

**YETİŞTİRİCİLİĞE KONU OLAN BEŞ YABANCI SUCUL
TÜRÜN TÜRKiYE'DEKİ İSTİLACILIK
POTANSİYELİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**EVALUATION OF THE INVASIVENESS POTENTIAL OF
FIVE NON -NATIVE AQUATIC SPECIES SUBJECTED TO
AQUACULTURE IN TÜRKiYE**

Derya ÖZCAN

Prof. Dr. Fitnat Güler EKMEKÇİ

Tez Danışmanı

Hacettepe Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin

Biyoloji Anabilim Dalı için Öngördüğü

YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak hazırlanmıştır.

2024

Çoğu zaman eylemsizliğin bedeli eylemden daha maliyetlidir. Çevreye zarar verebilecek yerli olmayan türlerin yayılmasını kontrol etmek, önlemek ve insanların bilinçlenmesini sağlamak görev değil sorumluluktur.

Sevgili Oğlum Akay'a ve geleceğimizin teminatı tüm çocuklarımıza ithaf olunur.

ÖZET

YETİŞTİRİCİLİĞE KONU OLAN BEŞ YABANCI SUCUL TÜRÜN TÜRKİYE'DEKİ İSTİLACILIK POTANSİYELİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Derya ÖZCAN

Yüksek Lisans, Biyoloji Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Fitnat Güler EKMEKÇİ

Mayıs 2024, 200 sayfa

Gıda arzı, ekonomi ve istihdamda büyük öneme sahip olan su ürünleri yetiştiriciliği aynı zamanda yerli olmayan türlerin giriş ve yayılışındaki önemli vektörlerden birisidir. Farkında olmadan ya da bilerek, doğal yayılış alanları dışına taşınan türler uzun dönemde faydadan çok zarara sebep olabileceğinden istilacılık potansiyellerinin bilinmesi önem arz etmektedir. Bu tez çalışmasında, Türkiye için yerli olmayan dev tatlusu karidesi (*Macrobrachium rosenbergii*), Pasifik beyaz karidesi (*Penaeus vannamei*), Pasifik istiridyesi (*Magallana gigas*), Atlantik somonu (*Salmo salar*) ve Nil tilapiası (*Oreochromis niloticus*) Sucul Türlerde İstilacılık Tarama Kiti (AS-ISK) kullanılarak değerlendirilmiştir.

AS-ISK ile her tür için belirlenen risk bölgesi özelinde, ilk 49'u temel risk değerlendirmesi (BRA=Basic Risk Assessment) ve son altısı iklim değişikliği değerlendirmesi (CCA=Climate Change Assessment) olmak üzere 55 sorudan oluşan geçerli bir tarama ve değerlendirme yapılarak, her soru için bir yanıt, yanıtlara güven düzeyi ve gerekçe sağlanmıştır. Balıklar için Türkiye özelinde belirlenmiş olan eşik değeri 28, Malacostraca ve Bivalvia sınıfında bulunan türler için küresel ölçekte deniz ve acı su omurgasızları için belirlenmiş olan sırasıyla 15 ve 15,1 eşik değerleri kullanılmıştır. Tarama tamamlandıktan sonra her tür için hem BRA hem de BRA+CCA (kompozit) puanı ve ilgili eşik değerleri baz alınarak, potansiyel istilacılıkları kategorize edilmiştir.

Çalışma sonuçlarına göre istilacılık potansiyeli açısından Marmara Bölgesinde; Pasifik istiridyesi (*M. gigas*), Nil tilapiası (*O. niloticus*) ve dev tatlısu karidesi (*M. rosenbergii*) sırasıyla BRA: 37, BRA: 32 ve BRA: 19,5 skorlarıyla “yüksek riskli”, Akdeniz Bölgesinde; Pasifik karidesi (*P. vannamei*) 25 BRA skoruyla “yüksek riskli”, Ege Bölgesinde; dev tatlısu karidesi (*M. rosenbergii*) 20,5 BRA skoruyla “yüksek riskli”, Karadeniz Bölgesinde; Pasifik istiridyesi (*M. gigas*) 36 BRA skoruyla “yüksek riskli” ve Atlantik somonu (*S. salar*) 22 BRA skoruyla “orta riskli” olarak hesaplanmıştır.

İstila potansiyeli açısından, Risk Değerlendirme Bölgelerinde öngörülen iklim değişikliklerinden sadece *S. salar*'ın olumsuz etkileneceği, en az *M. rosenbergii* olmak üzere diğer dört türün ise olumlu yönde etleneceği tahmin edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Su ürünleri yetiştiriciliği, istilacı, *Macrobrachium rosenbergii*, *Penaeus vannamei*, *Magallana gigas*, *Salmo salar*, *Oreochromis niloticus*, AS-ISK

ABSTRACT

EVALUATION OF THE INVASIVENESS POTENTIAL OF FIVE NON -NATIVE AQUATIC SPECIES SUBJECTED TO AQUACULTURE IN TÜRKİYE

Derya ÖZCAN

Master of Science, Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Fitnat Güler EKMEKÇİ

May 2024, 200 pages

Aquaculture, which is of great importance in food supply, economy and employment, is also one of the important vectors for the introduction and spread of non-native species. It is important to know the invasion potential of species that are unwittingly or intentionally moved out of their natural distribution areas, as they may cause more damage than benefit in the long term.

