



## انواع کودها در غنی سازی حوض‌های پرورش ماهیان گرمابی

پوهنمل نهیب حیدری

دیپارتمنت علوم حیوانی، پوهنځی زراعت، پوهنتون بدخشان، بدخشان افغانستان

nahibhaidary5@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-2604-9118>

نویسنده

نشانی برقی

نشانی ارکاید

### چکیده

کمبود غذای طبیعی در حوض‌های پرورش ماهیان یک موضوع مهم و حیاتی است که رابطه مستقیم با حیات و تولیدات ماهی دارد پس لازم است حوض‌های پرورش ماهیان به شکل طبیعی بستر غنی برای ماهیان باشند، غنی سازی حوض‌های پرورش ماهیان توسط کودهای مختلف صورت گرفته و تغییرات مثبت را در آب، خاک، تولید غذای طبیعی آورده و محصولات را افزایش می‌دهد. ماهیان گرمابی هم به‌منظور تغذیه بهتر از اکوسیستم حوض به غنی سازی حوض نیاز دارند و راه بهتر غنی سازی هم در حوض‌های پرورشی تطبیق کودهای مختلف است با تطبیق انواع کودها آبزیان حیوانی و نباتی رشد و نمو بهتر نموده و غذای طبیعی ماهیان گرمابی را تشکیل می‌دهند. کودهای می‌توانند به تعادل مواد مغذی در آب کمک نموده که این امر از رشد بیش از حد الجی‌ها که می‌تواند منجر به کاهش اکسیجن آب و مرگ ماهیان شود جلوگیری کند. در این تحقیق از روش کیفی استفاده به عمل آمده و معلومات به شکل موضوعی یا نظری تحت تحلیل قرار گرفته است.

**کلید واژه‌ها:** حوض‌های پرورش، غنی سازی، کودها، گرمابی

## Types of Fertilizers for Enriching Warm Water Fish Ponds

**Nahib Haidary**  
 Author Animal Science Department, Agriculture Faculty, Badakhshan  
 Email University, Badakhshan.  
 Orcid nahibhaidary5@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0000-2604-9118>

### Abstract

The shortage of natural food in fish farming ponds is a crucial issue that directly affects fish survival and products. Therefore, fish farming ponds must naturally provide a rich environment for fish. The enrichment of fish farming ponds is carried out using various fertilizers, which lead to positive changes in water, soil, and natural food products, ultimately increasing yields. Warm water fish also require pond enrichment for better nutrition from the pond ecosystem, and the best way to achieve this is through the application of various fertilizers in fish farming ponds. By applying different types of fertilizers, aquatic animals and plants grow and develop more effectively, forming the natural food of warm water fish. Fertilizers can help balance the nutrients in the water, preventing excessive algae growth, which could reduce oxygen levels in the water and lead to fish mortality. This research employs a qualitative method, and the information has been analyzed thematically or theoretically.

