CORE
Metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
Provided by Aquatic Commons
magiran.com

منافع کشت توام برنج و ماهی درایران

حسن صالحی[۱] و مهدی مومن نیا[۲]
hsalehi_ir@yahoo.com
۱- موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران صندوق پستی: ٦١١٦ - ١٤١٥٥
۲- سازمان شیلات ایران، تهران، خیابان دکتر فاطمی غربی، پلاک ۲۵۰

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش: مرداد ۱۳۸۵

چکیده

کشت توأم برنج و ماهی در ایران برای اولین بار در سال ۱۳۶۴ به اجرا در آمد. پروژه کشت توأم از سال ۱۳۷۷ تاکنون بصورت پروژه علمی ـ ترویجی در شالیزارهای ۱۱ استان کشور در دست اجرا بوده است. در اوایل سال۱۳۸۲ سیزده مزرعه به مساحت ۸/۲ هکتار و ۱۳ مزرعه به همان مساحت بعنوان مزرعه شاهد در مجاورت مزرعه کشت توأم مورد بررسی قرار گرفتند. تمامی شرایط فیزیکی و شیمیایی هر مزرعه کشت توأم مشابه مزرعه شاهد بود. در هر هکتار ۱۴۰۰ عدد ماهی با ترکیب ۵۷ درصد کپور معمولی، ۲۹ درصد کپور علفخوار و ۱۴ درصد کپور نقره‌ای و سرگنده رهاسازی شد. میزان غذادهی با میزان بیوماس ماهیها تنظیم و طبق جداول غذایی و در پناهگاه در دسترس ماهیان قرار می‌گرفت. در زمان برداشت برنج صفات برنج در مزارع کشت توأم و شاهد مورد بررسی قرار گرفت، تا میزان افزایش یا کاهش محصول برنج نیز اندازه‌گیری شود. همچنین میزان کود مصرفی و سموم شیمیایی مصرفی در کرت شاهد و مزارع کشت توأم نیز در طول زمان برنجکاری، اندازه‌گیری شد. آفت‌کش‌ها وکود فقط زمانی که ضروری بود بکار برده شدند. سم مصرفی برای از بین بردن آفات جانوری برنج در مزارع کشت توأم برنج و ماهی نسبت به مزارع شاهد ۶۶ درصد کاهش را نشان داد. در مزارع کرت شاهد سم علف‌کش در مزارع کشت توأم نسبت به مزرعه شاهد حدود ۸۵ درصد کاهش را نشان داد. مصرف کود شیمیایی نیز در مزرعه کشت توأم نسبت به مزرعه شاهد ۲۳ درصد کاهش داشت. همچنین در هر هکتار ۳۰۲ کیلوگرم افزایش محصول برنج نسبت به کرت شاهد مشاهده شد. سود خالص حاصل از کشت توأم برنج و ماهی در مقایسه با شاهد حدود ۴۳۰۰۰۰۰ ریال برآورد شد. نتایج فوق نشان دادکه توسعه پرورش توأم ماهی و برنج در شالیزارها می‌تواند ضمن افزایش سودآوری و اقتصاد تولید مزرعه، در جهت کاهش مصرف کود و سم در توسعه کشاورزی ارگانیک، نقش قابل توجهی داشته باشد.

لغات کلیدی: کشت توام، ماهی کپور، برنج، ایران

مقدمه

در چارچوب فرآیند توسعه پایدار در کشور و برای دستیابی به امنیت غذایی و تامین غذای سالم، ایجاد اشتغال، مدیریت پایدار آب و خاک با کاهش فشار بر عرصه‌های طبیعی، ارتقاء بهره‌وری منابع بخش کشاورزی، حفظ منابع طبیعی و محیط زیست و کاهش فشار به اکوسیستمهای طبیعی آب، توسعه آبزی‌پروری در آبهای داخلی نقش ویژه پیدا کرده است. در مورد اهمیت اقتصادی پرورش کپور ماهیان نیز مطالعات زیادی انجام شده است (Shang, 1981,1990 ; Salehi, 1997,1999, 2003, 2004 ; Hulse *et al.*, 1981 ; Vasudevappa, 1998 ;

magiran.com

Varadi, 1995). پرورش ماهی در شالیزار فعالیتی بسیار قدیمی بوده و به احتمال زیاد از سالها پیش در کشور چین متداول بوده است (Pillay, 1990 ; Salehi, 1999). ماهیان بومی در اثر طغیان برخی رودخانه‌ها وارد شالیزار می‌شدند و کشاورزان از این موقعیت استفاده نموده و مبادرت به صید ماهیان مذکور می‌نمودند (Edwards, 1993 ; Little & Muir, 1987). با گذشت زمان و انجام مطالعات و تحقیقات وسیع بر روی این فعالیت، در حال حاضر در بسیاری از شالیزارهای جنوب شرقی آسیا مانند چین، هند، فیلیپین، تایلند، مالزی، بنگلادش و ... این نوع کشت در حال اجرا می‌باشد و اثرات مثبت زیست محیطی نیز دارد (Jhingran & Pullin, 1985 ; Little & Muir, 1987 ; Pillay, 1992 ; Kestemont, 1995 ; Billard & Marcel, 1986 ; Billard *et al.*, 1990 ; Billard & Gall, 1995 ; Pullin, 1986 ; Middendrop & Verreth, 1987). این فعالیت با توجه به امکانات بالقوه موجود در شالیزار، فعالیتی آسان، کم هزینه، درآمدزا و با مزایای خاص کشاورزی ارگانیک می‌باشد.