In this thesis, giant freshwater shrimp (*Macrobrachium rosenbergii*), Pacific white shrimp (*Penaeus vannamei*), Pacific oyster (*Magallana gigas*), Atlantic salmon (*Salmo salar*) and Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*), which are not native to Turkey, were evaluated using the Aquatic Species Invasiveness Screening Kit (AS-ISK).

With the AS-ISK, a valid screening and assessment consisting of 55 questions, the first 49 of which are basic risk assessment (BRA) and the last six of which are climate change assessment (CCA), was carried out for each species specific to the identified risk region, and an answer, confidence level and justification were provided for each question. For

fish species, the threshold value of 28 was determined for Turkey, and for the species in the Malacostraca and Bivalvia classes, the threshold values of 15 and 15.1 determined globally for marine and brackish water invertebrates, respectively, were used. After the survey was completed, both a Basic Risk Assessment (BRA) and Climate Change Assessment (CCA) score and a BRA+CCA (composite) score were obtained for each species and their invasiveness potential was ranked.

According to the study results, in terms of invasiveness potential in the Marmara Region; Pacific oyster (*M. gigas*), Nile tilapia (*O. niloticus*) and giant freshwater shrimp (*M. rosenbergii*) are "high risk" with scores of BRA: 37, BRA: 32 and BRA: 19.5, respectively, in the Mediterranean Region; Pacific shrimp (*P. vannamei*) is "high risk" with a BRA score of 25, in the Aegean Region; giant freshwater shrimp (*M. rosenbergii*) is "high risk" with a BRA score of 20.5, in the Black Sea Region; Pacific oyster (*M. gigas*) is considered "high risk" with a BRA score of 36, and Atlantic salmon (*S. salar*) is considered "medium risk" with a BRA score of 22.

In terms of invasion potential, only *S. salar* is predicted to be negatively affected by the projected climate changes in the Risk Assessment Zones, while the other four species, the lowest degree at *M. rosenbergii*, are predicted to be positively affected.

Keywords: Aquaculture, Invasive, *Macrobrachium rosenbergii*, *Penaeus vannamei*, *Magallana gigas*, *Salmo salar*, *Oreochromis niloticus*, AS-ISK

TEŞEKKÜR

Gerek tez çalışmam sırasında ve öncesinde, gerekse iş hayatımda her konuda bilgi ve tecrübesiyle bana yol gösteren, yaşamı boyunca edindiği tüm kazanımları, bilimsel bakış açısını ve özellikle müthiş insancıl ve doğa dostu yönlerini etrafına yayarak her türlü fedakarlığı gösteren danışmanım Sayın Prof. Dr. F. Güler EKMEKÇİ'ye; tez sürecinde sundukları değerli katkılarından dolayı Doç. Dr. Baran YOĞURTÇUOLU'na ve Prof. Dr. Şerife Gülsün KIRANKAYA'ya, çalıştığım Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü'nün görev alanında, ülkemize fayda sağlayacak bir konuda tez yapmam için beni cesaretlendiren ve çalışma sırasında her türlü desteği sağlayan Daire Başkanım Doç. Dr. Mahir KANYILMAZ'a, özellikle de kendisi sınavlarına hazırlanmasına ve ona yeterince zaman ayıramamama rağmen hem beni destekleyen hem de sabır gösteren oğlum AKAY'ıma teşekkürlerimi borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Su Ürünleri Yetiştiriciliği.....	3
2.2. Türkiye'ye Giriş Yapmış Yerli Olmayan Sucul Türler.....	5
2.3. Yayınlanmış AS-ISK Uygulama Örnekleri.....	6
2.4. <i>Macrobrachium rosenbergii</i> (De Man, 1879).....	6
2.5. <i>Penaeus vannamei</i> Boone, 1931	8
2.6. <i>Magallana gigas</i> (Thunberg, 1793)	9
2.7. <i>Salmo salar</i> Linnaeus, 1758	11
2.8. <i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758).....	13
3. MATERYAL ve METOD.....	15
3.1. Tür Seçimi	15
3.2. Risk Tarama Prosedürü	16
3.3. Veri işleme ve Analiz.....	17
4. SONUÇLAR	19
4.1. <i>Macrobrachium rosenbergii</i> (De Man, 1879) AS-ISK Skorları.....	19
4.2. <i>Penaeus vannamei</i> Boone, 1931 AS-ISK Skorları.....	20
4.3. <i>Magallana gigas</i> (Thunberg, 1793) AS-ISK Skorları.....	21
4.4. <i>Salmo salar</i> Linnaeus, 1758 AS-ISK Skorları	22
4.5. <i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758) AS-ISK Skorları.....	23