**Keywords:** farming ponds, enrichment, Fertilizers, warm water

## مقدمه

پرورش ماهیان گرمابی عمدتاً شامل خانواده کپور ماهیان می‌شود. این ماهیان درجه حرارت صفر تا ۳۲ درجه سانتی گراد را تحمل می‌نمایند و در محدوده ۱۸ تا ۲۵ درجه سانتی گراد، رشد خوبی دارند در بین کپور ماهیان پرورشی، ماهی کپور معمولی همه چیز خوار بوده و از غذای دستی و موجودات زنده در فرش بستر و ستون آب حوض تغذیه می‌نماید. کپور علفخوار نیز از نباتات آبی داخل حوض و سایر علوفه‌های کشت شده بصورت غذای دستی تغذیه می‌شود، ولی دو گونه کپور نقره‌ای و سرگنده که فیلترکننده آب هستند از موجودات میکروسکوپی شامل باکتری، فایتوپلانکتونها و زوپلانکتونها استفاده به عمل می‌آورند، لذا در تغذیه آنها غنی‌سازی آب حوض با تزریق انواع کودهای عضوی و کیمیاوی مورد نیاز است (El, 1998:133-147). Ebia, 1998:133-147). در ارزانترین روش افزایش محصول ماهی در حوض‌های پرورش ماهیان گرمابی است نداشتن معلومات کافی از روش صحیح استفاده از کودها سبب می‌شود تا پرورش دهندگان در غنی‌سازی آب و خاک حوض‌های پرورشی خود ناموفق باشند و با کوددهی کمتر یا بیشتر از حد مطلوب، باعث تلفات ماهیان در حوض‌ها و دچار ضرر و زیان شوند. (Boyd & Tucker, 1998:8-86) بیشتر غذای ماهیان در حوض‌های پرورشی غذای زنده و بخصوص فایتوپلانکتونها تشکیل می‌دهند. شکوفایی پلانکتونی به بسیاری از عوامل از جمله انواع ترکیب‌های کیمیاوی آب در کنار محیط و عوامل فیزیکی وابسته است. (Kang et al., 2006:1360-1371) استفاده از کودها باعث تحریک افزایش موجودات زنده حوض‌های ماهی پروری می‌شود. این موجودات به عنوان غذای اولیه بچه ماهیان نقش دارند و باعث افزایش نرخ بقا و رشد می‌شوند. این ترکیب‌ها در آب باعث عمل شکوفایی شده و تغییرات غلظت نایتروجن و فاسفورس می‌تواند باعث رشد الجی‌ها و حیدالجروی شود. فراوانی فایتوپلانکتونها باعث افزایش جوامع زوپلانکتونی و در پی آن سبب افزایش بقا و رشد ماهیان گرمابی (بخصوص ماهی کپور نقره‌ای و کپور سرگنده) در سومین سطح هرم اکولوژی می‌گردد. (Zhu et al., 1990:233-251) کودهای که به منظور غنی‌سازی حوض‌های پرورش ماهیان گرمابی بکار می‌روند به دو گروه اصلی معدنی (کیمیاوی) و عضوی تقسیم شده‌اند. کود عضوی از مدفوع گاو، اسب، گوسفند و ماکیان تهیه می‌شود و دارای مواد مغذی و عناصر کیمیا است. مدت هاست که از کودهای حیوانی به عنوان منبع فاسفورس، نایتروجن و محلول استفاده می‌شود تا رشد آبزیان و غذای طبیعی در حوض‌های پرورش ماهی به حداکثر ممکن برسد. (Vijayaraghavan et al., 2006:708-720)

## تبیین مسأله

ماهیان گرمابی بیشتر در حوض های پرورشی که به شکل خاکی تهیه و آماده می شوند تحت پرورش قرار داده می شود، این ماهیان به غذا و مواد مغذی طبیعی در اکوسیستم حوض ها ضرورت داشته و از این طریق می توانند نیازمندی های بدن خویش را رفع و باعث افزایش محصول شوند. تقویت و غنی ساختن اکوسیستم حوض نیاز جدی است، شناخت از غنی سازی حوض های پرورشی به شکل طبیعی برای پرورش دهندگان ماهی مهم و الزامی محسوب می شود.

## پرسش های تحقیق

پرسش اصلی: انواع کودهایی که در غنی سازی حوض های پرورش ماهیان گرمابی استفاده می شوند توضیح داده شوند؟

پرسش های فرعی

- ۱- نقش کودهای مختلف در غنی سازی حوض های پرورش ماهیان گرمابی چیست؟
- ۲- اوصاف و مشخصات ماهیان گرمابی چگونه است؟
- ۳- رابطه کودها با اکوسیستم حوض های پرورش ماهیان گرمابی چگونه است؟
- ۴- تاثیر کودها بالای موجودات آبرزی چگونه است؟

## اهمیت تحقیق

غنی سازی حوض های ماهیان گرمابی با استفاده از کودها یکی از روش های رایج و موثر برای بهبود شرایط محیطی حوض های پرورشی و افزایش تولیدات در صنعت ماهی پروری است. استفاده از کودهای کیمیاوی و عضوی باعث افزایش تولید غذای مانند پلانکتونها، الجی ها و دیگر موجودات میکروسکوپی در آب می شود که به عنوان غذای طبیعی برای ماهیان محسوب می شود. افزایش غذای طبیعی به رشد سریعتر ماهی ها کمک می کند و در نتیجه تولیدات اقتصادی ماهی را افزایش می دهد. کودهای مناسب مقدار مواد مغذی مانند فاسفورس و نایتروجن را تولید نموده و از آلودگی بیش از حد در آب و اکوسیستم حوض جلوگیری می نماید. این تحقیق به پرورش دهندگان ماهی کمک می نماید تا کودهای مناسب را مورد استفاده قرار داده و از کودهای غیر مناسب اجتناب کنند، استفاده نادرست از کودها می تواند باعث ایجاد آلودگی آب یا مسائل بهداشتی برای ماهیان شود. مقدار نادرست کود می تواند منجر به افزایش آمونیاک و نایتريت در آب شود که ممکن است باعث مسائل سلامتی برای ماهیان گردد. در ضمن پرورش دهندگان ماهی را بیشتر مورد ترغیب قرار داده تا بتوانند تولیدات بیشتر ماهی داشته باشند و سطح اقتصادی

خوانواده و منطقه خویش را تغییر دهند. بر علاوه ممد علمی خوب برای استادان، دانشجویان و پژوهشگران می باشد.

