیت استفاده از کنجاله کلزا در تغذیه ماهی قزل آلا.....
۱۵.....	کلزا و ارزش تغذیه‌ای آن.....
۱۷.....	نکات مهم در مورد کلزای مورد استفاده در جیره غذایی ماهی قزل آلا.....
۲۱.....	دستورالعمل استفاده از کنجاله کلزا در جیره غذایی ماهی قزل آلا.....
۲۴.....	جمع‌بندی.....

مقدمه

صنعت آبی‌پروری در سال‌های اخیر رشد چشمگیری داشته است. با توجه به اینکه در سال‌های اخیر میزان برداشت از منابع دریایی روند ثابت و تا حدودی نزولی داشته، تنها راه تأمین نیاز روز افزون جامعه به محصولات سالم شیلاتی و کاهش فشار صیادی، توسعه صنعت آبی‌پروری است. مهم‌ترین رکن در آبی‌پروری غذاست و بیش‌ترین سهم کیفی و اقتصادی در ترکیبات غذایی، تأمین نیاز پروتئینی آبزیان است. پودر ماهی یکی از منابع پروتئینی منحصربه‌فرد در غذای آبزیان است که خود تحت تأثیر میزان برداشت بی‌رویه از آبزیان پلاژیک (آبزیانی که در سطح و میانه آب - نه در بستر آب - زندگی می‌کنند) بوده و نه تنها روند کاهشی داشته است، بلکه از قیمت بالایی برخوردار است. از آنجا که منابع پروتئین گیاهی در مقایسه با منابع حیوانی ارزان‌تر و در دسترس‌تر هستند، می‌توانند با جایگزینی بخشی از منابع پروتئینی حیوانی جیره غذایی آبزیان، هزینه غذا را کاهش دهند.

اهمیت استفاده از کنجاله کلزا در تغذیه ماهی قزل‌آلا

کنجاله کلزا از جمله کنجاله‌های روغنی با ارزش پروتئینی نسبتاً بالاست که در برخی کشورها به‌عنوان منبع پروتئینی جیره غذای آبزیان استفاده می‌شود. این دانه روغنی پس از سویا شناخته‌شده‌ترین گیاه برای تولید روغن و کنجاله در دنیاست. میزان پروتئین خام آن در حدود ۳۵ درصد ماده خشک است. کنجاله کلزا می‌تواند بدون داشتن تأثیرات منفی بر شاخص‌های رشد و کارایی تغذیه‌ای ماهیان، جایگزین کنجاله سویا یا بخشی از آرد ماهی شود و هزینه تولید خوراک را کاهش دهد.

در مزارع پرورش قزل‌آلا، بیش از نصف هزینه‌های تولیدی صرف غذا می‌شود (شکل ۱) و ۶۷ درصد هزینه غذا به‌دلیل منابع پروتئینی جیره است. بنابراین و با توجه به منابع محدود آرد ماهی، افزایش قیمت این فراورده و همچنین ناپایداری میزان تولیدات در سال‌های مختلف، تلاش‌های جهانی در خصوص استفاده از سایر فراورده‌های پروتئینی جایگزین در جیره آبزیان در حال انجام است. در بین منابع پروتئینی کنجاله کلزا و سویا از جمله منابع مناسب برای استفاده در جیره ماهی قزل‌آلا هستند. با توجه به تعریف، کانولا کلزایی است که کم‌تر از ۲ درصد اسید اروسیک در روغن استخراج شده از دانه و کم‌تر از ۳۰ میکرومول بر گرم ماده خشک، گلوکوسینولات در کنجاله دارد. بر اساس آمار از نظر مقدار تولید روغن در مقیاس جهانی، سویا، پنبه‌دانه و کلزا به ترتیب رتبه اول تا سوم را به خود اختصاص داده‌اند، حال آنکه از نظر تولید کنجاله و روغن خام، کلزا در مقام دوم بعد از سویا قرار دارد.