5. TARTIŞMA	24
5.1. <i>Macrobrachium rosenbergii</i> (De Man, 1879)	24
5.2. <i>Penaeus vannamei</i> Boone, 1931	26
5.3. <i>Magallana gigas</i> (Thunberg, 1793)	27
5.4. <i>Salmo salar</i> Linnaeus, 1758	29
5.5. <i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	32
6. YORUM	35
7. KAYNAKLAR	37
EKLER	56
EK 1 – <i>Macrobrachium rosenbergii</i> (De Man, 1879) AS-ISK Ege Bölgesi Raporu.	56
EK 2 – <i>Macrobrachium rosenbergii</i> (De Man, 1879) AS-ISK Marmara Bölgesi Raporu	77
EK 3 - <i>Penaeus vannamei</i> Boone, 1931 AS-ISK Akdeniz Bölgesi Raporu	99
EK 4 - <i>Magallana gigas</i> (Thunberg, 1793) AS-ISK Karadeniz Bölgesi Raporu	118
EK 5 – <i>Magallana gigas</i> (Thunberg, 1793) AS-ISK Marmara Bölgesi Raporu	138
EK 6 – <i>Salmo salar</i> (Linnaeus, 1758) AS-ISK Karadeniz Bölgesi Raporu	157
EK 7 – <i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758) AS-ISK Marmara Bölgesi Raporu	

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Biyolojik istilanın aşamaları.	1
Şekil 2.1. Türkiye'ye getirilen yerli olmayan balık türlerinin giriş vektörüne göre sayısı..	4
Şekil 2.2. <i>Macrobrachium rosenbergii</i> (De Man, 1879).....	7
Şekil 2.3. Dünyada <i>Macrobrachium rosenbergii</i> 'nin üretimi ve ekonomik değerleri.....	8
Şekil 2.4. <i>Penaeus vannamei</i> Boone, 1931	9
Şekil 2.5. Dünyada <i>Penaeus vannamei</i> 'nin üretimi ve ekonomik değerleri	9
Şekil 2.6. <i>Magallana gigas</i> (Thunberg, 1793)	10
Şekil 2.7. Dünyada <i>Magallana gigas</i> 'ın üretimi ve ekonomik değerleri	11
Şekil 2.8. <i>Salmo salar</i> Linnaeus, 1758.....	12
Şekil 2.9. Dünyada <i>Magallana gigas</i> 'ın üretimi ve ekonomik değerleri	12
Şekil 2.10. <i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	13
Şekil 2.11. Dünyada <i>Oreochromis niloticus</i> 'un üretimi ve ekonomik değerleri	14

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Dünyada ve Türkiye’de 1990-2020 yılları arası su ürünleri yetiştiricilik verileri (Milyon ton) (SOFIA, 2022; TÜİK, 2024)	3
Çizelge 2.2. Türkiye’de yetiştiriciliği yapılmak istenen türler ve avantajları	5
Çizelge 2.3. Türkiye sınırları ve karasuları içerisindeki değerlendirme alanlarında yapılan AS-ISK uygulamaları.	6
Çizelge 3.1. Türler ve risk değerlendirme bölgeleri (RD).....	15
Çizelge 4.1. Risk taraması gerçekleştirilen türlerin AS-ISK skorları.....	19
Çizelge 4.2. <i>Macrobrachium rosenbergii</i> AS-ISK skor paylaşımı (Marmara / Ege).....	20
Çizelge 4.3. <i>Penaeus vannamei</i> AS-ISK skor paylaşımı (Akdeniz).....	20
Çizelge 4.4. <i>Magalana gigas</i> AS-ISK skor paylaşımı (Marmara Denizi / Karadeniz) ..	21
Çizelge 4.5. <i>Salmo salar</i> AS-ISK skor paylaşımı (Karadeniz).....	22
Çizelge 4.6. <i>Oreochromis niloticus</i> AS-ISK skor paylaşımı (Marmara).....	23

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

CF	Güven faktörü
CF _{BRA}	Temel risk değerlendirme güven faktörü
CF _{CCA}	İklim değişikliği değerlendirmesi güven faktörü
CF _{Total}	Toplam güven faktörü
CL	Güven düzeyi
CL _{BRA}	Temel risk değerlendirme güven düzeyi
CL _{CCA}	İklim değişikliği değerlendirmesi güven düzeyi
CL _{Total}	Toplam güven düzeyi
Q	Soru
\$	ABD Doları

Kısaltmalar

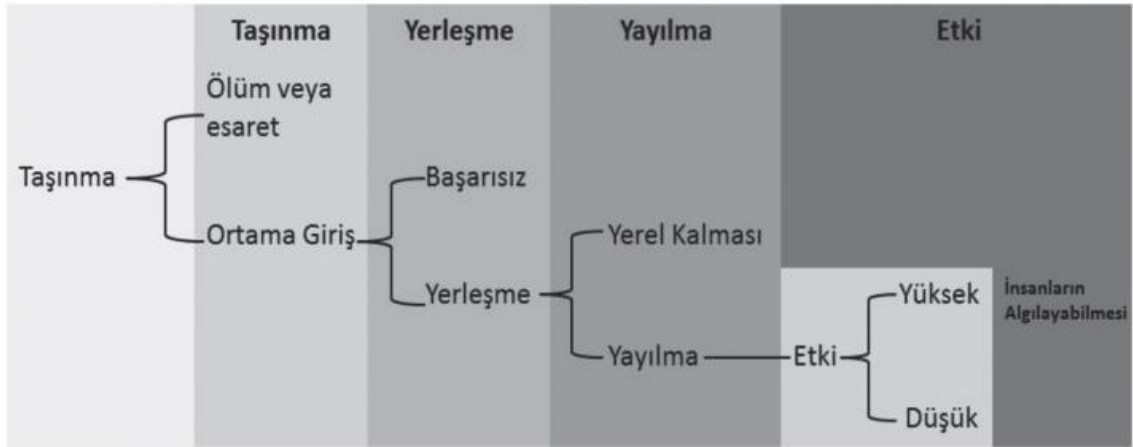
AS-ISK	Sucul Türlerde İstilacılık Tarama Kiti (Aquatic Species Invasiveness Screening Kit)
BRA	Temel Risk Değerlendirme (Basic Risk Assessment)
BSGM	Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü
CCA	İklim Değişimi Değerlendirmesi (Climate Change Assessment)
CaL	Karapas uzunluğu
cm	Santimetre
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization of the United Nations)
IHHN	Enfeksiyöz Hipodermal ve Hematopoetik Nekroz (Infectious Hypodermal and Hematopoietic Necrosis)
m	Metre