## اهداف تحقیق

هدف اصلی: بررسی انواع کود های در غنی سازی حوض های پرورشی ماهیان گرمابی. اهداف فرعی

۱. تحلیل رابطه بین کودها و محیط حوض های پرورش ماهیان گرمابی.
۲. ارزیابی ترکیبات کودهای مختلف و تاثیر آنها بر رشد و نمو موجودات حیه آبی.
۳. بررسی تاثیرات کودهای مخلوط بالای زندگی موجودات زنده در حوض های پرورش ماهیان گرمابی.
۴. ارزیابی نقش کودهای عضوی و غیر عضوی در غنی سازی محیط حوض های پرورش ماهیان گرمابی.

## پیشینه ی تحقیق

(Wohlfarth and Hulata, 1987) اظهار داشتند که استفاده از کود در آبرزی پروری، تولید پروتئین را با استفاده از موادی که ارزش غذایی کمی برای انسان یا حیوان دارند افزایش می دهند (Swift, 1993). بیان کرده است که استفاده کودها در حوض های پرورش آبزیان متفاوت است بعضی کودها بنا به قیمت بلند توسط آبرزی پروران مورد استفاده قرار نمی گیرند چنانچه کودهای کیمیاوی نقش بزرگ تجارتی داشته و از قیمت بالا برخوردار هستند، استفاده چنین کود ها برای پرورش دهندگان ماهی که حوض های کوچک پرورشی دارند محدود می باشد. (Byod, 1982) ابراز داشته که کودها به شکل عضوی (شامل کود حیوانی) و کیمیاوی در حوض های پرورش ماهیان به کار می روند چنانچه کود حیوانی اغلب در سیستم های نیمه تکثیفی ماهیان که به شکل طبیعی پرورش میابند، برای بهبود تولید اولیه در حوض ها و رشد ماهیان استفاده می شوند. (مدنی و رجبی، ۱۴۰۰) (کودهای حیوانی به منظور بهبود خواص فیزیکی خاک و رشد فایتوپلانکتون ها از سابقه طولانی ای برخوردار می باشند چنانچه کود مرغی دارای مواد غذایی مهم برای تغذیه نباتات است و دارای حدود ۳ فیصد نایتروجن، ۲/۶۳ فیصد فاسفورس، ۱/۴ فیصد پوتاشیم بوده که ۳۴ فیصد نایتروجن به شکل یوریا و یا آمونیم که سرعت آزاد و مورد استفاده نبات قرار داده می شود. بر علاوه کود حیوانی، کود عضوی هم یکی از وسایل مهم تقویت تولید ماهی در فارم های پرورش ماهی است که نتیجه آن تنظیم نسبت کاربن به محتوای سایر عناصر بیوژنیک (به ویژه نایتروجن و فاسفورس) است. افزایش محتوای کاربن باعث می شود که مقدار کافی مواد مغذی برای فایتوپلانکتون فراهم شود، که در ترکیب با تأمین میکروبیوم مسئول معدنی

شدن مواد عضوی، به عنوان منبع غذایی برای زوپلانکتون که برای غذای طبیعی ماهی مهم است، عمل می-نماید. (Dhawan & Kaur, 1978:297-307)

## روش تحقیق

این مقاله بر اساس تحقیق کتابخانه ای تکمیل گردیده است چنانچه موضوعات مرتبط به عنوان مقاله ابتدا تحت مطالعه و بررسی قرار گرفته و در اخیر مورد تحلیل قرار داده شدند. محتوای مقاله بیشتر از مقالات بین المللی جمع آوری و در مایکروسافت ورد تنظیم و تحریر یافته است.

