

Türkiye tatlısu balık yetiştiriciliğinde alternatif bir tür olarak *labeo rohita*

Özet

Türkiye tatlısu balık üretimi Gökkuşluğu alabalığı ve aynalı sazan türleri ile kısıtlı kalmıştır. Geçmiş 50-60 yıl öncesine dayanan Türkiye balık yetiştiriciliği sektörünün özellikle içsularda sadece iki türle kısıtlı kalması gelişmesine ve daha ileri gitmesine engel olmuştur. Türkiye'nin 2016 yılı itibarı ile iç sulardan ürettiği balık miktarı 105 bin ton civarındadır. Bunun çok önemli bir kısmını gökkuşluğu alabalığı oluşturmaktadır. Hem ülke iç sular potansiyelinin yüksekliği hem de piyasada yeni bir tüketim alternatifine olan gereksinim konu ile ilgili paydaşları alternatif arayışlara yönlendirmektedir. Bu bağlamda yetiştiricilik teknikleri bakımından basit yöntemlerle üretilebilen ülke iklim koşullarına kolay uyum sağlayabilecek, düşük hayvansal protein kaynaklı yemlerle beslenebilecek, kolay yavru üretim olanakları olan bir tür olan Rohu sazanı (*Labeo rohita*) ülkemiz için iç sularda alternatif bir tür olarak dikkat çekmektedir. Rohu sazanı çok kültürlü sistemlerde kullanılan üç büyük sazan türü arasında en önemlisidir. Bu zarif Indo-Gangetik tür, kuzey ve orta Hindistan'ın nehir sisteminin doğal nüfusu ve Pakistan, Bangladeş ve Myanmar'ın nehirlerinde yaşamaktadır. Türler ayrıca Sri Lanka, eski SSCB, Japonya, Çin, Filipinler, Malezya, Nepal ve Afrika'nın bazı ülkeleri dâhil olmak üzere birçok ülkede tanıtılmıştır. Son yıllarda üretim değerleri 1.6 milyon tonu geçmiştir. Önümüzdeki yıllarda yem fiyatlarının daha da artması ile bu türlere olan ilginin artması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Rohu, Labeo, Türkiye, Alternatif tür.

Labeo rohita as an alternative to Turkey's freshwater fish culture

Abstract

Turkey has been restricted to freshwater aquaculture rainbow trout and carp species. Past fifty, sixty years dating back to the fish farming sector in Turkey, especially inland waters not limited only to the development of the two species has been prevented and go further. Turkey is the amount of fish from inland waters to produce about 105 thousand tons by the year 2016. A very important part of this is rainbow trout. The height of both the country's freshwater potential and the need for a new consumption alternative on the market are driving the relevant stakeholders towards alternative pursuits. In this context, Rohu carp (*Labeo rohita*), which is a species which can be easily produced in terms of cultivation techniques and can adapt easily to the climatic conditions of the country and can feed with foods of low animal protein origin and has easy fry production models, is attracting attention as an alternative species in our country. Rohu carp is the most important of the three major carp species used in polyculture systems. This elegant Indo-Gangetic species lives in the natural population of the river system of northern and central India and in the rivers of Pakistan, Bangladesh and Myanmar. The species have also been introduced in many countries, including Sri Lanka, the former USSR, Japan, China, and the Philippines, Malaysia, Nepal and some African countries. In recent years production values have exceeded 1.6 million tons. It is expected that the feed prices will increase further in the coming years and the interest in these species will increase.

Key words: Rohu, Labeo, Turkey, Alternative fish species

Derleme

Suat DİKEL
İbrahim DEMİRKALE
Esra GÖÇMEN

Çukurova Üniversitesi
Su Ürünleri Fakültesi
Yetiştiricilik Bölümü

İlgili yazar
(Corresponding Author)

Prof. Dr. Suat DİKEL
03223386084
dikel@cu.edu.tr

Makale Bilgisi
Geliş: 18-10-2018
Kabul: 26-12-2018
[DOI: 10.31797/vetbio.471949](https://doi.org/10.31797/vetbio.471949)



This work is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0
International License

Giriş

Dünya genelinde su ürünleri sektörü en hızlı büyüyen sektörler arasında gelmektedir. Balık yetiştiricilik faaliyetleri hızla artarken su ürünleri avcılığı giderek azalmaktadır. Son yıllarda gerek dünya nüfusunun artması, gerekse insanların yaşam kalitesinin artması su ürünlerine olan talebin oldukça artmasına sebep olmuştur. Bu artan su ürünleri talebine paralel olarak avcılık miktarını arttırmak mümkün olmadığından, talebin karşılanabilmesi için su ürünleri yetiştiricilik sektöründe ciddi büyüme kaydedilmiştir (Öz ve İnanan, 2018; Öz vd., 2018). Ülke nüfusunun hayvansal protein açığının kapatılmasında, yeterli ve dengeli beslenme düzeyine erişilmesinde su ürünleri son derece önemli bir yere sahiptir (Öz, 2017). Su ürünleri yetiştiriciliğinde meydana gelen artışlar ya yetiştiriciliği yapılan mevcut türlerin üretim miktarlarının artırılması ya da bazı alternatif türlerin yetiştiricilik sektörüne kazandırılması şeklinde olmuştur. Özellikle ülkemizde yetiştiriciliği yapılan iç su balıkları oldukça yetersizdir. Gökkuşluğu alabalığı dışında neredeyse başka balık türü yetiştirilmediğinden avcılık sezonu bittiği zaman piyasada ciddi şekilde balık sıkıntısı çekilmektedir. Ülkemiz sulak alanlarının daha etkin verimli kullanılabilmesi için özellikle iç sular için alternatif balık türlerinin yetiştiricilik sektörüne kazandırılması gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı, yetiştiricilik teknikleri bakımından basit yöntemlerle üretilen, düşük hayvansal protein kaynaklı yemlerle beslenebilecek, kolay yavru üretim olanakları olan ve ülkemiz iklim

koşullarına kolay uyum sağlayabileceğini düşündüğümüz, bir tür olan Rohu sazanı (*Labeo rohita*) ülkemiz için içsularda alternatif bir tür olarak dikkat çekmektedir.