mm	Milimetre
MrNV	<i>Macrobrachium rosenbergii</i> Nodavirüs (Macrobrachium rosenbergii nodavirus)
RD	Risk Değerlendirme
RAS	Kapalı devre akuakültür sistemi (Recirculating aquaculture system)
RCP 4.5	Temsili Konsantrasyon Yolu (Representative Concentration Pathway) 4.5 iklim senaryosu
RCP 8.5	Temsili Konsantrasyon Yolu (Representative Concentration Pathway) 8.5 İklim senaryosu
ROC	Alicı Çalışma Karakteristiği (Receiver Operating Characteristic)
SOFIA	Dünya Balıkçılık ve Su Ürünleri Yetiştiriciliğinin Durumu (State of World Fisheries and Aquaculture)
T _a	Hava sıcaklığı
TSV	Taura Sendromu Virüsü (Taura Syndrome Virus)
T _w	Su sıcaklığı
WSSV	Beyaz Benek Virüsü (White Spot Syndrome Virus)

1. GİRİŞ

İstilacı türler, insanların yardımıyla veya yardımı olmadan doğal veya yarı doğal habitatlarda yayılan, kompozisyon, yapı veya ekosistem süreçlerinde önemli bir değişiklik yaratan ya da insan faaliyetlerinde ciddi ekonomik kayıplara yol açan yerli olmayan türlerdir (Copp ve ark., 2005). İstilacı yabancı türlerin yarattığı olumsuz etkilerin dünya genelinde artması istila biyolojisinde yerli olmayan türlerin girişini oldukça önemli hale getirmiştir.

Biyolojik istila; yerli olmadığı ortama giriş yapan bir türün, uzam ve zaman içinde etkilerinin görüldüğü, taşınma, yerleşme, yayılma ve etki aşamalarını kapsayan bir süreçtir (Ekmekçi ve ark., 2013).



Şekil 1.1. Biyolojik istilanın aşamaları (Lockwood ve ark., 2007'den uyarlanarak alınmıştır).

Su ürünleri yetiştiriciliği; istilacı yabancı türlerin yayılmasında önemli rol oynayan insan faaliyetlerinden birisi olmasının yanı sıra, dünyada ve ülkemizde en hızlı büyüyen sektörlerden birisi olup gıda temini, ekonomi ve istihdama sağladığı katkılar nedeniyle büyük öneme sahiptir.

Bu nedenle, istilacı yabancı türler için tanımlanmış risk değerlendirme alanlarının belirlenmesi, ilgililerin riskler hakkında bilgilendirilmesi ve sucul biyoçeşitliliğin koruma-kullanma dengesi gözetilerek sürdürülebilirliğinin sağlanması elzemdir. Konunun önemine binaen, Avrupa Birliği, 11/6/2007 tarihli ve 708/2007 sayılı "Yabancı ve Yerel Olarak Bulunmayan Türlerin Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Kullanılmasına İlişkin Yönetmelik (708/2007/EU)" ve 22/10/2014 tarihli ve 1143/2014 sayılı "İstilacı

Yabancı Türlerin Girişinin ve Yayılmasının Önlenmesi ve Yönetimine İlişkin Yönetmelik (1143/2014/EU)” ile yerli olmayan türler hakkında bazı bağlayıcı düzenlemeler getirmiştir (EUR-Lex, 2024).

Türkiye’de su ürünleri sektörü, dünyada büyüdüğünden daha hızlı büyümekte ve üretim de hızla artmaktadır. Avcılık ve yetiştiricilik üretiminin toplamı 2023 yılında bir önceki yıla göre %18,6 artarak toplamda 1.007.921 ton olarak gerçekleşmiştir. Bu üretimin %45'i (454.059 ton) avcılık, %55'i (553.862 ton) ise yetiştiricilik yolu ile elde edilmiştir (TÜİK, 2024). Yetiştiriciliğin büyümesi bir önceki yıl ile kıyaslandığından %8,4 olarak gerçekleşmiştir. Böylesine hızlı büyüyen sektör, alabalık, levrek ve çipura gibi hâkim türler dışında dünya pazarlarında yer bulan, tanınmış türlerin üretimine ilgi duymaktadır. Ancak, yabancı türler günümüz koşullarında iklim değişikliğinin de etkisi ile doğal ekosistemleri dışında kolayca istilacı hale gelebilmektedir. Türkiye’de 1960-2022 yılları arasında yabancı istilacı türlere atfedilen toplam ekonomik maliyet etkisinin 4,1 milyar \$ olduğu ve bunun 1,2 milyar \$’nın balıkçılık sektöründe gerçekleştiği hesaplanmıştır (Tarkan ve ark., 2024).

Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından yayımlanan Su Ürünleri Sektör Politika Belgesinde (2019-2023), yeni türlerin kültüre alınması çalışmalarının yetersiz olması sorunlar arasında belirtilmiş olup; çözüm önerileri bölümünde “*ekonomik değeri yüksek türlerin yetiştiriciliğe alınması*”, eylem planı bölümünde ise “*risk analizi yapılarak yeni türlerin yetiştiriciliğe alınması*” hususlarına yer verilmiştir (TOB, 2024).

Risk taraması, karar vericileri ve paydaşları biyolojik istilaların önlenmesi ve yönetimi için önceliklendirme konusunda bilgilendirmeye olanak tanır. Yerli olmayan türlerin risk analizindeki tarama bileşeninin bir parçası olarak, sucul organizmalar için bazı karar destek araçları geliştirilmiş ve bunlar zamanla yerini Sucul Türler İstilacılık Tarama Kitine (Aquatic Species Invasiveness Screening Kit, AS-ISK) bırakmıştır (Vilizzi ve ark., 2024).

Tüm bunların ışığında bu tez çalışmasıyla, ekonomik değeri yüksek olan *Macrobrachium rosenbergii*, *Penaeus vannamei*, *Magallana gigas*, *Salmo salar* ve yem ve gıda olarak kullanılabilen *Oreochromis niloticus* türlerinin olası istilacılık riskleri taranarak tür özelinde değerlendirmeler yapılmış ve karar verici mercilere bilimsel kanıtlar eşliğinde öneriler sunulmuştur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Su Ürünleri Yetiştiriciliği

Hayvansal ve bitkisel su canlılarını kapsayan su ürünleri üretimi avcılık ve yetiştiricilik olarak iki farklı şekilde gerçekleştirilmekte olup dünya gıda ekonomisinin en hızlı büyüyen sektörlerinden birisidir. Su ürünleri yetiştiriciliğinin dünyada toplam su ürünleri üretimdeki payının 1990'larda %19 iken 2020 yılında %49 olması sektörün büyük değişimini temsil etmektedir. Türkiye'de de hızla büyüyen sektör günümüzde toplam üretimde avcılık yoluyla elde edilen miktarı geçmiştir (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1. Dünyada ve Türkiye'de 1990-2020 yılları arası su ürünleri yetiştiricilik verileri (Milyon ton) (SOFIA, 2022; TÜİK, 2024)

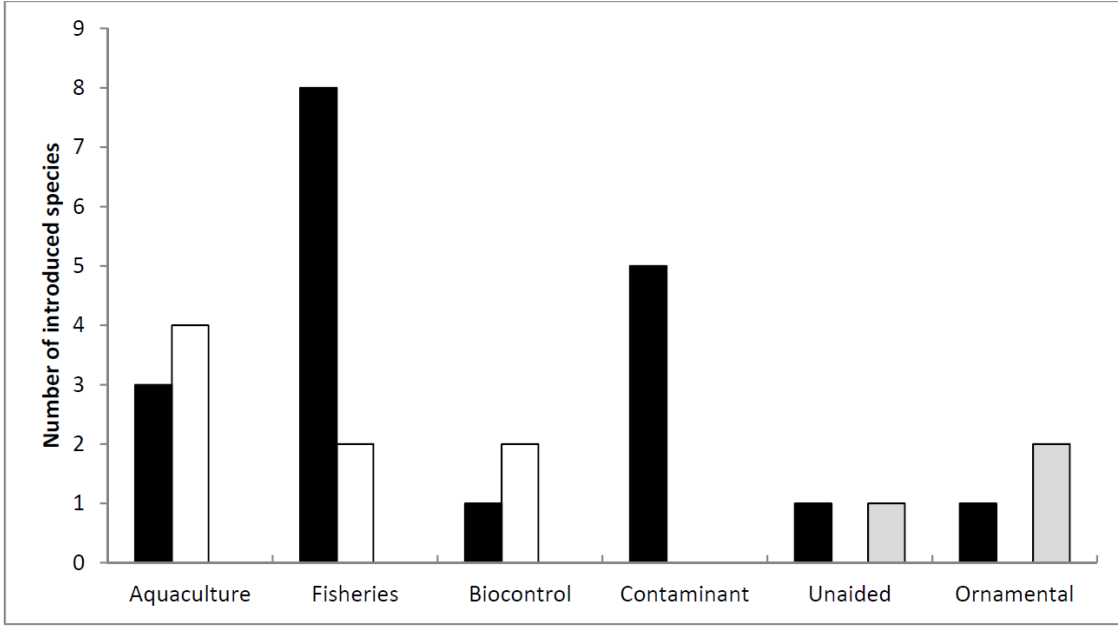
	1990'lı yıllar	2000'li yıllar	2010'lu yıllar	2018	2019	2020
Dünya	21,8	43,4	71,5	82,5	85,2	87,5
Türkiye	0,03	0,108	0,249	0,315	0,373	0,421

FAO'nun tahminlerine göre, günümüzde, bir milyar insan yetersiz beslenmekte ve 2050'de dünya nüfusunu besleyebilmek için üretimde %70'lik bir artış gerçekleştirilmek zorundadır (Wise, 2013).