## نتایج و یافته ها

کود های مختلف و متنوع وجود دارند که باعث غنی سازی حوض های ماهیان گرمابی شده و تولیدات شان را افزایش می-بخشند این کود ها قرار ذیل اند : کودهای فاسفیت دار: کودهای فاسفیت دار موجب رشد سریع نباتات آبی و موجودات غذایی می شود. تولید طبیعی ماهی در حوض ها با به-کاربردن کودهای فاسفیت دار به میزان ۱۶ تا ۶۲ فیصد افزایش می-یابد. در حوض های پرورشی معمولاً از کود سوپرفاسفیت برای غنی سازی خاکهای سنگین و آبهای که دارای مقدار زیادی چونه هستند استفاده می شود، زیرا در این محیط ها فاسفورس سریعتر جذب می شود و باعث رشد سریع نباتات دریایی، حیوانات دریایی و سایر موجودات مورد مصرف ماهی ها می شود. (Tabinda & Ayub, 2010:285-301) کود نایتروجن دار: کود نایتروجن دار به صورت آمونیم نایتریت و یوریا  $\text{NH}(\text{CO})_2$  استفاده می شود. مصرف کود یوریا که ترکیب های نایتروجن و کاربن را به صورت توأم دارد، سبب تسریع عمل ترکیب ضیایی می شود و بهتر مورد بهره برداری قرار داده می شود. از به-کاربردن آمونیم نایتریت یا آمونیم سلفات همراه کودهای فاسفورس دار نتایج ارزنده حاصل می شود. به عنوان مثال استفاده توأم آمونیم نایتریت و سوپرفسفات باعث تکثیر و رشد فایتوپلانکتونها می شود و رنگ آب نیز به صورت سبز خوش رنگ در می آید. همچنین وضع اکسیجن محلول در آب نیز بهبود میابد- (Hargreaves, 1998:181). (212) کودهای کلسیم دار: زمانی که pH حوض پایین باشد (محیط اسیدی باشد) با استفاده از ترکیب های کلسیم دار، آب را به سمت قلیایی می-برند. برای جلوگیری از رشد انبوه الجی- های سبزآبی ۲۰۰ تا ۳۰۰ کیلوگرام چونه زنده در هر هکتار مصرف می شود. در آماده سازی حوض های پرورشی می توان با نسبت معین از مشتقات این ترکیب ها استفاده کرد (Furtado & Wasiesky, 2011:130-135). این کودها به منظور ضد عفونی نمودن کف حوض ها پس از تخلیه حوض ها و همچنان در غنی سازی pH اسیدی خاک و آب بکار می روند. کودهای پوتاشیم دار: این کودها در مناطقی که زمین های آنها دچار کمبود پتاس است (مانند باتلاقی و شوره زار) استفاده می شود. میزان مناسب کودهای پوتاشیم دار ۲۰ تا ۱۰۰ کیلوگرام در

هکتر است. (Harika et al., 2024:323). کودهای حیوانی: مدت‌ها است که از کودهای حیوانی به عنوان منبع فاسفورس، نایتروجن و کاربن محلول استفاده می‌شود تا رشد نباتات و حیوانات آبی و غذای طبیعی در حوض‌های پرورش ماهی به حداکثر ممکن برسد (Knud Hansen, 1998; Abbas et al., 2004:125). کودهای حیوانی دارای مواد عضوی و معدنی فراوانی هستند به‌طوری‌که موجب افزایش حاصلخیزی و باروری سریع آب می‌شوند. مصرف این کودها برای تولیدات حیاتی حوض‌ها بسیار مؤثر است به انواع که اگر کودهای حیوانی بصورت تازه مصرف شوند، باکتری تجزیه‌کننده بلافاصله آنها را تجزیه می‌نمایند و برای انجام فتوسنتز در دسترس نباتات آبی و موجودات دریایی قرار می‌دهند و همچنین مقدار بیشتری مواد مغذی در کف حوض‌ها پرورش ماهی مورد استفاده باکتری کفزی، کرم‌ها و سایر موجودات قرار می‌دهد. از انبار کردن کود در گوشه حوض باید خودداری شود زیرا کیفیت آب حوض را از بین می‌برد و از سوی دیگر مواد موجود در آن تجزیه می‌شود و بدون آن که مورد استفاده قرار گیرد از بین می‌رود. (Pourgholam et al., 2013) میزان کوددهی در انواع آبها متفاوت است، آب چاه عاری از مواد غذایی است و آبی که از زمین‌های حاصلخیز یا زهکش‌های زراعتی عبور می‌نماید، بسیار غنی است. بنابراین برحسب نوع منبع آبی مورد استفاده، میزان کوددهی متفاوت خواهد بود. (Wohlfarth & Schroeder, 1979:279-299) از کودهای حیوانی در هنگام خشک بودن حوض‌های پرورشی و از کود کیمیاوی پس از آبیگری به صورت محلول استفاده می‌شود. در این صورت کود حیوانی را کمتر داده و با کود کیمیاوی میزان تولید حوض را به حد مطلوب می‌رسانیم. محققان نشان دادند که استفاده از مخلوط کود کیمیاوی و کود عضوی، باعث افزایش میزان فایتوپلانکتونی و زوپلانکتونی در حوض‌های پرورش ماهیان گرمابی می‌شود. بنابراین استفاده همزمان این دو نوع کود پیشنهاد می‌شود. همچنین نسبت به زمانی که تنها از کود کیمیاوی استفاده می‌شود، باعث کاهش هزینه‌های کوددهی می‌شود. (Bwala & Omoregie, 2009:1373-1379)