در اکوسیستم شالیزار، برنج انرژی خورشید، دی اکسید کربن، آب و مواد غذایی مختلف را جذب و از طریق فتوسنتز مواد آلی و انرژی تولید می‌کند که در داخل آن ذخیره و تبدیل می‌شود. هم زمان با برنج، علفهای هرز، گیاهان آوندی، فیتوپلانکتونها و بعضی از باکتریهای فتوسنتزکننده در مزارع برنج رشد می‌نمایند که نه تنها مورد مصرف انسان نیستند بلکه با مصرف مواد و انرژی در رقابت غذایی با برنج نیز می‌باشند. با فعالیت کشت توأم می‌توان از این موجودات در تغذیه ماهی و در نتیجه تولید گوشت سفید برای انسان استفاده نمود (مومن‌نیا و همکاران، ۱۳۸۳). در مزارع برنج بدون ماهی، زارعین باید بطور منظم و با نیروی کارگر زیاد شالیزار را وجین نموده و از سموم استفاده نمایند که در نتیجه باعث کاهش حاصلخیزی خاک شده و هزینه تولید افزایش می‌یابد. در جدول ۱ ترکیب فضولات سه گونه اصلی در کشت توأم ماهی و برنج نشان داده شده است.

در ایران ۶۰۰ هزار هکتار شالیزار در ۱۹ استان کشور پراکنش دارد که حدود ۳۸ درصد آن (۲۳۰ هزار هکتار) در استان گیلان واقع می‌باشد (سازمان کشاورزی استان گیلان، ۱۳۷۷). فعالیت کشت توأم برنج و ماهی اولین بار در ایران در سال ۱۳۶۴ در استان مازندران مورد مطالعه و تحقیق قرار گرفت و از سال ۱۳۷۷ تاکنون بصورت پروژه ترویجی- تحقیقی در شالیزارهای ۱۱ استان کشور شامل (گیلان، فارس، خوزستان، زنجان، ایلام، خراسان و...) توسط معاونت تکثیر و پرورش آبزیان شیلات ایران در دست اجراء است (مؤمن‌نیا و هدایت، ۱۳۸۱). در جداول ۲ و ۳ نتایج عملکرد کشت توأم برنج و ماهی در کشور و در استان گیلان نشان داده شده است. بعضی از اطلاعات مورد استفاده در جداول ۶ تا ۹ آورده شده‌اند. از مزایای مهم کشت توأم برنج و ماهی علاوه بر تولید ماهی و مصرف آن در روستاها، می‌توان به مبارزه بیولوژیک با آفات برنج (کرم ساقه‌خوار *Chilo suprssalis*،کرم برگخوار سبز *Naranga diffusa*، لارو پشه، علفهای هرز و ...) و حاصلخیزی خاک شالیزارها با مصرف کمتر کود و سموم شیمیایی و در نتیجه کاهش آلودگیهای محیط زیست اشاره نمود (مومن‌نیا و همکاران، ۱۳۸۳). همچنین استفاده بهینه و دو منظوره از منابع آب و خاک و کمک به افزایش درآمد خانوارهای روستایی از دیگر مزایای این فعالیت می‌باشد.

جدول ۱ : ترکیبات فضولات سه گونه ماهی (درصد وزن خشک)

کود ماهیان (فضولات ماهی)	درصد ازت	درصد فسفر
کپور نقره ای	۱/۹۰۰	۰/۵۸۱
کپور علف خوار	۱/۱۰۲	۰/٤۲٦
کپور معمولی	۰/۸۲٤	۰/٦۷۱

منبع: مومن‌نیا و هدایت، ۱۳۸۱

magiran.com

جدول ۲: عملکرد پروژه کشت توأم برنج و ماهی در سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۲ در ایران

سال اجراء	تعداد استان تحت پوشش	تعداد مزارع شالیزاری (قطعه)	مساحت مزارع (هکتار)	تولید نهایی ماهی (تن)	تولید ماهی (کیلوگرم در هکتار)
۱۳۷۵	۱	۲	۱	۰/۵٦	٥٦۰
۱۳۷٦	۱	۳	۲/۵	۱/۸	۷۲۰
۱۳۷۷	۲	۱۰	٤	۲	٥۰۰
۱۳۷۸	۷	۲۵	۱٤/۵	۹	٦۲۰
۱۳۷۹	۸	۳٤	۲٦/۵	۱۹	۷۱۷
۱۳۸۰	۱۰	۱۰۸	۸٤	٦٤	۷٦۱
۱۳۸۱	۱۱	۱۹۲	۱۲۰	۱۰۲	۸٥٤
۱۳۸۲	۱۱	۱۹۳	۱۱۸	۱۰٥	۸۹۳

منبع: مومن‌نیا، ۱۳۸۲

جدول ۳: عملکرد پروژه کشت توأم برنج و ماهی در استان گیلان در سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۲

سال اجراء	تعداد مزارع کشت توأم (قطعه)	مساحت مزارع کشت توأم (هکتار)	تولید نهائی ماهی (تن)
۱۳۷۵	۲	۱	۰/۵٦
۱۳۷٦	۳	۲/۵	۱/۸
۱۳۷۷	۷	٦/۲	٤
۱۳۷۸	۹	۵/۱۵	۳/۷٤
۱۳۷۹	۱٤	۱۱/۵	۱۰/٦
۱۳۸۰	۵۵	٤۲/۵	٤۲/٦
۱۳۸۱	۱۳٤	۸۷/۱	۷۳/٦
۱۳۸۲	۱۲۹	۸۳/۹	۱۰٥

منبع: مژدهی، ۱۳۸۲

مواد و روش کار

در فروردین ماه سال ۱۳۸۲ سیزده مزرعه که دارای امکانات کشت توأم بودند از بین مزارع شالیزاری هفت شهرستان استان گیلان انتخاب شدند (جدول ۴).