Biyolojik ve anatomik özellikleri

Vücut bilateral simetrik, orta uzunluğunda, dorsal profili ventral profilden daha kemerlidir; Sikloid tarzda bir gövde; ölçeksiz bir kafa; Burun oldukça daralmış, yanal lob olmadan ağız dışına çıkıntı yapar; Gözler dışa doğru görülemeyen pozisyonda dorsolateral gözler; Ağız küçük ve aşağı; Dudaklar kalın ve her dudak, lob veya bütünüyle ayrı bir iç kat ile saçaklı; Yanal oluk içine gizlenmiş bir çift küçük maksiller bıyık mevcut; Çenelerde diş yok; Üç sıralı farengial dişler; Üst çene gözün ön kenarına kadar uzanmaz; Basit dorsal yüzgeç ışınları üç veya dört, dallı dorsal parmak ışınları 12 ila 14; Burun deliği burnunun kuyruk yüzgecinin ortası arasına yerleştirilen sırt yüzgeci mevcut; Pektoral ve pelvik kanatlar yanal olarak yerleşik; Osseöz omurgadan yoksun pektoral yüzgeç; Kaudal yüzgeç derin çatallanmış; Alt dudak genellikle dar veya geniş bir köprü ile ismusa bağlanır; Ön dorsal ölçek 12-16; Lateral çizgi, kaudal pedikülün medyan çizgisi boyunca birbirinden farklıdır; Yan çizgi ölçekleri 40 ila 44 pul içerir; Yanal çapraz çizgi-altı sıra altı veya altı ve bir yan çizgi ile pelvik yüzgeç taban arasındaki sıralanır; Burun hiç kesilmez, yan lob yok; Sırt üstü mavimsi, kenarlar ve göbekte gümüş renklidir (Şekil 1) (Balon 1995a; Kirpitchenkov 1999; Lintermans 2007).



Şekil 1 Hint Sazanı. *Labeo rohita* (Hamilton, 1822) (FAO 2015)

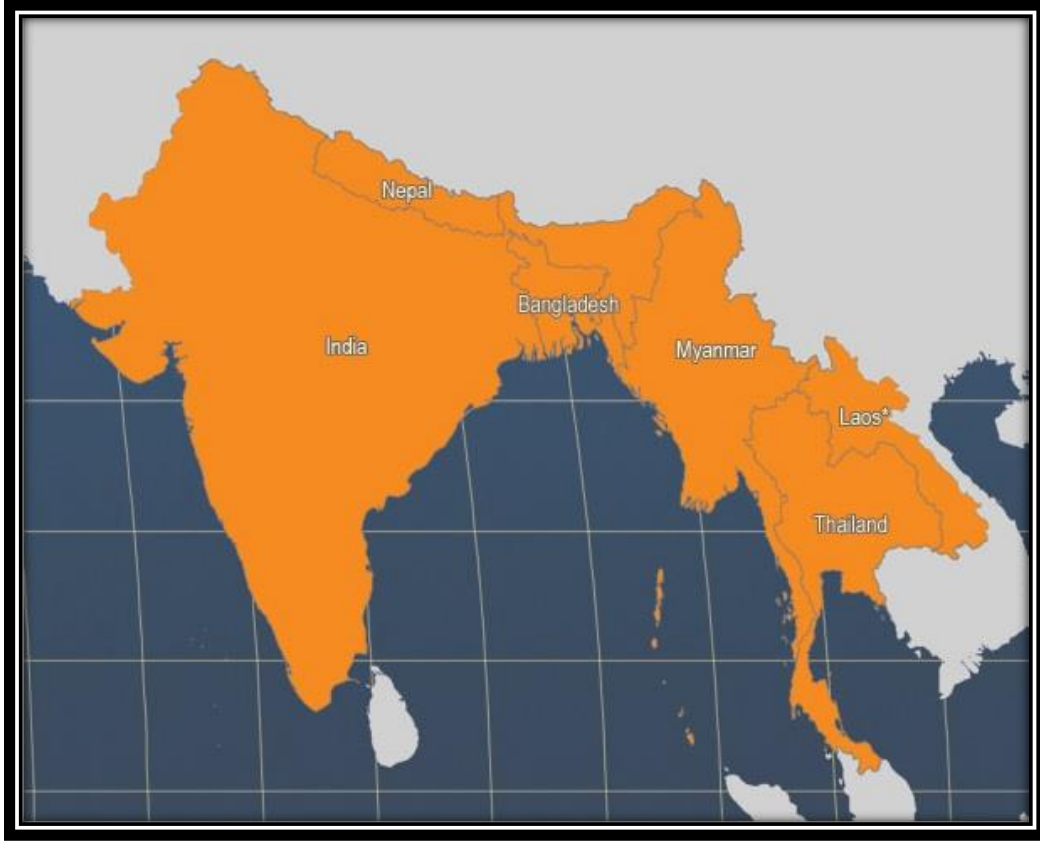
Tarihsel geçmişi

Rohu (*Labeo rohita*), sazanı çok kültürlü sistemlerde kullanılan üç büyük sazan türü arasında en önemlisidir. Bu sazanın geleneksel kültürü doğu Hindistan eyaletlerinin küçük göletlerinde yüzlerce