### نتیجه‌گیری

خانواده کپور ماهیان Cyprinidae یا ماهیان گرمابی یکی از مهم‌ترین خانواده‌های ماهیان آب شیرین است. این خانواده بزرگ‌ترین خانواده ماهی‌ها بوده و شامل ۲۲۰ جنس و ۲۴۲۰ نوع است. تقریباً تمام اعضای آن متعلق به آب شیرین بوده یا در صورت زندگی در آب شور برای تولید مثل نیازمند ورود به آب شیرین دارند. مهم‌ترین ماهیان پرورشی گرمابی مانند کپور معمولی، کپور سرگنده، کپور علف‌خوار یا آمور و کپور نقره‌ای یا فیتوفاگ می‌باشند. این ماهیان از انواع مختلف موجودات زنده اعم منابع نباتی و حیوانی به شیوه مناسب که در آب حوض‌های شان وجود دارند

تغذیه می نمایند به منظور بلند بردن و غنی ساختن منابع غذایی در حوض های پرورشی لازم است مواد مغذی مورد نیاز در حوض های پرورشی افزوده شود این منابع مغذی و مورد نیاز اکوسیستم حوض ها از انواع کودهای عضوی و معدنی چون کودهای فاسفیت دار، نایتروجن دار، کلسیم دار تامین گردد. کودهای متذکره به شکل مستقیم و غیر مستقیم در اکوسیستم حوض های پرورشی ماهیان نقش داشته و باعث افزایش رشد و محصولات ماهیان گرمابی می گردند. کوددهی در آبرزی پروری مثل کودهی زمین های زراعتی صورت می پذیرد فاسفورس ضروری ترین عنصر در افزایش محصول در محیط های آبی تلقی می شود ولی در کوددهی موفقیت آمیز علاوه بر کودهای فاسفورس از کودهای نایتروجن و گاهی پوتاشیم نیز استفاده به عمل میاید. مخلوط کردن کودهای متفاوت هم خالی از فایده نیست این کودها میزان فاسفورس، نایتروجن و پوتاشیم را در حوض های پرورشی بلند می برند. طریقه و روش استفاده از کودها در حوض های پرورشی هم مورد توجه است چنانچه کودهای عضوی از طریق آزاد کردن در حوض ها باعث ازدیاد بخشیدن مواد مغذی و معدنی شده سبب افزایش محصول می شود، همچنان این کودها مستقیماً نیز توسط موجودات زنده آبی به مصرف می رسند. کودهای فاسفورس دار هرگز نباید همراه کودهای کلسیم دار و حیوانی به کار برده شوند زیرا این دو ماده با هم ترکیب شده و به صورت رسوب از دسترس گیاهان خارج می شوند. نتایج استفاده کودها در فصول سال هم روی ماهیت آب و ترکیبات ایکوسیستم حوض ها قابل بحث بوده چنانچه در ابتدای فصل بهار اگر کود ها در حوض ها بکار روند سبب افزایش غلظت نایتروجن و فاسفورس شده و باعث رشد سریع فایتوپلانکتون ها می گردند زیرا فایتوپلانکتون ها پایه شبکه غذایی هستند و به عنوان غذای طبیعی به حساب می روند. حضور بیشتر فایتوپلانکتون ها باعث کدورت آب شده و می تواند نفوذ نور را در حوض ها محدود کند، این امر باعث محدودیت رشد نباتات آبرزی بزرگتر خواهد شد. افزایش درجه حرارت محیط نیز بر رشد فایتوپلانکتون ها تاثیر داشته چنانچه با افزایش درجه حرارت محیط نفوس این موجودات نیز ازدیاد می بخشد و در فصول گرم سال نیاز نیست از ترکیبات غنی کننده (کودها) استفاده به عمل آید.