آماده‌سازی مزارع شامل، افزایش ارتفاع دیواره‌های اطراف کرت کشت توأم به میزان ۵۰ تا ۶۰ سانتیمتر و عرض ۴۰ تا ۵۰ سانتیمتر، نصب دریچه‌های ورودی و خروجی در

magiran.com

کرت کشت توأم و احداث گودال (پناهگاه) به عمق ۱/۳۰ تا ۱/۵۰ متر و به مساحت تقریبی ۷ درصد کل سطح کرت، در پائین دست مزرعه کشت توأم انجام شد. در زمان سمپاشی یا کوددهی و زمان برداشت برنج، ماهیان به این گودالها هدایت و پس از گذشت زمان لازم ماهیان مجدد وارد کرتها می‌شدند. در مجاورت هر مزرعه کشت توأم، مزرعه شاهد با مساحتی برابر مساحت مزرعه مورد نظر انتخاب و مورد بررسی قرار گرفت. تمامی شرایط فیزیکی و شیمیایی هر ۲ مزرعه شاهد و کشت توأم مشابه یکدیگر بود. مراحل کاشت، داشت و برداشت برنج تقریباً همانند سالهای گذشته در زمان مشخص انجام شد. قبل از نشاءکاری برنج در اردیبهشت ماه، تعداد ۱۱۷۶۰ عدد بچه ماهی از چهار گونه کپورمعمولی (*Cyprinus carpio*) ۵۷ درصد، کپور علفخوار (*Ctenopharyngodon idella*) ۲۹ درصد، کپور نقره‌ای (*Hypophthalmichtys molitrix*)، کپور سرگنده (*Hypophthalmichtys nobilis*) ۱۴ درصد، در پناهگاه ۱۳ مزرعه کشت توأم رهاسازی شدند (جدول ۵).

جدول ٤ : مشخصات عمومی مزارع کشت توأم و مزارع شاهد در استان گیلان

مزرعه شماره	شهرستان	مساحت مزارع کشت توأم و شاهد (هکتار)	نوع برنج کشت شده در کشت توأم و شاهد
۱	صومعه سرا	۰/۷	خزر
۲	صومعه‌سرا	۰/۳	خزر
۳	صومعه‌سرا	۰/۳	خزر
٤	صومعه‌سرا	۰/٤	هاشمی
۵	آستانه	۱/۵	هاشمی
٦	آستانه	۰/۷	هاشمی
۷	آستانه	۱	هاشمی
۸	رشت	۱	هاشمی
۹	رشت	۰/۳	بینام
۱۰	کوچصفهان	۰/٤	هاشمی
۱۱	رودسر	۰/۸	علی کاظمی
۱۲	لاهیجان	۰/۵	علی کاظمی
۱۳	طالش	۰/۵	طارم
جمع مزارع		۸/٤	
متوسط مزارع		۰/٦٤	

جدول ۵ : مشخصات ماهیان رهاسازی شده در مزارع کشت توأم در استان گیلان

گونه ماهی	تعداد بچه ماهی رهاسازی شده	درصد رهاسازی	وزن اولیه بچه ماهیان (گرم)
کپور معمولی	۷۹۸	۵۷	٤۵-۳۵
کپور علفخوار	٤۰٦	۲۹	۳۵-۲۵
کپور نقره‌ای	۱۱۲	۸	٤۵-۳۵
کپور سرگنده	۸٤	٦	٤۵-۳۵
جمع	۱٤۰۰	۱۰۰	