شکل ۱- نمونه‌ای از خوراک ماهی

کشت گیاه کلزا با در نظر گرفتن شرایط اقلیمی ایران و مشکل کمبود آب، یکی از اقتصادی‌ترین گزینه‌های کشت، به‌خصوص در مناطق گرمسیری است (شکل‌های ۲ و ۳). میزان تولید این دانه روغنی در ایران رو به افزایش است، به طوری که طبق آمار منتشرشده در سال ۱۳۷۴، به مقدار ۲۵۸۲ تن و در سال ۱۳۹۳ حدود ۱۶۰ هزار تن بوده است. طبق پیش‌بینی‌ها و طبق برنامه دولت تا ۱۰ سال آینده یک میلیون هکتار از زمین‌های زراعی کشور به کشت کلزا اختصاص خواهد یافت و افزایش تولید کنجاله آن پیش‌بینی‌پذیر است. کنجاله کلزای ایران دارای حدود ۳۵ درصد پروتئین است. کیفیت کلزای ایران در طول چند سال گذشته بارها مورد توجه و نظارت قرار گرفته است و اکنون با آخرین استانداردهای جهانی مطابقت می‌کند و در حال حاضر کلزای ایرانی با کیفیت تعریف‌شده برای کانولا تولید می‌شود. امروزه در بسیاری از نقاط دنیا کنجاله کلزا به‌عنوان مکمل پروتئینی ارزان قیمت (هر کیلو کنجاله کلزا ۹۰۰۰ تا ۱۰,۵۰۰ ریال)

نسبت به منابع پروتئينی گیاهی (به ویژه کنجاله سویا هر کیلو ۱۳,۶۲۰ تا ۱۸,۰۰۰ ریال) و منابع حیوانی در خوراک دام، طیور و به ویژه آبزیان به کار می رود.



شکل ۲- گیاه کلزا



شکل ۳- دانه کلزا

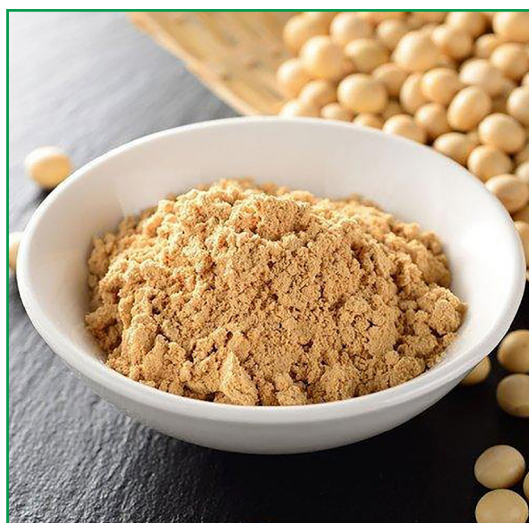
مقدار انرژی و پروتئین خام کنجاله کلزا نسبت به کنجاله سویا کم‌تر ولی مقدار الیاف و چربی آن بیش‌تر است. همچنین از نظر اسیدهای آمینه گوگرد دار مناسب‌تر از کنجاله سویاست؛ ولی میزان لیزین آن کم‌تر است. کیفیت پروتئینی کانولا از لحاظ شاخص‌های اسیدهای آمینه ضروری برابر با آرد ماهی هرینگ (شاه‌ماهی، نوعی ماهی روغنی است) و حتی بالاتر از کنجاله سویا و پنبه‌دانه است و کشت نسبتاً راحتی دارد. بنابراین از این گیاه می‌توان به‌عنوان یک منبع پروتئینی ارزشمند در جیره غذایی ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان استفاده کرد تا نیاز پروتئینی غذای این آبزی استراتژیک را تأمین کند و همچنین بدون تأثیر منفی بر عملکرد رشد و بازماندگی، به کاهش قیمت غذا و متعاقب آن کاهش قیمت محصول منجر شود. در شکل‌های ۴ و ۵ و ۶ تصاویر مربوط به گیاه سویا نشان داده شده‌است.