yıl geriye gider. Kültürü hakkında bilgi sadece 20. yüzyılın başlarından itibaren oluşturulabilmiştir. Rohu'nun catla (*Catla catla*) ve mrigal (*Cirrhinus mrigala*) gibi diğer sazanlarla uyumluluğu sazan polikültür sistemleri için ideal bir adaydır. Nehirlerin

yavru toplanması, yalnızca 20. yüzyılın ilk yarısına kadar türlerin kültür gereksinimini karşılarken, 1957'de indüklenen ıslahın başarısı ve daha sonra güvenceli tohum arzı, göletlerdeki havuz ve tanklarda yetiştiriciliğinin gelişimi için en önemli unsur olmuştur. Yüksek büyüme potansiyeli yüksek tüketici

tercihi ile birleşince, Hindistan, Bangladeş ve bölgedeki diğer komşu ülkelerde yetiştirilen en önemli tatlı su türleri olarak rohu'yu ortaya çıkartmıştır (Şekil 2). Kültür sistemindeki önemi göz önüne alındığında, Hindistan'daki seçici ıslah yoluyla genetik gelişimine vurgu yapılmıştır.



Şekil 2. Dünya çapındaki Üreticileri (FAO, 2006)

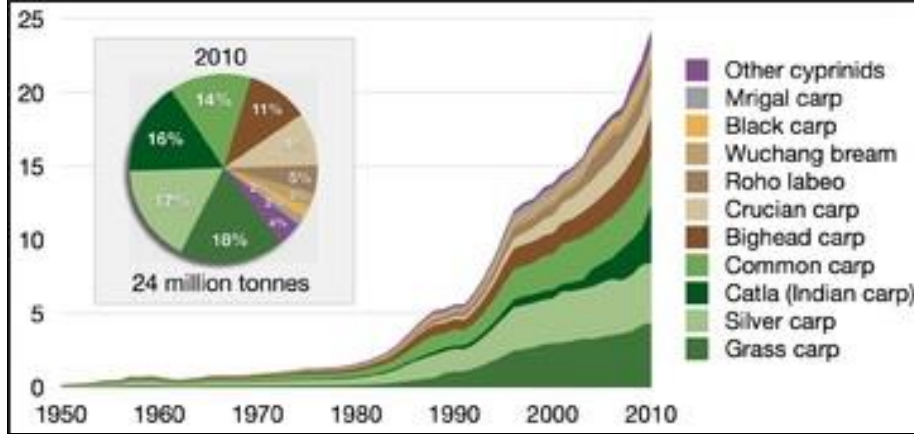
Habitat ve biyolojisi

Erken yaşantılarında, rohu, çoğunlukla rotifer ve cladoceranlardan oluşan zooplanktonu, acil gıda oluşturan fitoplanktonla tercih eder. Fingerlink aşamasında, tüm zooplanktonik organizmalar için ve desmidler, fitoflagellatlar ve algal sporlar gibi daha küçük fitoplanktonlar için güçlü bir pozitif seçim vardır. Öte yandan yetişkinler, fitoplanktonların çoğunda güçlü bir pozitif seçim göstermektedir. Genç ve erişkin aşamalarında, rohu temelde yosunları ve su altındaki bitki örtüsünü tercih eden, otçul bir beslenme tercihine sahiptir (Rahman vd.,2006). Genellikle orta su sütununda beslenirler. Ayrıca çürümüş organik madde ve kum ve çamurun bağırsaklarında oluşması, dipten beslenme alışkanlığını düşündürür (Milstein vd., 2002) . Yumuşak saçak dudakları, keskin kesici kenarları ve bucco-pharyngeal bölgede diş yokluğunda ezilme gerektirmeyen yumuşak su bitki

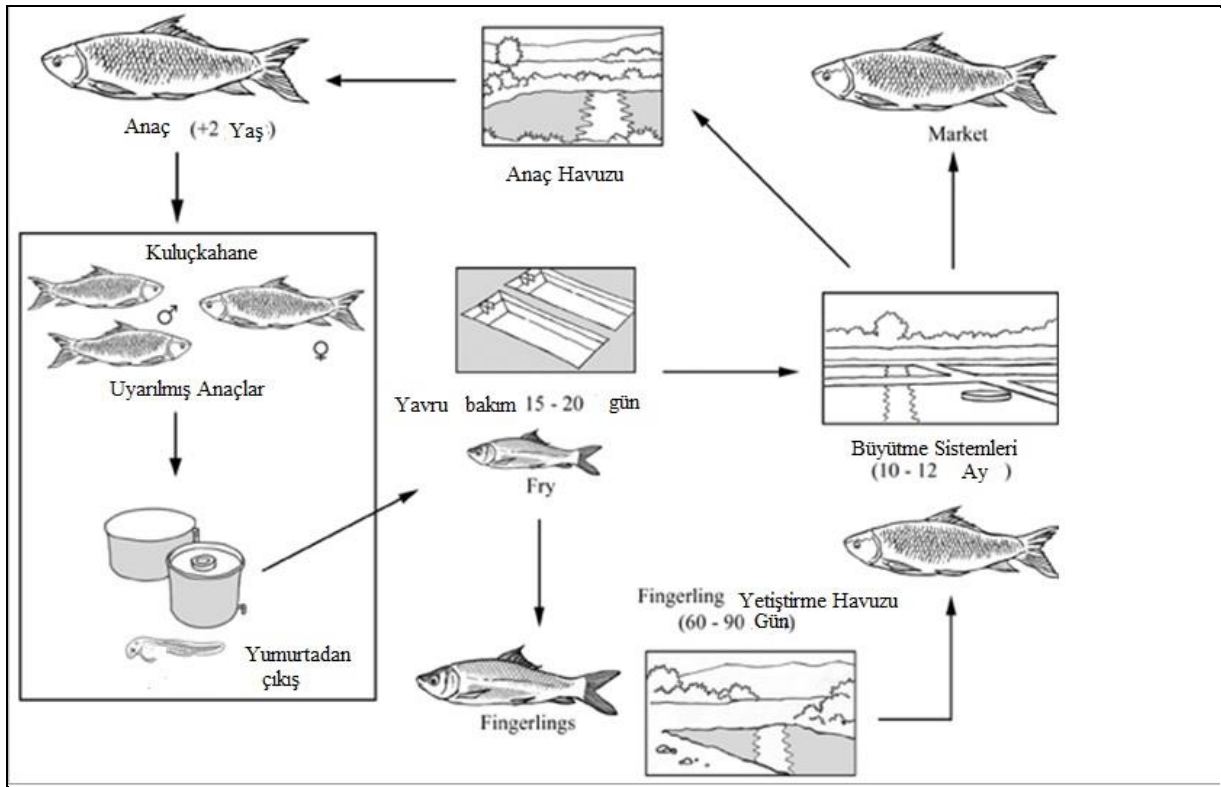
örtüsü üzerinde beslenmesine yardımcı olur. Değiştirilmiş ince ve saç benzeri solungaç yarıkları ayrıca, planktonunda eleme suyuyla beslenen balıkları önermektedir. Göletlerde yavrular özellikle beslenme için sürü yapma davranışı sergiler; Ancak bu alışkanlık yetişkinlerde görülmez. Rohu bir eurythermal türdür ve 14 ° C'nin altındaki sıcaklıklarda gelişmez. Hızla büyüyen bir türdür ve normal kültür koşullarında bir yılda toplam 35-45 cm uzunluğa ve 700-800 g'ye ulaşmaktadır. Genellikle, çok kültürlü olgularda, büyüme oranı mrygalinkinden daha yüksek, ancak katla'dan düşüktür. Her iki cinsiyette ilk olgunluk yaşı en az iki yıl, tam olgunluğa erkeklerde dört, dişilerde beş yılda ulaşılır. Doğada, yumurtlama, taşkın nehirlerin sığ ve marjinal bölgelerinde meydana gelir. Rohu'nun yumurtlama mevsimi genellikle Nisan-Eylül ayları arasında uzanan güneybatı muson ile çakışır. Doğru beslenme