### پیشنهادهای

- ایجاد حوض های پرورشی ماهیان گرمابی کم هزینه بوده لازم است در کشور رشد و رونق پیدا کنند.
- در قسمت کود دادن حوض های پرورش ماهیان گرمابی بهتر است همراه اشخاص فنی و مسلکی مشوره لازم صورت گیرد.
- مقدار و اندازه کود ها در حوض ها متفاوت بوده در هنگام استفاده از دقت لازم کار گرفته شود.

## منابع

- مدنی، احد، رجبی، موسن. (۱۴۰۰). تاثیر آبیاری با استخر دو منظوره کشاورزی (پرورش ماهی) همراه مصرف با کودهای دامی و شیمیایی بر عملکرد هندوانه رقم نیگارا، فصلنامه گیاه و زیست فناوری ایران دوره ۱۱، شماره ۳، صص ۵۳-۶۳.
- Boyd, C. E., Tucker, C. S., Boyd, C. E., & Tucker, C. S. (1998). Ecology of aquaculture ponds. Pond aquaculture water quality management, 8-86.
- Boyd, C.E. (1982) Water Quality Management for Pond Fish Culture. Elsevier, Amsterdam, 318.
- Bwala, R. L., & Omoregie, E. (2009). Organic enrichment of fish ponds: application of pig dung vs. tilapia yield. Pakistan Journal of Nutrition, 8(9), 1373-1379.
- Dhawan, A. and Kaur, S., 1978: Effect of pig dung on water quality and polyculture of carp species during winter and summer., 2002, Vol. 10, pp. 297-307
- El-Ebiary, E.S.H. (1998). The use of organic manures in polyculture system for Tilapia, Mullet and Carp. Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries, 2(3), pp.133-147
- Furtado, P. S., Poersch, L. H., & Wasielesky Jr, W. (2011). Effect of calcium hydroxide, carbonate and sodium bicarbonate on water quality and zootechnical performance of shrimp *Litopenaeus vannamei* reared in bio-flocs technology (BFT) systems. Aquaculture, 321(1-2), 130-135.
- Hargreaves, J. A (1998). Nitrogen biogeochemistry of aquaculture ponds. Aquaculture, 166(3-4), 181-212.
- Harika, N., Verma, A. K., Krishnani, K. K., Hittinahalli, C. M., Reddy, R., & Pai, M. (2024). Supplementation of potassium in aquaculture wastewater and its effect on growth performance of basil (*Ocimum basilicum* L) and pangasius (*Pangasianodon hypophthalmus*) in NFT-based aquaponics. Scientia Horticulturae, 323, 112521
- Kang'ombe, J., Brown, J.A., Halfyard, L.C. (2006). Effect of using different types of organic animal manure on plankton abundance, and on growth and survival of *Tilapia rendalli* (Boulenger) in ponds. Aquaculture Research, 37, pp. 1360-1371
- Knud-Hansen, C.F. (1998). Pond Fertilization: Ecological Approach and Practical Application. Pond Dynamics/Aquaculture Collaborative Research Support Program. Oregon State University, Corvallis, OR, USA, p125
- Pourgholam, R., Nasrollahzadeh, S. H., Saeedi, A., Makhloogh, A., Vahedi, F., & Rostamian, M. (2013). Study On Chemical and

- Organic (Cow Manure) Fertilizers On Biotic and Abiotic of Warm Water Fish Ponds in Mazandarn Province.
- Swift, D.R. (1993). Aquaculture Training Manual, 2nd edn. Fishing News Books, GardenWalk Farnham, Surrey, UK, pp158.
- Tabinda, A. B., & Ayub, M. (2010). Effect of high phosphate fertilization rate on pond phosphate concentrations, chlorophyll a, and fish growth in carp polyculture. *Aquaculture international*, 18, 285-301
- Vijayaraghavan, K., Ahmad, D., Bin Ibrahim M.K., Binti Herman, H.N. (2006). Isolation of hydrogen generating microflora from Cow dung for seeding anaerobic digester, *International Journal of Hydrogen Energy*, 31(6), pp. 708-720
- Wohlfarth G.W. & Hulata G. (1987) Use of manure in Aquaculture. In: *Detritus and Microbial Ecology in Aquaculture*. ICLARM Conference Proceedings, Vol. 14 (ed. by D.J.
- Wohlfarth, G. W., & Schroeder, G. L. (1979). Use of manure in fish farming—a review. *Agricultural wastes*, 1(4), 279-299.
- Zhu, Y., Yang, Y., Wan, J., Hua, D., Mathias, J. A. (1990). The effect of manure application rate and frequency on fish yield in integrated fish farm pond