شکل ۴- مزرعه زیر کشت سویا



شکل ۵- گیاه و دانه سویا



شکل ۶- دانه و پودر سویا

کلزا و ارزش تغذیه‌ای آن

- ۱- کنجاله کلزا به‌طور متوسط ۳۵ درصد پروتئین دارد که به‌عنوان مکمل پروتئینی در تغذیه آبزیان استفاده می‌شود.
- ۲- تعادل اسیدهای آمینه پروتئین کلزا، آن را به بهترین منبع پروتئینی گیاهی در سطح تجاری تبدیل کرده است.
- ۳- کنجاله کلزا دارای ترکیب اسید آمینه خوبی برای تغذیه آبزیان است (جدول ۱).

جدول ۱- ترکیب اسید آمینه کنجاله کلزا

متوسط	آمینو اسید	متوسط	آمینو اسید
۱/۵۶	ایزولوسین	۲/۱۵	پرولین
۲	لیزین	۱/۴۴	سرین
۱/۳۸	فنل آلانین	۰/۴۸	ترئونین
۱/۵۷	آلانین	۱/۱۶	تیروزین
۲/۰۸	آرژنین	۲/۵۴	لوسین
۰/۸۶	سیستئین	۱/۹۷	والین
۶/۵۳	اسید گلوتامیک	۱/۱۲	هیستیدین
۰/۷۴	متیونین	۱/۷۷	گلیسین
۱/۶۰	متیونین + سیستئین	۲/۶۱	اسید آسپارتیک

۴- کنجاله کلزا منبع خوبی از مواد معدنی ضروری برای خوراک آبزیان است (جدول ۲).

جدول ۲- مواد معدنی موجود در کنجاله کلزا

میزان متوسط	مواد معدنی	میزان متوسط	مواد معدنی
۱/۱	سلنیوم (میلی گرم بر کیلوگرم)	۰/۸۵	سولفور (درصد)
۰/۶۳	کلسیم (درصد)	۰/۵۴	منیزیوم (درصد)
۱/۰۱	فسفر (درصد)	۵/۸۰	مس (میلی گرم بر کیلوگرم)
۰/۱	سدیم (درصد)	۱۶۶	آهن (میلی گرم بر کیلوگرم)
۱/۲۲	پتاسیم (درصد)	۱/۴۰	منگنز (میلی گرم بر کیلوگرم)
		۵۸	روی (میلی گرم بر کیلوگرم)

۵- به دلیل باقی ماندن مقداری روغن در کنجاله (کمتر از یک درصد) بعد از عملیات روغن کشی، کنجاله کلزا دارای ارزش انرژی زایی خوبی است.

۶- در کلزا مواد ضد تغذیه ای گلیکوسیولات وجود دارد که روش های فراوری یا اصلاح ژنتیکی باعث کاهش این ماده ضد تغذیه ای می شود. در شکل ۷ خوراک تهیه شده از کنجاله کلزا نشان داده شده است.



شکل ۷- خوراک تهیه شده از کنجاله کلزا

نکات مهم در مورد کلزای مورد استفاده در جیره غذایی ماهی قزل‌آلا

◀ زمان و نحوه برداشت کلزا، بر عملکرد و کیفیت دانه کلزا و در نهایت کنجاله کانولای تولیدشده از آن، بسیار مهم است؛ بنابراین توجه به زمان برداشت توصیه می‌شود.

◀ انرژی کلزا نسبت به سویا پایین‌تر است؛ بنابراین توصیه می‌شود در جیره‌نویسی و فرموله کردن غذا به این موارد توجه شود.

◀ به سبب قابلیت هضم پایین‌تر اسیدهای آمینه در کلزا نسبت به سویا توصیه می‌شود جیره حاوی کلزا با اسیدهای آمینه متیونین، سیستئین و لیزین غنی شود.

◀ برای افزایش ارزش تغذیه‌ای و انرژی‌زایی کنجاله کلزا به فرایند پوسته‌گیری از کلزا قبل از روغن‌کشی توجه شود.