ile kültüre alınan türler, ikinci yılın sonlarına doğru olgunlaşırlar. Bununla birlikte, bu tür kirli gölet ortamlarında çiftleşme gerçekleşmez. Döllenme, balık büyüklüğü ve ovaryum ağırlığına bağlı olarak 226 000 ila 2 794 000 arasında değişir; Ortalama olarak 200

000-300 000 yumurta / kg Vücut ağırlığı aralığındadır. Rohu çok eşli (dişili) bir balıktır ve eş seçimi vb. olaylar oldukça karışıklık gösterir. Yumurtlama için optimum sıcaklık 22-31 ° C'dir (Hora ve Pillay, 1962, Alikunhi, 1966).



Şekil 3. Dünya Çapında Üretilen Sazan Türlerinin Üretim Miktarları (FAO 2015)



Şekil 4. *Labeo rohita*'nın Üreme Çemberi (FAO 2006).

Üretim sistemleri

Rohu, sazan polikültür sistemlerde yetiştirilen başlıca türdür; diğer iki Hint sazanı, *Catla catla* ve *Cirrhinus mrigala*'dır. Kolondan dibe doğru uzanan daha geniş bir yemlenebilir bölgeye sayesinde, rohu genellikle diğer iki türe nispeten daha yüksek seviyelerde

stoklanmaktadır. Hindistan'da bu tür, aynı zamanda sazan (*Cyprinus carpio*) ve iki Çin sazanı ile örneğin gümüş sazanı (*Hypophthalmichthys molitrix*) ve ot sazanı (*Ctenopharyngodon idellus*) olmak üzere, Hint sazanından oluşan kompozit sazan kültürü sistemleri içinde de yetiştirilmektedir (Miah ve Uddin 1993). Bununla birlikte, bu altı tür kombinasyonunda bile,

rohu yüzdesi yüzde 35-40'da tutulmaktadır. Son yıllarda rohu için tüketici tercihi ve piyasa talebi arttıkça catla ile iki tür ile polikültür uygulaması başlatılmıştır (Miah ve Uddin,1997). İkinci tür su ürünleri yetiştiriciliği, Hindistan'da Andhra Pradesh eyaletinde Koleru gölü bölgesinde 100 000 ha'lık alandaki havuzlarda balıkların yüzde 70'inden fazlasını rohu türleri oluşturmaktadır. Üç Hint sazani türü, Bangladeş, Pakistan, Myanmar, Laos Halk Demokratik Cumhuriyeti, Vietnam ve Nepal gibi diğer ülkelerde yetiştirilen baskın türlerdir (Şekil 3). Tüm bu ülkelerde, gümüş sazan, ot sazani ve adi sazan, su ürünleri yetiştiriciliğinde üç Hint sazani ile yetiştirilen en önemli türlerdir (FAO 2006).