magiran.com

۲۰ تا ۲۵ روز بعد از نشاءکاری، راه بین پناهگاه و کرت برنجکاری باز شد و ماهیان توانستند وارد کرت شده و در بین بوته‌های برنج تردد نمایند. در طول دوره پرورش غذای مورد نیاز ماهیان در پناهگاه به آنها داده شد. میزان غذادهی با میزان بیوماس ماهیها تنظیم و در پناهگاه در دسترس ماهیان قرار گرفت. غذا برای کپور ماهیان شامل غذای کنسانتره، گندم، جو، سبوس (گندم و برنج)، آرد گندم و ذرت بود. ضمن اینکه ماهیان در طول دوره از غذاهای طبیعی در شالیزار استفاده می‌نمودند. برای تغذیه ماهی آمور از علفهای هرز اطراف مزرعه استفاده شد. همچنین ماهیان از علفهای هرز موجود در شالیزار نیز تغذیه می‌کردند. از کود حیوانی برای تولید پلانکتونی در پناهگاه به ازای هر مترمربع، ۱ تا ۱/۵ کیلوگرم استفاده شد. در طول مراحل کاشت، داشت و برداشت میزان کودهای شیمیایی و سموم شیمیایی مصرفی بطور دقیق محاسبه و ثبت شد. آفت‌کش‌ها و کودهای شیمیایی فقط در زمان ضرورت بکار برده شدند. در این شرایط ماهیان به پناهگاه هدایت می‌شدند و بعد از ۲ تا ۳ روز مجدد به کرتها وارد می‌شدند. در زمان برداشت برنج صفات برنج یعنی ارتفاع بوته (سانتیمتر)، تعداد پنجه، وزن هزار دانه (گرم)، طول خوشه (سانتیمتر)، وزن خوشه (گرم) و تعداد دانه یک خوشه در تمامی مزارع کشت توأم و شاهد مورد بررسی قرار گرفت . قبل از برداشت برنج در شهریور ماه با کاهش آب ورودی، ماهیان به داخل پناهگاه هدایت و بعد از برداشت برنج و افزایش حجم آبگیری، (بطوریکه آب ساقه‌های بریده برنج را در برگیرد)، مجدداً ماهیان به درون کرتها وارد و تا زمانی که دمای آب اجازه می‌داد، غذادهی و نگهداری شدند. دمای آب هر روز اندازه‌گیری شد. هر ۱۵ روز یکبار تعدادی ماهی از هر گونه بوسیله تور سالیک (پرتابی) صید و طول و وزن آنها اندازه‌گیری شد. ماهیان پرورشی در شالیزار، اواخر آبان ماه بوسیله پره صید و به فروش رسیدند. طول دوره پرورش ماهی با برنج حدود ۸۳ روز و پرورش ماهی بعد از برداشت برنج حدود ۱۱۲ روز بود. یعنی طول دوره پرورش ماهیان ۱۹۶ روز (از زمان رهاسازی تا صید) بود.

نتایج

کود مصرفی شیمیایی در شالیزارها شامل ۳ نوع کود اوره، فسفات و پتاسیم بود که بطور میانگین به میزان ۱۶۹ کیلوگرم در هکتار در مزارع شاهد و ۱۳۳ کیلوگرم در هکتار در مزارع کشت توأم مورد مصرف قرار گرفت. لذا کاهش ۲۲ درصدی مصرف کودهای شیمیایی را در مزارع کشت توأم، شاهد بودیم. بطور کلی در ۸/۴ هکتار مزارع کشت توأم در مجموع ۴۲ لیتر و در همین مساحت از مزارع شاهد ۱۲۵ لیتر سم مصرف شد که برای هر هکتار مزرعه کشت توأم بطور میانگین ۵ لیتر و برای مزارع شاهد در هر هکتار بطور میانگین ۱۴/۸۸ لیتر سم کرم ساقه‌خوار مصرف شد. حدود ۶۶ درصد کاهش در مصرف سم کرم ساقه‌خوار در مزارع کشت توأم مشاهده گردید (در شش مزرعه از سیزده مزرعه کشت توأم سم کرم ساقه‌خوار استفاده نشد). بطور کلی در مزارع کشت توأم ۲/۵۵ لیتر سم علف‌کش و در مزارع شاهد ۱۶/۸ لیتر از این سم مصرف شد که می‌توان گفت بطور میانگین در هر هکتار مزارع کشت توأم ۰/۳ لیتر و در مزارع شاهد ۲ لیتر سم علف‌کش مصرف شد. لذا حدود ۸۵ درصد کاهش در مصرف سم علف‌کش در مزارع کشت توأم مشاهده شد (در هشت مزرعه کشت توأم هیچگونه سم علف‌کش استفاده نشد) (جدول ۶). همانطور که جدول ۷ نشان می‌دهد در مزارع کشت توأم بین ۳/۹ تا ۱۷/۷ درصد افزایش محصول برنج مشاهده شد. بطور میانگین در هر هکتار ۱۰/۴۸ درصد افزایش محصول برنج بدست آمد. در مزارع کشت توأم (۸/۴ هکتار) حدود ۷۱۷۳ کیلوگرم ماهی، یعنی بطور متوسط در هر هکتار ۸۵۴ کیلوگرم ماهی تولید شد (جدول ۸).

magiran.com

جدول ٦: میزان سموم شیمیایی مصرفی به تفکیک در مزارع کشت توأم و مزارع شاهد

مزرعه	میزان سم کرم ساقه‌خوار (لیتر)		میزان سم علف‌کش (لیتر)	
شماره	کشت توأم	شاهد	کشت توأم	شاهد
١	٥	١٠	٠	١
٢	٥	١٠	٠	٠/٥
٣	٠	١٠	٠/٥	١/٣
٤	٠	٥	٠	٠
٥	٥	١٠	١	٣
٦	٠	٥	٠/٢٥	٠/٥
٧	١٠	١٥	٠	٣
٨	١٠	١٥	٠/٥	١
٩	٠	١٠	٠/٣	١/٧
١٠	٠	١٠	٠	١
١١	٠	١٠	٠	٢
١٢	٥	١٠	٠	١
١٣	٢	٥	٠	٠/٨
جمع	٤٢	١٢٥	٢/٥٥	١٦/٨
میانگین	٥	١٤/٨٨	٠/٣	٢

جدول ٧ : نتایج اندازه‌گیری صفات برنج در مزارع کشت توأم و مزارع شاهد.