Su ürünleri yetiştiriciliğinin potansiyeli nedeniyle, sürdürülebilir kalkınmada, çevresel yüklerini azaltarak üretimi çeşitlendirmeye ve arttırmaya yönelik bir odaklanma söz konusudur. Bununla birlikte, su ürünleri yetiştiriciliği, yem sürdürülebilirliği, kirlilik, istilacı türlerin yayılması ve yerel biyolojik çeşitlilik üzerindeki etkiler gibi önemli çevresel kaygılara da yol açmaktadır. Bu nedenle, mevcut çevresel zorluklarının gelecekteki potansiyelinin ve iyileştirme yollarının acil olarak keşfedilmesine ihtiyaç duyulmaktadır (Gentry ve ark., 2023).

Yabancı istilacı türler, doğal veya yarı doğal ekosistemlerde veya habitatlarda yerleşik hale gelen, bir değişim ajanı olan ve yerel biyolojik çeşitliliği tehdit eden yerli olmayan türlerdir (Copp ve ark., 2005).

Türkiye tatlısularında bulunan yabancı balık türlerinin giriş vektörlerine ilişkin Tarkan ve arkadaşları tarafından 2015 yılında yapılan bir çalışmada, ilk üç vektörün sırasıyla balıkçılık amaçlı stoklama, Ar-Ge çalışmaları ve su ürünleri yetiştiriciliği olduğu belirtilmiştir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Türkiye'ye getirilen yerli olmayan balık türlerinin giriş vektörüne göre sayısı. Siyah çubuklar: başarılı bir şekilde yerleşen türler; beyaz çubuklar yerleşmeyi başaramayan türler; gri çubuklar yerleşmesi belirsiz olan türler (Tarkan ve ark., 2015).

Olası riskler nedeniyle, Avrupa Birliği'nin 708/2007 sayılı yönetmeliğinde, su ürünleri yetiştiriciliğinde üye devletlerin yabancı türlerin kullanımıyla ilgili risklerden su ekosistemlerini yeterli şekilde korumak için kendi çerçevelerini geliştirmeleri gerektiği belirtilmektedir (EUR-Lex, 2024).

Nitekim dünya üzerinde son 50 yılda, istilacı türlerin ekonomiye verdiği zararların yaklaşık 1,3 trilyon dolar, suçlu türlerin verdiği zararın ise 345 milyar dolar olduğu tahmin edilmektedir (Diagne ve ark., 2021). Ekolojik ve ekonomik zararları nedeniyle tüm dünyada istilacı türlere karşı giderek artan endişeyle birlikte, kuvvetli mücadele iradesi gelişmeye başlamıştır (Cuthbert ve ark., 2021; Atsawawaranunt ve ark., 2023). Su ürünleri yetiştiriciliğinin kapsamı genişledikçe, yerli olmayan türlerin girişleri konusunda net bir politikaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu, tüm yabancı tür girişleri için bilimsel risk değerlendirmesini ve potansiyel olarak zararlı türlerin önlenmesini, kontrol altına alınmasını, izlenmesini ve yönetilmesini içeren bir politikadır (Naylor ve ark., 2001). Ülkemiz deniz ve iç sularının 25 milyon hektara varan genişliğiyle, hemen hemen tarım alanlarına yakındır. Bu potansiyeliyle su ürünleri kaynaklarının aktif bir şekilde kullanımı gerekmektedir (Arslan ve Yıldız, 2021).

Hali hazırda ülkemizde üretilen tür sayısı 25 civarında olmakla birlikte ekonomik değeri ve pazarı yüksek olan sadece üç tür (levrek, çipura, alabalık) ağırlıklı olarak yetiştirilmektedir (BSGM, 2024). Gelişen teknoloji, artan bilgi ve deneyimle ülkemiz su ürünleri yetiştiricilik sektörü dünya pazarlarında tercih edilen fakat ülkemizde bulunmayan alternatif türlerin arayışına girmiştir. Alternatif tür arayışlarında işletme ve yem maliyetleri, pazarlama kolaylığı ve yetiştirilecek türün isteklerinin karşılanması ve bu türlerin birlikte yetiştirilebilmesi gibi kriterler göz önüne alınmaktadır. Buna göre Dünyada yaygın olarak yetiştirilen ve pazar değeri yüksek türlerin yakın zamanda ülkemizde de yaygınlaşacağı tahmin edilen türlerin avantajlı yönleri Çizelge 2.2’ de verilmiştir.