Yumurta üretimi ve haçeri

Yumurta üretimine teşvik edilen Rohu'nun, yetiştirildiği tüm ülkelerde hemen hemen tüm tohum ihtiyacını karşılamaktadır, ancak nehirlerden toplanan hala bazı küçük alanlarda yavru kaynağı oluşturmaktadır. 1957'de teknolojinin gelişmesinden sonra hipofiz yoluyla indüklenen yumurta üretim çalışmaları yaygın bir uygulama halini almış olsa da, son yıllarda saflaştırılmış somon gonadotropin ve Ovaprim, Ovatide ve Wova-FH gibi dopamin antagonistlerinin sentetik ticari formülasyonları başarıyla kullanılmıştır. Pituitar ekstrekt kullanıldığında, dişilere altı saatlik bir sürenin sonunda 2-3 mg / kg BW uyarıcı bir doz, bunu takiben 5-8 mg / kg ikinci doz enjekte edilir; Dişilere ikinci enjeksiyon yapıldıktan sonra erkeklere 2-3 mg / kg'lık tek bir doz verilir. Sentetik formülasyonlar kullanıldığında, 0.4-0.5 ml / kg vücut ağırlığı (dişi) veya 0.2-0.3 ml / kg (erkek) tek bir doz verilir. Çin yuvarlak kuluçka makinesi, tohum üretimi için kullanılan en yaygın sistemdir. Bu kuluçka biçimi üç ana bileşenden, yani yumurtlama / yetiştirme tankı, kuluçka / kuluçka tankı ve su depolama ve besleme sistemine sahiptir. Damızlık tankı suyunun derinlik seviyesi, damızlık yoğunluğuna bağlı olarak 1.5 m'ye kadar korunur; genellikle 3-5 kg damızlık / m³ önerilir. Dişi: erkek oranı normal olarak ağırlığa göre 1: 1'de tutulur (sayıya göre 1: 2). Kuluçka tanklarının boyutu ve sayısı, üretim gereksinimleri ve yetiştirme tankının büyüklüğüne göre değişir. Kuluçkalama için optimum yumurta yoğunluğu 0.7-0.8 milyon / m³tür. Genel olarak, 0.15-0.2 milyon yumurta / kg dişi elde edilir (Varghese,1973). Yavru yetiştirme normal olarak, iki katmanlı bir sistemi, yani yavru için 15-20

günlük nursery aşamasını ve bunu takiben üretim için iki üç aylık bir fazı gerektirir (Şekil 4).

Yavru bakım safhası

Yaklaşık 6 mm boyunda üç günlük yaştaki yavrular, 0.02-0.1 ha'lık küçük toprak bakım havuzlarında 20-25 mm parmak boya kadar yetiştirilir. Bazı alanlarda tuğla kaplı veya beton tanklar u bakım havuzu olarak da kullanılmaktadır. Çoğu durumda, tek bir türün stoklanması normalde savunulsa da, çiftçiler günümüzde Hint majör sazanlarının üç türünü de stoklamak istiyorlar. Yavru bakım havuzunun hazırlanması, suda yaşayan yabancı otların ve yırtıcı balıkların alınmasını, ardından organik gübreler ve inorganik gübreler ile kireçleme ve gübreleme yapılmasını içermelidir. Sucul böcekler, bir sabun yağı emülsiyonu ile yok edilir veya stoklamadan önce tekrar ağlarla temizlenirler. Toprak havuzlarında kuluçkadan çıkan yavrular normalde 3-10 milyon / ha'da stoklanmaktadır, ancak beton tanklarda 10-20 milyon / ha daha yüksek seviyelerde kullanılır (Sharma ve Chakrabarti, 2003). Normal koşullarda yavruya, pirinç kepeği ve yer fıstığı / hardal yağı pastasından 1: 1 w / w oranında ilave bir besleme alınır. Hayatta kalma oranı yüzde 30 ila 50 arasında değişiyor. Stok öncesi yavru bakım havuzunun hazırlanmasının yararlı etkileri iyi bilinse de, bu aktivitelerin bazıları genellikle çiftçiler tarafından göz ardı edilmekte ve yavru hayatta kalma oranının zayıf olmasına neden olmaktadır. Çiftçileri konvansiyonel kepek-yağlı kek karışımına yönlendirmeye zorlayan ticari yemlerin bulunmaması, yavruların büyümesi ve hayatta kalması için bir başka sınırlayıcı faktördür.

Fingerling üretimi

20-25 mm'lik yavru büyütme havuzlarında yetiştirilen yavruları, 0.05-0.2 ha'lık topraklardaki havuzlarda 2-3 ay boyunca 80-100 mm (6-10 g) olana kadar yetiştirilir. Burada rohu, 0.2-0.3 milyon yavru / ha'lık kombine yoğunluklarda diğer sazan türleriyle birlikte yetiştirilir ve rohu toplamın yaklaşık yüzde 30-40'ını oluşturur. Hem organik hem de inorganik gübrelerle gölet gübreleme ve pirinç kepeği ve yağlı kek geleneksel karışımı ile ilave beslenme normudur; Bununla birlikte, dozaj ve uygulama şekli, üretimin yoğunluğu ve gölet verimliliği ile değişir. Bu parmak boyu yetiştirme sistemlerinde genel hayatta kalma oranı yüzde 60 ila 70 arasında değişmektedir. Çoğunlukla topraklı havuzlarla sınırlandırılmış olan rohu'nun yetiştirme üretimi, normalde, üç türlü