◀ تحقیقات نشان داده است که فراوری کنجاله کلزا با بی‌کربنات سدیم و بی‌کربنات آمونیوم باعث می‌شود هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری بین خوراک حاوی سویا و کانولا مشاهده نشود. بنابراین توجه به روش فراوری برای استفاده از کنجاله کلزا به‌عنوان یک منبع پروتئینی ارزان قیمت توصیه می‌شود.

◀ برای کاهش ترکیبات ضدتغذیه‌ای کلزا، استفاده از فناوری‌های جدید به‌منظور افزایش خصوصیات مغذی این دانه روغنی توصیه می‌شود.

طی تحقیقی کنجاله کلزا در سطوح ۵۰ درصد، ۷۵ درصد و ۱۰۰ درصد جایگزین کنجاله سویا در خوراک ماهیان ۱۰ گرمی قزل آلاي رنگين کمان، طی یک دوره پرورشی ۶۰ روزه شده بود. نتیجه آن در قالب جداول ۳ و ۴ ارائه شده است. شایان ذکر است که تمامی جیره‌ها به‌صورت ایزوانرژیک (۳۸۰۰ کیلوکالری انرژی قابل‌هضم بر کیلوگرم جیره) و پروتئین خام یکسان (۴۲ درصد پروتئین خام) بر اساس نیازمندی‌های ماهی قزل آلا فرموله شده بودند.

جدول ۳- مقایسه ۴ جیره غذایی با درصدهای متفاوت کنجاله کلزا و سویا به‌عنوان منابع پروتئینی گیاهی

وزن اولیه	جیره حاوی ۱۰۰ درصد کنجاله سویا	جیره حاوی ۵۰ درصد جایگزینی سویا با کانولا	جیره حاوی ۷۵ درصد جایگزینی سویا با کانولا	جیره حاوی ۱۰۰ درصد کنجاله سویا
افزایش وزن (گرم)	۲۳/۳۵ ^a	۲۲/۹۰ ^a	۲۳/۶۸ ^a	۲۱/۳۰ ^a
غذای مصرفی (گرم)	۲۴/۸۶ ^a	۲۴/۹۱ ^a	۲۵/۹۸ ^a	۲۳/۴۷ ^a

ادامه جدول ۳- مقایسه ۴ جیره غذایی با درصدهای متفاوت کنجاله کلزا و سویا به عنوان منابع پروتئینی گیاهی

نسبت بازده پروتئین	جیره حاوی ۱۰۰ درصد کنجاله سویا	جیره حاوی ۵۰ درصد جایگزینی سویا با کانولا	جیره حاوی ۷۵ درصد جایگزینی سویا با کانولا	جیره حاوی ۱۰۰ درصد کنجاله کانولا
۲/۶۷ ^a	۲/۲۴ ^a	۲/۸۴ ^a	۲/۴۸ ^a	
ضریب رشد ویژه	۱/۹۰ ^a	۱/۷۶ ^a	۱/۹۰ ^a	۱/۷۵ ^a
بازماندگی	۹۵/۳۰ ^a	۹۶/۶۶ ^a	۹۸/۵۰ ^a	۹۵/۳۰ ^a

^a حروف مشترک در هر ردیف نشان می‌دهد هیچ اختلاف معنی‌داری بین میانگین داده‌ها در سطح آمار ۹۵ درصد وجود ندارد.

با توجه به یکسان بودن وزن اولیه ماهیان گروه‌های مختلف آزمایشی و نبود تفاوت معنی‌دار بین آن‌ها، نتایج نشان می‌دهد که هیچ‌گونه تفاوت آماری معنی‌دار در سطح ۹۵ درصد در وزن انتهایی، میزان غذای مصرفی، نسبت بازده پروتئین، ضریب رشد ویژه و بازماندگی ماهیانی که با جیره حاوی کنجاله سویا تغذیه شده بودند، در مقایسه با ماهیانی که با کنجاله کانولا یا ترکیب دو کنجاله تغذیه شده بودند، مشاهده نشد.