Çizelge 2.2. Türkiye’de yetiştiriciliği yapılmak istenen türler ve avantajları

	Yüksek Ekonomik Değer	Yem	Ucuz Maliyet
<i>M. rosenbergii</i>	*		
<i>P. vannamei</i>	*		
<i>M. gigas</i>	*		*
<i>S. salar</i>	*		
<i>O. niloticus</i>		*	*

2.2. Türkiye’ye Giriş Yapmış Yerli Olmayan Sucul Türler

Türkiye tatlısu ekosistemlerine ilk balık girişleri yaklaşık 90 yıllık bir geçmişe sahip olup girişlere ilişkin kayıtlar 1980’lerden sonra artmıştır (Kırankaya ve ark., 2019). Akdeniz’de ise kaydedilen ilk yabancı tür 1865 yılında İzmir Limanı’nda bulunan bir poliket türü olup o tarihten bu yana yabancı türlerin Türkiye’de kayıtları artarak devam etmektedir (Galil, 2008). Türkiye tatlısularında bulunan yabancı türler Tarkan ve arkadaşları tarafından 2015 yılında 30 tür olarak listelenmiş, Çiçek ve arkadaşları tarafından ise 2022 yılında 34 tür olarak liste güncellenmiştir (Tarkan ve ark., 2015; Çiçek ve ark., 2022). Türkiye denizlerindeki yabancı türler ise 2010 yılında Çınar ve arkadaşları tarafından 400 tür olarak listelenmiş ve 2020 yılında ise 539 tür olarak güncellenmiştir (Çınar ve ark., 2011, 2021). Denizlerimizdeki 539 yabancı tür içerisinde, bu tez çalışmasında yer alan *Magallaga gigas*’ın bulunduğu Mollusca şubesi tür sayısı bakımından (123 tür) ilk sırada, *Penaeus vannamei* ve *Macrobrachium rosenbergi*’nin bulunduğu Arthropoda şubesi (79 tür) ise dördüncü sırada yer almaktadır (Çınar ve ark., 2021). Yapılan çalışmalar, yabancı tür girişlerinin artarak devam ettiğini göstermektedir.

2.3. Yayınlanmış AS-ISK Uygulama Örnekleri

Türkiye sınırları ve karasuları içerisinde kalan risk bölgelerinde AS-ISK kullanılarak risk taraması yapılan sucul türler, sürüngenler, tatlısu ve deniz balıkları, tatlısu, acı su ve deniz omurgasızları, tatlısu ve deniz bitkileri, deniz protistleri ve deniz bakterileri organizma grupları içerisinde yer almaktadır (Çizelge 2.3). Ülkemizde su ürünleri yetiştiriciliği açısından istilacılık risk analizi sadece çizgili yayın balığı (*Pangasianodon hypophthalmus*) için yapılmıştır. Bu değerlendirmede öncelikle AS-ISK taraması, daha sonrasında ise Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Avrupa Yerli Olmayan Türler Risk Analizi Şeması (The European Non-native Species in Aquaculture Risk Analysis Scheme - ENSARS) kullanılmış ve türün belli bir yetiştiricilik tesisindeki istilacılık riski "düşük-orta risk" olarak belirlenmiştir (Tarkan ve ark., 2020).

Çizelge 2.3. Türkiye sınırları ve karasuları içerisindeki değerlendirme alanlarında yapılan AS-ISK uygulamaları.

Referans	Değerlendirme Alanı (RD)	Değerlendirilen Tür
(Filiz ve ark., 2017a)	Akdeniz	1
(Filiz ve ark., 2017b)	Doğu Akdeniz	5
(Tarkan ve ark., 2017a)	Türkiye	64
(Tarkan ve ark., 2017b)	Marmara Gölü	35
(Bilge ve ark., 2019)	Anadolu'nun güneybatı kıyıları	45
(Killi ve ark., 2020)	Akdeniz	45
(Tarkan ve ark., 2020)	Türkiye	1
(Tarkan ve ark., 2021)	Doğu Akdeniz	232
(Yapıcı, 2021)	Akdeniz	23
(Yoğurtçuoğlu ve ark., 2021)	Türkiye'nin 25 nehir havzası	1
(Tarkan ve ark., 2022)	Türkiye	1

2.4. *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879)

Macrobrachium rosenbergii, Palaemonidae familyasına ait bir tatlısu karidesidir (Şekil 2.2). Bu tür, yakın bölgedeki acı su alanlarından etkilenen tropikal tatlı su ortamlarında yaşar, üremek için denize göç eder. Postlarva metamorfozundan önce, planktonik larvalar birkaç zoeal aşamadan geçer. Metamorfozdan sonra, postlarva daha bentik bir yaşam tarzına bürünür ve akıntıya karşı tatlısuya doğru göç etmeye başlar. Yetişkin karidesler geniş bir sıcaklık aralığında (18–34°C) yaşamını sürdürebilir, ancak optimum sıcaklık tercihleri 27 ila 32°C arasındadır. Doğal yayılım alanı Huxley Hattı'nın doğusunda