polikültür sistemler içindeki diğer iki Hint majör sazanı ile ve bazı durumlarda, üç Hint majör sazanını içeren altı türlü bileşik sazan kültürü sistemi içinde izlenir (Nandeesh, vd.,1994). Yaygın sazan, ot sazanı ve gümüş sazanı, habitat tercihlerine ve beslenme nişlerine bağlı olarak çeşitli oranlarda yapılırlar. Son yıllarda bilimsel sazan kültürünün benimsenmesi 3-5 ton / ha / yıl üretim düzeylerini gerçekleştirmekte iken, bu tür uygulamalar yalnızca birkaç küçük alanla sınırlıdır. Üretimin büyük bir kısmı hâlâ stoklama ve gübrelemeyi girdi olarak içeren ve 1-2 ton / ha / yıl dan daha mütevazı üretim seviyelerine ulaşan geniş çaplı tarımdan gelir. Uygulamada kullanılan yöntem genellikle bir karnivor türle beraber veya yabancı ot kontrolünde kullanmak için 4 000-10 000 / ha (% 30-40 rohu) kombine yoğunluğunda yavruların stoklanması şeklinde olmakla beraber, sığır veya tavuk üretim atıkları ve inorganik gübreler gibi gübreler verilerek, üretim yapılan göletleri gübreleme; buna ek olarak ilave pirinç kepeği / buğday kepeği ve yer fıstığı / hardal yağı kek karışımının sağlanarak verilmesi şeklinde yapılmaktadır (Sahu, 2006). Yetiştirme periyodu normal olarak bir yıldır, bu süre zarfında rohu 700-800 g arasında büyür. Bazı durumlarda çiftçiler aralıklı aralıklarla pazarlanabilir büyüklükteki grupların (> 300 g) kısmen hasat edilmesine başvururlar. Hindistan'daki ticari sazan yetiştirme faaliyetinin merkezi olan Andhra Pradesh'deki Koleru göl alanında, uygulama iki taraflı çiftlikte rohu ve katla yetiştiriciliğini kapsar; rohu, stokun yüzde 70'inden fazlasını oluşturur. Bu durumda, bodur yavrular (yani, bir yıldan fazla kalabalık koşullarda yetiştirilen ve 150-300 g boyutlarında bireyler) stoklama malzemesi olarak kullanılır. Her zamanki hasat edilebilir rohu boyu 1-1.5 kg olup, bu da 12-18 aylık bir kültür periyodunda başarılıdır. Bu gibi durumlarda 6-8 ton / ha üretim seviyeleri kaydedilirken, rohu biyokütleinin yaklaşık yüzde 70-80'ine katkıda bulunur. Küçüklerin yetiştirme havuzlarına stoklanması savunulmasına rağmen bu işi gereksiz bulunmaları nedeniyle bazı çiftçiler havuzlarını yavru ile stoklamaya zorlamakta ve bu da yetersiz hayatta kalmaya ve üretimine neden olmaktadır. Destekleyici yem, büyük girdiyi teşkil eder ve büyümedeki tekrar eden harcamanın yüzde 50'sinden fazlasını oluşturur. Ticari yemlerin yüksek fiyatı, çiftçileri geleneksel hammadde ve yağ karışımına başvurmaya zorluyor ve bu hamurun

hamur şeklinde verilmesi su kalitesinin israfına ve bozulmasına neden olur. Dolayısıyla, kâr marjını artırmak için zararlı yem yönetimine dikkat etmek gerekir

Biswas vd., (2006). Büyümede, özellikle yüksek stoklama yoğunluklarında sazan için bir ektoparazit, olan *Argulus spp.*, diğer sazanlara kıyasla rohu için büyük bir problem olmuştur, bu da büyümede azalmaya ve bazen ölüm oranlarına neden olur. Rohu ayrıca, Batı Bengal, Hindistan'da toplam 4000 ha üzerinde bir alanda uygulanan kanalizasyonla beslenen sazan kültürü sistemindeki önemli bileşenlerden birini oluşturmaktadır. Çoklu stoklamayı ve 300 g'dan daha fazla balık hasatını içeren bu kültür biçiminde ana havuz girişi olarak birincil artırılmış kanalizasyon sağlanmaktadır. Ek besleme sağlanmadığında bile, bu sistem 2-3 ton / ha / yıl üretir; Ek besleme ile bu 4-5 ton / ha / yıl'a yükseltilebilir (FAO 2006).

Hasat teknikleri

Sazan göletlerde ve tanklarda genellikle oldukça küçük olduğundan, elle çalıştırılan "dagnet"ler (ağ materyali) hasat için kullanılan en uygun araçlardır. Bu ağların uzunluğu havuzun genişliğine bağlıdır. Çoğu durumda balık, tekrarlanan ağlarla kültür periyodunun sonunda hasat edilir. Bununla birlikte, bazı durumlarda, bunu havuzların tamamen boşaltılması izlemektedir. Serme ağlar genellikle küçük ve bölmeli havuzlarda kısmen hasat için kullanılır. Birden fazla stoklama ve çok sayıda hasadın yapıldığı su kütlelerinde, büyük boyutlarda (300-500 g) hasat genellikle altı-yedi aylık kültürden sonra başlatılır ve daha küçük olanlar daha fazla büyüme için havuza geri bırakılır. Atık sularda beslenen sazan kültürü sisteminde çoklu stoklama ve çoklu hasat en yaygın uygulamadır.

Taşıma ve işleme

Rohu, yetiştirilen Hint sazanları arasında en çok tercih edilen türdür. Bu türün pazarlanması çoğunlukla taze satıldığı yerel pazarlara dayanmaktadır. Hasatın önemli olduğu büyük ticari çiftliklerde, balıklar, suda iyice yıkandıktan sonra, dikkörtgen plastik kasalara (genellikle 60 cm x 40 cm x 23 cm boyutlarında) 1: 1 oranında ezilmiş buz ile paketlenir. Bu buzla paketlenmiş balıkların yalıtımlı kamyonetlerde uzun mesafeli nakliyesi, rohu hatta yolla 3.000 km'den fazla nakledilen Hindistan gibi

ülkelerde yaygın bir uygulamadır. Bu türün hasat sonrası işlenmesi ve katma değeri, şu anda üreten herhangi bir ülkede neredeyse mevcut değildir.

Üretim maliyeti

Genel olarak sazan, üreticinin seviyesinde 1 ABD doları / kg'dan daha düşük piyasa fiyatlarını getiren düşük değerli türlerdir; Bu nedenle, işçilik maliyetleri yanında yavru, gübre ve ek besin gibi büyük

girdilerin kullanımı minimum düzeyde tutulmaktadır. Ek besleme, sazan polikültüründe toplam girdi maliyetinin yüzde 50'sini oluşturur; Dolayısıyla, karlı besleme yönetimi karı arttırmak için birinci derecede önemlidir. Hedeflenen üretim miktarı 2-3 ton / ha olan kapsamlı sistemlerde üretim maliyeti 0,30 ABD Doları / kg'dır; yarı yoğun kültürde hedeflenen üretim miktarı 0,5-0,6 ABD Doları / kg'a yükselir 4-8 ton / ha (FAO 2006).