مزرعه شماره	نوع محصول	ارتفاع بوته (سانتیمتر)		تعداد پنجه		وزن هزار دانه (گرم)		طول خوشه (سانتیمتر)		وزن خوشه (گرم)		تعداد دانه یک خوشه		درصد افزایش محصول
		کشت توام	شاهد	کشت توام	شاهد	کشت توام	شاهد	کشت توام	شاهد	کشت توام	شاهد	کشت توام	شاهد	
١	خزر	١٣٥	١٤٠	١٤	١٦	٣١	٢٨	٣٨	٣٦	٥/٥	٣/٦	١٧٠	١٢٠	٩/٦
٢	خزر	١١٥	١٤٨	١٧	١٣	٢٣	٢٤	٢٦	٢٦	٢/٥	٢/٥	١٠٢	٩٦	٨/٨
٣	خزر	١٢٥	١٣٥	١٥	١٣	٣٢	٣٠	٣٠	٢٨	٦/٧	٥/٨	٢١١	١٩٢	٣/٩
٤	هاشمی	١٤٢	١٤٠	١٦	١٥	٢٩	٢٥	٣٣	٣٢	٣/٤	٢/٤	١٢٥	٩٦	١٤/٣
٥	هاشمی	١٤٥	١٤٠	١٨	١٤	٢٥	٢٢	٣٠	٣٠	٣/٢	٢/٨	١٢٠	١١٢	١١/٧
٦	هاشمی	١٦٧	١٣٥	١٨	١٦	٢١	١٩	٣١	٢٧	٢/٤	١/٩	١٠٢	٨٥	١٣/٥
٧	هاشمی	١٥٥	١٥٠	١٤	١٤	٢٩	٢٥	٣٣	٣٤	٣/٥	٣/٢	١٢١	١٢٣	١٧/٧
٨	هاشمی	١٣٢	١٤٠	١٤	١٠	٢٧	٢٦	٣٨	٤٠	٢/٨	٢/٤	٩٦	٨٨	١٦/٨
٩	بینام	١٦١	١٣٨	١٨	١٩	١٨	١٨	٢٩	٢٩	٢/٦	٢/٩	١٣٢	١٥٤	٨/٨
١٠	هاشمی	١٤١	١٣٥	١٤	١٤	٢٤	٢٢	٤٣	٣٨	٣/٢	٢/٧	١٢٧	١١٤	٤/٨
١١	علی کاظمی	١٤٠	١٢٤	١٦	١٣	٢٢	٢٠	٣٢	٢٨	٢/٢	١/٩	٩٠	٨٦	٦
١٢	علی کاظمی	١٣٥	١٤١	١٤	١٥	٢٧	٢٥	٤٠	٣٨	٣/٤	٢/٩	١٢١	١١٢	٩/٤
١٣	طارم	١٦٨	١٣٦	١٧	١٧	٢١	٢٣	٣٤	٣٥	٣/٩	٣/٤	١٨٠	١٤٠	١١
	میانگین افزایش محصول برنج در مزارع کشت توام (درصد)													١٠/٤٨

magiran.com

جدول ۸ : میانگین وزن و میزان تولید ماهیان در مزارع کشت توأم (در هکتار)

گونه ماهی	وزن متوسط (گرم)	میزان تولید (کیلوگرم)
کپور معمولی	٦١٥	٤٦٧
کپور علفخوار	٦٧٨	٢٦١
کپور نقره‌ای	٦٦٧	٦٦
کپور سرگنده	٧٤١	٦٠
میانگین وزن (جمع تولید)	٦٤٥	(٨٥٤)

جدول ۹ : سود حاصل از اجرای فعالیت کشت توأم ماهی و برنج در استان گیلان در هکتار

ردیف	عنوان	برآورد ریالی
۱	کل هزینه جاری و ثابت سالانه کشت توأم	۳/۰۰۰/۰۰۰ ریال
۲	صرفه جویی در عدم استفاده از کود و سموم شیمیایی	۲۳۰/۰۰۰ ریال
۳	سود حاصل از افزایش محصول برنج	۷۷۰/۰۰۰ ریال
٤	سود خالص حاصل از فروش ماهی (پس از کسر هزینه‌ها)	۳/۳۰۰/۰۰۰ ریال
سود خالص کشت توام برنج و ماهی (سالانه)		٤/۳۰۰/۰۰۰ ریال

هرچند برای اجرای کشت توأم ماهی و برنج شالیکار هزینه هایی را متحمل می‌شود ولی نتایج نشان می‌دهد بطور متوسط سود حاصل از اجرای فعالیت کشت توأم حدود ۴/۳۰۰/۰۰۰ ریال بوده است (جدول ۹). در سال بهره‌برداری فروش ماهی حدود ۶/۳۰۰/۰۰۰ ریال بوده است. هر کیلوگرم ماهی پرورشی شالیزار بطور متوسط ۷۴۰۰ ریال به فروش رسید و هر شالیکار حدود ۶۳/۰۰۰/۰۰۰ ریال از فروش ماهی درآمد کسب نمود. درصورتیکه هزینه‌های انجام شده کسرگردد حدود۳/۳۰۰/۰۰۰ ریال سود خالص نصیب شالیکار می‌گردد و اگر درآمد حاصل از افزایش برنج و کاهش هزینه مصرف کود و سم را نیز محاسبه نماییم حدود ۴/۳۰۰/۰۰۰ ریال در سال سود کسب گردیده است.