جدول ۴- تأثیر جیره حاوی درصدهای متفاوت کنجاله کلزا و سویا بر روی ترکیب لاشه ماهیان تغذیه‌شده

ماده خشک	جیره حاوی ۱۰۰ درصد کنجاله سویا	جیره حاوی ۵۰ درصد جایگزینی سویا با کلزا	جیره حاوی ۷۵ درصد جایگزینی سویا با کلزا	جیره حاوی ۱۰۰ درصد کنجاله کلزا
۲۴/۵۴ ^a	۲۶/۳۱ ^a	۲۶/۱۶ ^a	۲۶/۲۲ ^a	
رطوبت	۷۵/۴۶ ^a	۷۳/۶۸ ^a	۷۳/۸۳ ^a	۷۴/۵۰ ^a

ادامه جدول ۴- تأثیر جیره حاوی درصدهای متفاوت کنجاله کلزا و سویا بر روی ترکیب لاشه ماهیان تغذیه شده

جیره حاوی ۱۰۰ درصد کنجاله کلزا	جیره حاوی ۷۵ درصد جایگزینی سویا با کلزا	جیره حاوی ۵۰ درصد جایگزینی سویا با کلزا	جیره حاوی ۱۰۰ درصد کنجاله سویا	
۱/۸۰ ^a	۱/۸۷ ^{ab}	۲/۰۶ ^{ab}	۲/۵۰ ^{ab}	فیبر
۲۷/۶۶ ^a	۲۸/۹۷ ^a	۲۸/۲۲ ^a	۲۶/۸۵ ^a	چربی
۶۲/۶۸ ^{ab}	۵۶/۳۷ ^a	۵۹/۱۸ ^a	۶۶/۳۳ ^b	پروتئین

^a و ^{ab} حروف مشترک در هر ردیف نشان می‌دهد هیچ اختلاف معنی‌داری بین میانگین داده‌ها در سطح آمار ۹۵ درصد وجود ندارد و حروف غیر مشترک نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار در میانگین داده‌هاست.

در نتیجه بررسی لاشه ماهیان گروه‌های مختلف که با میزان‌های متفاوت کنجاله سویا و کنجاله کلزا در طی دوره ۶۰ روزه پرورشی تغذیه شده بودند، مشاهده شد که میزان ماده خشک، رطوبت و چربی در لاشه ماهیان مختلف تفاوت معنی‌داری با هم و نیز با لاشه ماهیان در شروع آزمایش (۲۴/۸۶) نداشت. میزان پروتئین لاشه در ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی ۱۰۰ درصد کنجاله سویا در مقایسه با ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی ۱۰۰ درصد کنجاله کلزا تفاوت معنی‌داری در سطح ۹۵ درصد با همدیگر نشان ندادند؛ ولی ماهیانی که با جیره حاوی ۱۰۰ درصد کنجاله سویا تغذیه شده بودند، میزان پروتئین بیش‌تری نسبت به ماهیان تغذیه شده با جیره‌های حاوی ۵۰ درصد و ۷۵ درصد جایگزینی کنجاله سویا با کنجاله کلزا نشان دادند. همچنین مشخص شده است که با افزایش میزان کلزا در جیره غذایی و کاهش میزان سویا در آن، میزان فیبر لاشه کاهش یافته است.