Global Aquaculture Production for species (tonnes)

Source: FAO FishStat



Şekil 5. Global Seviyede *Labeo rohita* Üretim Değerleri (FAO 2015).

Üretim istatistikleri

Hindistan rohu'nun açık ara en büyük üreticisidir, Bangladeş ve daha az oranda Myanmar da büyük üreticilerdir. Laos Halk Demokratik Cumhuriyeti ve Tayland da göreceli olarak düşük seviyeli üretim bildirmişlerdir (Şekil 5).

Pazar ve ticareti

Su ürünleri yetiştiriciliğinden üretilen hemen hemen hepsi yerel piyasalarda tüketilmektedir. Hasat sonrası işleme neredeyse hiç mevcut değildir. Rohu çok tercih edilen bir sazan olup nispeten yüksek piyasa fiyatlarına sahiptir. Çoğu alanda, ya yerel pazarda taze pazarlanır ya da buzla yakın kent pazarlarına taşınırlar. Rohu ve catla, neredeyse benzer piyasa fiyatlarını alıyor, bunlar genellikle mrigal için olanlardan% 10-20 daha yüksek. İzole edilmiş minibüslerdeki buzlu ürünlerin 2 000-3 000 km arasındaki mesafelerde taşınması Hindistan'da yaygın bir uygulamadır. Bununla birlikte, yerel olarak üretilen taze balık, buzlu balığa kıyasla yaklaşık bir buçuk kat pahalı bir pazar getiriyor. Dahası, canlı satıldığında, piyasa değeri buzlu balıklara kıyasla iki kat artar. Bu su ürünleri yetiştiriciliği ürünleri için yurt içi pazarlama sistemi üzerinde hükümet düzenlemesi ve kontrolü hemen hemen hiç mevcut

değildir; Dolayısıyla piyasa fiyatı esas olarak arz ve talepten etkilenmektedir.

Mevcut durum ve eğilimler

Hint majör sazanlarının yetiştiriciliğini güçlendiren çeşitli faktörler:

- Doğal nehir tohumlarının yakalanmasına olan bağımlılığını ortadan kaldıran indüklenmiş yetiştirme ve tohum üretimindeki iyileştirmeler.
- Geliştirilmiş yetiştirme teknolojisi.
- Beslenme ve sağlık yönetiminde iyileştirmeler.

Öte yandan, mrigal, rohu, katla, çimen sazanı ve sazan arasında jenerik-hibritleşme girişiminde bulunulmasına karşın, melezler ana hisse senetleri üzerinde herhangi bir genetik avantaj sağlamadı. Diğer faktörler problemlere neden oldu. Yoğun tarım uygulamaları, düzensiz girdi kullanımı ve çiftçiler arasında bilimsel bilgi birikiminin olmaması hastalık vakalarının artmasına neden olmuştur. Bununla birlikte, terapötiklerin geliştirilmesine yol açan sağlık yönetimine devam eden itici güç, sektörün bu gibi durumlardan kurtulmasına yardımcı olmuştur. Hindistan, verimlilik ve alanlardaki artışlarla tatlı su balıkçılığı üretimini ikiye katlamak için zaten bir stratejik plan hazırladı. Rohu, sazan çok kültürlü

sistemin önemli bir bileşenini oluşturduğundan, Hindistan'da 2015 yılına kadar üretiminde iki kat artışı olacağı beklenebilir. Bangladeş'ten çiftli rohu üretimini de arttırması bekleniyor. Hint büyük sazanlarının yüksek büyüme potansiyeli birçok tropik Güneydoğu Asya ve Orta Doğu ülkesinin dikkatini çekmektedir.

Diğer faktörlerin, Hindistan'ın majör sazanlarının yetiştirilmesindeki büyümeyi etkilemesi bekleniyor:

- Seçici yetiştirme.
- Organik balık yetiştiriciliği.
- Güneydoğu Asya ve Orta Doğu ülkelerine ihraç etmek.
- İşleme ve katma değerli ürünlerin geliştirilmesi.

Resmi üretim rakamları uygun ve tek biçimli veri toplama mekanizmalarının bulunmaması nedeniyle gerçek bir resmiyet temsil etmez. Yetersiz üretim istatistik veritabanı, stratejik kalkınma planlarının oluşturulmasında önemli bir dezavantajdır. Çeşitli ülkelerden edinilebilecek bilgiler, bireysel türlerden ziyade toplam sazan üretimini temsil etmektedir. Böylelikle, veritabanı geliştirme için tekdüze kurallar, büyük ölçüde gerçek üretimi değerlendirmeye ve geleceğe yönelik planların geliştirilmesine yardımcı olur.

Ana sorunlar

Sazan, genel olarak çevre dostu bir uygulama haline getiren, temel girdi kaynakları olarak organik materyallerin kullanıldığı otobur türlerin bulunduğu kapalı bir sistemde yetiştirilir. Ayrıca, polikültür sistemlerdeki rohu'nun habitat tercihi ve beslenme alışkanlıklarına göre uyumluluğu iyidir. Bununla birlikte, çiftçilerin birim alan başına gelir artırma eğilimi, çevre üzerinde zararlı etkileri olabilecek gübreler, proteinli besinler ve kimyasalların aşırı kullanımına neden olmuştur. Polikültür sistemlerdeki rohu'nun diğer sazanlarla olan uyumluluğu zaten bilinmektedir. Genel olarak orta su sütununda beslenen Rohu, daha nadir bulunan daha derin göletlerde (2-3 m su derinliği) iyi yetişir; Sığ göletlerde optimum büyüme potansiyeline ulaşmaz. Polikültür sistemlerde *Argulus* enfeksiyonuna karşı katla ve mrigal üzerinde daha fazla duyarlılık gösterir, bu durum özellikle yüksek stoklama yoğunluklarında diğer bir yaygın problemdir.