بحث

کپور معمولی که به ماهی اهلی نیز معروف است،کفزی‌خوار و عمدتاً از جانوران کفزی، گیاهان و مواد غذایی پوسیده داخل گل و لای تغذیه می‌کند. غذای طبیعی این ماهی لارو حشرات و نرمتنان کفزی بوده و از غذای دستی شامل انواع سبوس، غلات و کنجاله نیز به آسانی تغذیه می‌کند. این ماهیان برای جستجوی غذا در کف شالیزار خاک را بهم زده و باعث می‌شوند مواد غذایی و ارگانیک، راحت‌تر به ریشه برنج رسیده و در نتیجه سبب افزایش محصول برنج گردد. کپور علاوه بر آن کف مزرعه را نیز تمیز کرده و جانورانی را که در سطح زیرین آب زندگی می‌کنند، شکار می‌کند. این جستجو باعث نرمی خاک کف و تجزیه مواد کودی شده و شرایط مناسبی را برای رشد ریشه برنج فراهم می‌آورد. نتایج تحقیق نشان داد کشت توأم ماهی و برنج نقش مهمی در کاهش مصرف کود و

magiran.com

سموم در شالیزار داشته و با استفاده از مواد غذایی در شالیزار گوشت سفید نیز تولید شده است. محققین زیادی مانند (Billard & Marcel, 1986 ; Horvath, *et al.*, 1992 ; Hepher, 1985; Hepher & Pruginin 1981; Tacon, 1995,1996 ; Pillay, 1990,1992,1995) موضوع فوق را مورد توجه و تاکید قرار داده‌اند.

ماهی کپور علفخوار (آمور) عمدتاً از گیاهان عالی و جلبکهای ریسه‌ای تغذیه می‌کند. تغذیه فعال آن از گیاهان زمانی شروع می‌شود که طول ماهی به ۳ سانتیمتر و بیشتر رسیده باشد. میزان غذای مصرفی این ماهی در هر شبانه‌روز حدود ۴۰ درصد وزن بدن و ضریب تبدیل غذا به گوشت ۲۵ تا ۳۰ کیلوگرم علوفه تر می‌باشد. این ماهی ابتدا از پلانکتونهای جانوری و سپس گیاهی و جلبکهای ریسه‌ای تغذیه می‌کند. کپور علفخوار در شرایط طبیعی روزانه ۴۰ تا ۷۰ درصد وزن بدن علوفه مصرف می‌کند. آمور دارای اشتهای خوبی است و می‌توان گفت که مصرف روزانه یک ماهی آمور ۵۰۰ گرمی، ۲۵۰ گرم در روز و حتی بیشتر می‌باشد. میزان مدفوع آمور بسیار زیاد است. این ماهی قادر نیست دیواره سلولی گیاهانی را که غذای اصلی را تشکیل می‌دهند بطور کامل هضم نماید زیرا دستگاه گوارش آن فاقد سلولز می‌باشد، لذا تفاله‌های غذایی همراه با مدفوع ماهی به داخل آب دفع می‌شود. با توجه به اشتهای خوب آمور، عمل دفع بطور متناوب انجام می‌گیرد. مدفوع ماهی علفخوار که حاوی مواد غذایی ناشی از علفهای هرز، آزولا، فضولات سایر غذاها، شیره هضمی ماهی و غیره می‌باشند، موجب افزایش حاصلخیزی خاک و غنی‌تر شدن محیط آبی و در نتیجه منجر به افزایش تولید محصول برنج می‌شوند. نتایج تحقیق بخوبی افزایش برنج را در مزارع نشان داد. نکته فوق توسط Little & Muir, 1987 ; Sinha & Venkateswarlu, 1983 ; Muir, 1995 ; DeLa Cruz, 1980 ; Halwart, 1994 ; Billard *et al.*, 1990 Middendorp & Verreth, 1987 نیز مورد تاکید قرار گرفته است.

کپور نقره‌ای (فیتوفاگ) بطور کلی از فیتوپلانکتونها تغذیه می‌نماید. درمزارع کشت توأم با توجه به وسعت پناهگاه و استفاده از کود حیوانی در باروری آب (کدورت به میزان ۱۵ تا ۲۰ سانتیمتر)، می‌توان از این ماهی استفاده نمود. کپور سرگنده ابتدا از زئوپلانکتونها و به مرور زمان همراه با زئوپلانکتونها از فیتوپلانکتونهای درشت نیز تغذیه می‌کند. تیغه‌های داخل قوس آبششی بیگ هد نسبتاً بلند بوده که برای صاف کردن زئوپلانکتونها در آب تکامل یافته است. حرکت ماهیان در مزرعه برنج باعث افزایش سطح تماس آب و هوا و در نتیجه افزایش میزان اکسیژن محلول در مزرعه می‌گردد. بعلاوه، ماهیان خاک را بهم زده بطوریکه تجزیه مواد آلی را تسریع و غلظت مواد احیاءکننده را کاهش می‌دهند. همچنین با تجمع فضولات ماهی در مزرعه، حاصلخیزی خاک و در نتیجه کاهش مصرف کودهای شیمیایی و افزایش محصول برنج حاصل می‌شود. غلظت N و P در فضولات ماهیان بیشتر از فضولات گاو، مشابه کود گوسفندی و کمتر از کود مرغی می‌باشد. تولید فضولات یک ماهی در روز، ۲ گرم تخمین زده شده است (مومن‌نیا و همکاران، ۱۳۸۳). با توجه به رهاسازی ۱۴۰۰ عدد ماهی در شالیزار با طول دوره پرورش ۱۹۶ روزه فضولات ماهی در یک هکتار به همراه برنج حدود ۲۳۲ و فضولات ماهی در یک هکتار بعد از برداشت برنج ۳۱۶ کیلوگرم برآورد می‌گردد.