دستورالعمل استفاده از کنجاله کلزا در جیره غذایی ماهی قزل‌آلا

- ◀ بهتر است مواد اولیه مورد استفاده در ساخت خوراک ماهی از جمله آرد ماهی، کنجاله سویا، کنجاله کلزا، آرد گندم، مکمل مواد معدنی، ویتامین ای و ب کمپلکس و روغن ماهی از مراکز مطمئن و مورد تأیید تهیه شود.
- ◀ تهیه و استفاده از کنجاله کلزای ایرانی (کانولا) به دلیل مطابقت کیفیت آن با استانداردهای جهانی پیشنهاد می‌شود.
- ◀ لازم است کیفیت اولیه کنجاله کلزا بررسی شود تا اطمینان حاصل شود میزان گلیکوسینولات موجود در آن به‌عنوان یک ماده مضر کاهش یافته است.
- ◀ پیشنهاد می‌شود از کنجاله کلزای تهیه‌شده به روش صنعتی (تمیز کردن دانه کلزا، فرایند پخت‌وپز، سیستم پرس، حلال‌زدایی، خشک کردن، آسیاب کردن) استفاده شود.
- ◀ توصیه می‌شود در صورتی که کنجاله کلزا با کیفیت نامطلوب در دسترس باشد، با آب- متانول- آمونیاک شسته شود.
- ◀ در صورت لزوم کنجاله کلزا و کنجاله سویای تهیه‌شده آسیاب شوند تا اندازه ذرات آن‌ها به یک میلی‌متر برسد.
- ◀ با توجه به اینکه پروتئین مهم‌ترین ترکیب جیره غذایی است و برای ساخت بافت‌های جدید بدن و رشد ضروری است، در استفاده از کنجاله کلزا میزان پروتئین خام در جیره غذایی بچه ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان ۴۰ تا ۴۵ درصد فرموله شود.
- ◀ لازم است میزان انرژی قابل‌هضم جیره غذایی بچه ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان تغذیه‌شده با کنجاله کلزا به میزان ۳۸۰۰ کیلوکالری فرموله شود.
- ◀ هم‌زمان با اضافه کردن مواد اولیه برای ساخت خوراک، بهتر است کنجاله کلزا

تا سطح ۲۰ درصد در جیره بچه ماهی قزل‌آلا جایگزین شود. این سطح جایگزینی هیچ‌گونه تأثیر منفی بر فاکتورهای رشد ماهی ندارد و باعث کاهش قیمت غذا می‌شود.

❖ تحقیقات ثابت کرده است ماهیان تغذیه‌شده با جیره حاوی کنجاله کلزا به‌طور معنی‌داری وزن نهایی، شاخص وزن بدن، میزان رشد ویژه، مصرف اختیاری غذا، بازده نسبی پروتئین، انرژی بالاتر و ضریب تبدیل غذایی پایین‌تری نسبت به ماهیان تغذیه‌شده با جیره حاوی کنجاله سویا دارند.

❖ پیشنهاد می‌شود از پروتئین گیاهی کلزا در جیره ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان همراه با پودر ماهی استفاده شود.

❖ در صورت جایگزینی کنجاله کلزا با کنجاله سویا در جیره ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان، کنجاله کلزا می‌تواند بیش از ۵۰ درصد جایگزین شود، بدون اینکه تأثیر منفی بر فاکتورهای رشد و بازماندگی ماهی بگذارد.

❖ سایر اصول ساخت خوراک و افزودن مواد، روغن‌ها و آب مطابق با استانداردهای جهانی و دستورالعمل کارخانه خواهند بود.

❖ پیشنهاد می‌شود حتی در بهترین شرایط انبارداری از نگهداری غذا به مدت طولانی جلوگیری شود (شکل ۸).

❖ میزان غذادهی به ماهیان بر اساس درجه حرارت آب و زیست‌توده (بیوماس) ماهی در استخر تعیین شود (شکل ۹).



شکل ۸- انبارداری مناسب خوراک ماهی



شکل ۹- غذاهای به ماهیان پرورشی در استخر

جمع‌بندی

در فرمولاسیون خوراک ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان، چنانچه اسیدهای آمینه متیونین، سیستئین و لیزین استفاده شود، کنجاله کلزا می‌تواند تا ۲۰ درصد جیره بدون اثر منفی بر عملکرد رشد، جایگزین کنجاله سویا شود. بدین گونه می‌توان هزینه هر کیلو خوراک ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان را با توجه به قیمت پایین‌تر کنجاله کلزا نسبت به سویا کاهش داد که در سطح کلان باعث کاهش قیمت تمام‌شده غذا و به تبع آن ماهی عرضه‌شده به بازار می‌شود.

کنجاله کلزا منبع خوبی از مواد معدنی و
ترکیب اسید آمینه ضروری برای خوراک آبزیان است.



ISBN: 978-964-520-675-6



978 964 520 675 6