Türkiye için yeni bir alternatif

Ülkemiz için yeni bir tür olan *Labeo rohita* ülkemizin birçok bölgesinde kolay bir biçimde yetiştiriciliği yapılabileceği kanısından yola çıkarak sazan yetiştiriciliğine ek olarak yeni bir türle geride kalan üretim değerlerinin yukarı çekilmesine yardımcı olacağı düşünülebilir. Özellikle iç sularda sadece soğuk iklim koşullarına sahip yerlerde alabalık üretimi ile yetiştiricilik yapılan bölgelerin dışında da balık üretimi yapılması açısından kolay yetiştirilebilecek hastalıklara dayanıklı nispeten dört mevsim de üretimi yapılabilecek bir tür olması nedeniyle tercih edilir gibi görünmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma “2nd International Congress on Advances in Bioscience and Biotechnology (ICABB). June 26-30, 2018 Podgorica/Montenegro” da sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Kaynaklar

- Alikunhi, KH. 1966.** Synopsis of biological data on common carp, *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 (Asia and the Far East). FAO Fisheries Synopsis, 31(1):83
- Balon, E. K. 1995a.** The common carp, *Cyprinus carpio*: its wild origin, domestication in aquaculture, and selection as colored nishikigoi. *Guelph Ichthyological Reviews*, 3:8-55.
- Biswas, G., Jena, J. K., Singh, S. K., Patmajhi, P., & Muduli, H. K. (2006).** Effect of feeding frequency on growth, survival and feed utilization in mrigal, *Cirrhinus mrigala*, and rohu, *Labeo rohita*, during nursery rearing. *Aquaculture*, 254(1-4), 211-218.
- FAO 2006.** Cultured Aquatic Species Information Programme. *Labeo rohita*. Cultured Aquatic Species Information Programme. Text by Jena, J.K. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. Updated 21 February 2006. [Cited 5 October 2018].
- FAO 2015.** Aquaculture topics activities. Aquaculture resources. In: FAO Fisheries and Aquaculture Departments. Rome. Updated 29 December 2015.
- Hora, S.L. and Pillay, T.V.R. 1962.** Handbook on Fish Culture in the Indo-Pacific Region. FAO Fisheries Biological Technical Paper, 14: 204.
- Kirpichnikov, V.S. (1999).** Genetics and Breeding of Common Carp. INRA, Paris, pp. 97.
- Lintermans, M. 2007.** Fishes of the Murray-Darling Basin: an introductory guide. Murray-Darling Basin Commission, Canberra, pp 166.

- Miah, M.S., M. Shab Uddin, M.S. Shah 1993.** Effects of artificial feed in carps polyculture system Bangladesh J. Agric. Sci., 20 , pp. 359-36
- Miah, M.S., . Uddin, M.S., Shah, M.S. 1997.** Effect of stocking ratios on the growth and production of fishes in mixed polyculture system Bangladesh J. Fish, 20 (1997), pp. 135-138.
- Milstein, A. , Wahab, M.A., Rahman, M.M. (2002).** The effect of common carp, *Cyprinus carpio* (L.) and mrigal, *Cirrhinus mrigala*(Hamilton) as bottom feeders in major Indian carp polycultures Aquac. Res., 33, pp. 547-556
- Nandeesh, M. C., De Silva, S. S., Murthy, D. K., & Dathatri, K. (1994).** Use of mixed feeding schedules in fish culture: field trials on catla, Catla catla (Hamilton-Buchanan), rohu, Labeo rohita (Hamilton), and common carp, *Cyprinus carpio* L. *Aquaculture Research*, 25(6), 659-670.
- Öz, M. 2017.** Çörek Otu (*Nigella sativa*) Yağının Gökkuşluğu Alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*) Karaciğer Yağ Asidi Profiline Etkisi. *Etlik Vet Mikrobiyol Derg*, 28 (1): 55-59
- Öz, M., İnanan, B.E. (2018).** Türkiye’de Sel Baskınları ve Alabalık Çiftlikleri. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci Surg-Special Topics*, 4(1), 35-8.
- Öz, M., Dikel, S., & Durmus, M. 2018.** Effect of black cumin oil (*Nigella sativa*) on the growth performance, body composition and fatty acid profile of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 17(4), 713-724
- Rahman, M. M., Verdegem, M. C. J., Nagelkerke, L. A. J., Wahab, M. A., Milstein, A., & Verreth, J. A. J. (2006).** Growth, production and food preference of rohu *Labeo rohita* (H.) in monoculture and in polyculture with common carp *Cyprinus carpio* (L.) under fed and non-fed ponds. *Aquaculture*, 257(1-4), 359-372.
- Sahu, T. S. P. (2006).** Use of freshwater aquatic plants as a substitute of fishmeal in the diet of *Labeo rohita* fry. *Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 1(2), 126-135.
- Sharma, J., & Chakrabarti, R. (2003).** Role of stocking density on growth and survival of catla, *Catla catla*, and rohu, *Labeo rohita*, larvae and water quality in a recirculating system. *Journal of applied aquaculture*, 14(1-2), 171-178.
- Varghese, T. J. (1973).** The fecundity of the rohu, *Labeo rohita* (Hamilton). In *Proceedings of the Indian Academy of Sciences-Section B* (Vol. 77, No. 5, pp. 214-224). Springer India.