لذا می‌توان گفت که ماهیان قادر هستند با تولید ۵۴۸ کیلوگرم کود طبیعی (فضولات ماهی) در هکتار انرژی موجود در اکوسیستم مزرعه برنج را تغییر شکل داده و خاک را غنی سازند. ماهیان همچنین می‌توانند شیوع بیماریها، حشرات و آفات را به حداقل رسانده و مصرف آفت‌کشهایی که آب، خاک، برنج و ماهی را آلوده می‌نمایند، کاهش دهند. در این اکوسیستم همکاری برنج و ماهی باعث فراهم شدن تولیداتی با کیفیت بالا و شرایط محیطی مناسب می‌شود. در ضمن منافع اقتصادی حاصل از کاهش مصرف کود و سم و درآمد حاصل از تولید گوشت ماهی نقش مهمی در افزایش درآمد شالیکاران و بهبود امنیت غذایی در مناطق روستایی با افزایش مصرف ماهی تولیدی خواهد داشت.

تشکر و قدردانی

از همکاران گرامی در معاونت تکثیر و پرورش شیلات در استان گیلان و سازمان شیلات که در اجرای پروژه فوق کمک کردند، تقدیر و تشکر می‌شود.

magiran.com

منابع

سازمان کشاورزی استان گیلان ، ۱۳۷۷. گزارش وضعیت کشت وکار و تولید برنج گیلان به ستاد برنج کشور. سازمان کشاورزی استان گیلان، رشت. ۳۵ صفحه.

مژدهی، آ. ، ۱۳۸۲. گزارش کشت توأم برنج و ماهی در شالیزار. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان شیلات استان گیلان، اداره آموزش و ترویج، بندر انزلی. ۲۳ صفحه.

مومن‌نیا، م. و هدایت، م. ، ۱۳۸۱. پرورش کپور ماهیان در شالیزار (کشت توأم ماهی و برنج). معاونت تکثیر و پرورش آبزیان شیلات ایران، اداره کل آموزش و ترویج، تهران. ۴۷ صفحه.

مومن‌نیا، م. ، ۱۳۸۲. آیین‌نامه اجرایی پروژه ترویجی پرورش کپور ماهیان در شالیزار (کشت توأم برنج و ماهی). معاونت تکثیر و پرورش آبزیان شیلات ایران، اداره کل آموزش و ترویج، تهران. ۱۶ صفحه.

مومن‌نیا، م. ؛ سیدعلی‌خانی، س.ب. و هدایت، م. ، ۱۳۸۳. ترجمه مجموع مقالات پرورش ماهی در شالیزار. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان شیلات ایران، اداره کل آموزش و ترویج، تهران. ۷۰ صفحه.

Billard, R. ; Depauw, N. ; Micha, J.C. ; Salmoni, C. and Verreth, J. , 1990. The impact of aquaculture in rural management. Business Joins Science, European Society. Belgium. No. 12, 462P.

Billard, R. and Gall, G. , 1995. Prologue. Aquaculture, Vol. 129, pp.1-2.

Billard, R. and Marcel, J. , 1986. Preface. *In*: Aquaculture of Cyprinids (eds. R. Billard & J. Marcel). INRA, Paris. 502P.

De La Cruz, C.R. , 1980. Integrated agriculture-aquaculture farming systems in the Phlippinies, with two case studies on simultaneous and rotutional rice-fish culture. *In*: Integrated agriculture-aquaculture farming systems, (eds. R.S.V. Pullin & Z.H. Shehadeh), ICLARM, Proceeding 4: pp.209-223.

Edwards, P. , 1993. Environmental issues in integrated agriculture-aquaculture and wastewater-fed fish culture systems, p.135-170. *In*: (eds. R.S.V. Pullin; H. Rosenthal and J.L. Maclean). Environment and aquaculture in developing countries. ICLARM Conf. Proc. 31. ICLARM, Manila; GTZ, Eschborn, 359P.

Halwart, M. , 1994. Fish as biocontrol agents in rice, the potential of common carp (*Cyprinus carpio* L.) and Nile tilapia (*Oreocromis niloticus* L.). TROP-AGROECOL.WEIKERSHIM-FRGMARGRAF-VERL, 1994, No. 8, 169P.

Hepher, B. and Pruginin, Y. , 1981. Commercial fish farming. Wiley Interscience. New York, NY, USA. 261P.

Hepher, B. , 1985. Aquaculture intensification under land and water limitations, Geojournal. Vol. 10, pp.253-259.

Horvath, L. ; Tamas, G. and Seagrave, C. , 1992. Carp and fish pond culture. Fishing News Book Ltd. 155P.

Hulse, H.J. ; Neal, A.R. and Steedman, W.D. , 1981. Aquaculture economics research in Asia, IDRC- 193e. Manila, Philippine. 128P.

Jhingran, V.G. and Pullin, R.S.V. , 1985. A hatchery manual for the common, Chinese and Indian major carps. ICLARM Studies and reviews 11. Asian Development Bank, and International Centre for Living Aquatic Resources Management, Manila,

magiran.com

Philippines. 146P.

Kestemont, P. , 1995. Different systems of carp production and their impacts on the environment. Aquaculture. Vol. 129, pp.347-372.

Little, D. and Muir, J. , 1987. A guide to integrated warm water aquaculture. Institute of aquaculture publications, University of Stirling, Stirling, Scotland, UK. 238P.

Middendrop, A.J. and Verreth, J.A.J. , 1987. The potential and constraints to fish culture in integrated farming systems in the Lam Pao irrigation project. Northwest Thailand, Aquaculture. Vol. 56, pp.63-78.

Muir, J.F. , 1995. Perspectives on aquaculture, Aquaculture and food security. Document commissioned by the Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy. 224P.

Pillay, T.V.R. , 1990. Aquaculture; principles and practices. Fishing News Book Ltd, London, UK. 575P.

Pillay, T.V.R. , 1992. Aquaculture and the environment. Fishing News Books Oxford. 189P.

Pillay, T.V.R. , 1995. Aquaculture development: progress and prospects. Fishing News Books, London, UK, 182P.

Pullin, R.S.V. , 1986. The worldwide status of carp culture, Aquaculture of cyprinids. (eds. R. Billard & J.C. Marcel). INRA, Paris. pp.21-33.

Salehi, H. , 1997. Analyses of key factors to improve carp farming productivity in Iran (in Persian), unpublished, Tehran, Iran. 92P.

Salehi, H. , 1999. A strategic analysis of carp culture development in Iran, PhD.Thesis, University of Stirling. Stirling, UK. 328P.

Salehi, H. , 2003. The needs of research on aquaculture economics in Iran. Iranian Journal of Fisheries Sciences, IFRO., (in Persian), Tehran, Iran, pp.75-96.

Salehi, H. , 2004. An economic analysis of carp culture production costs in Iran, Iranian Journal of Fisheries Sciences, IFRO., Tehran, Iran, pp.1-24.

Shang, Y.C. , 1981. Aquaculture economics: Basic concepts and methods of analysis. Croom Helm Ltd. London, UK. 153P.

Shang, Y.C. , 1990. Aquaculture economics analysis: An introduction, Advances in world aquaculture, Volume 2, The world aquaculture society, USA, Louisiana State University, Baten Rouge, 211P.

Sinha, V.R.P. and Venkateswarlu, J. , 1983. Development of integrated and mixed farming systems and water conservancies in Rainfed Areas in India, FAO, RAS/81/044. 2, pp.100-112.

Tacon, A.G.J. , 1995. Application of nutrient requirement data under practical conditions: special problems of intensive and semi-intensive fish farming systems, J. APPL. ICHTHYOL. Z. ANGEW.ICHTHYOL. 1995, Vol. 11, No, 3-4, pp.204-214.

Tacon, A.G.J. , 1996. Global trends in aquaculture and aqufeed production. *Cited by* Salehi 1999. 382P.

magiran.com

Vasudevappa, C. , 1998. Silver carp. A boom to maximise fish yield in pond culture. University of Agriculture Science. pp.109-111.

Varadi, L. , 1995. Equipment for the production and processing of carp. Aquaculture. Vol. 129, pp.443-466.

magiran.com

The benefits of fish and rice integrated culture in Iran

Salehi H.[1] and Momennia M.[2]

hsalehi_ir@yahoo.com

1- Iranian Fisheries Research Organization, P.O. Box: 14155-6116 Tehran, Iran

2- Fisheries Organization of Iran, No.250, West Fatemi Ave., Tehran, Iran

Received: March 2006 Accepted: August 2006

Keywords: Integrated culture, Carp, Rice, Iran

Abstract

Fish culture in rice field is an ancient activity in Asia and probably it has been a routine activity in China since decades ago. Countries are now gradually finding out the advantages of the activity putting more and more land under the integrated culture. The integrated culture was first conducted in 1983 in Iran. Since then, the activity has been extended in the rice fields of 11 provinces of the country. In an experimental project in 2003, 13 rice fields totally covering 8.2 hectares and 13 control fields with the same size, physical and chemical conditions were chosen to investigate the outcomes of the integrated culture. For this, 1400 specimens of juvenile fish each weighting on average 35-45 grams and composed of 57% common carp, 29 % grass carp, 14% silver carp and big head carp were stocked per hectare of each field. The average weight for grass carp individuals was 25-35 grams. Feeding rate was based on the fish biomass. In harvesting time, characteristics of the rice were compared between experimental and control fields in order to determine the quality and quantity changes in the product. At the same time, usage of fertilizer, pesticides and herbicides were measured in both experimental and control fields. The pesticide usage in control fields was 15 kg per hectare, but in experimental fields it was only 5kg per hectare. This showed 66% reduction in pesticide use. In each control field, 2 liters of herbicides was used, as compared to only 0.3 liter per hectare in the experimental fields, showing an 85% percent reduction. The chemical fertilizer (urea, phosphate, potassium) used in the control fields was 169 kg per hectare, translating into a 23% reduction in each experimental field. Overall, rice production increased 302 kg per hectare in the control fields. In this experiment, the profit of fish and rice integrated farming was estimated to be 4,300,000 Rials (US$505). The results showed that enhancing fish and rice integrated farming might increase farmers' profits; while reducing the need to apply fertilizers and pesticides.