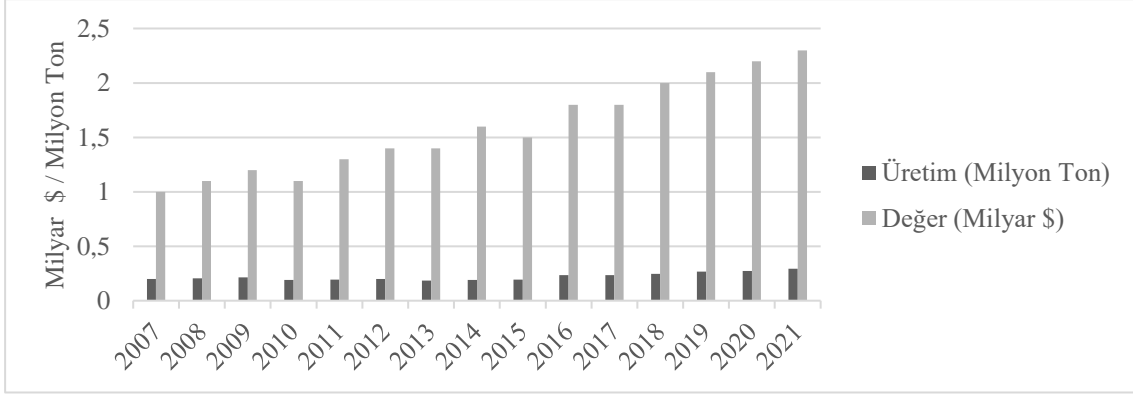
Filipinler (Palawan dahil), Küçük Sunda Adaları, Yeni Gine ve kuzey Avustralya'ya kadar kıyı nehirlerine ve haliçlere özgü büyük bir karidestir. CL erkeklerde 5,9 mm ve dişilerde 7,6 mm ye ulaştığında eşeyssel olarak ayırt edilebilir. Erkekler toplam 32 cm, dişiler 25 cm. uzunluğa ulaşabilir (FAO, 2024).



Şekil 2.2. *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) (SeaLifeBase, 2024).

Türün larva evrelerinin başarıyla tamamlanabilmesi için %10-15 tuzlulukta acı-suya gereksinimleri vardır. Tatlısu karides türleri içerisinde biyolojik ve ekolojik gereksinimleri en iyi bilinen karides *M. rosenbergii* türüdür (Kumlu, 2010). *Macrobrachium rosenbergii*'nin kapsamlı su ürünleri yetiştiriciliği 1960'larda Hawaii'de başlamış ve 1980'lerde önemli bir ekonomik kaynak haline gelmiştir (Nemesis, 2024). Yüksek ekonomik değeri, kısa yetiştiricilik döngüsü, geniş beslenme yelpazesi ve diğer avantajları nedeniyle tatlısu karideslerinin önemli bir ekonomik türü haline gelmiştir (Zhong ve ark., 2023).

Başlıca üretici ülkeler arasında Çin, Bangladeş, Tayland, Tayvan ve Vietnam bulunmaktadır. Dünyadaki yetiştiricilik miktarı ve ekonomik değeri 2010 yılında yaklaşık 193 bin ton ve 1,2 milyar \$ iken, 2021 yılında 314 bin ton ve 2,5 milyar \$ olarak gerçekleşmiştir (Şekil 2.3) (SOFIA, 2022).



Şekil 2.3. Dünyada *Macrobrachium rosenbergii*'nin üretimi ve ekonomik değerleri (SOFIA, 2022).

Macrobrachium rosenbergii'nin giriş yaptığı Doğu Amazon, Brezilya'nın kuzeydoğusundaki Pará Eyaleti ve Fransız Guyanası'nda kendini yenileyen popülasyonlar oluşturduğu bildirilmiştir (Iketani ve ark., 2016; Murienne ve ark., 2022; Silva-Oliveira ve ark., 2011).

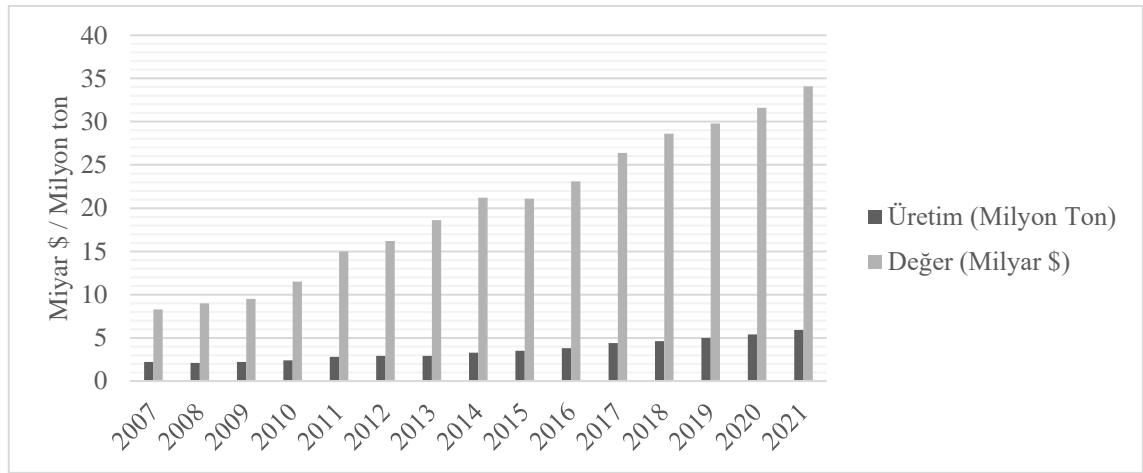
2.5. *Penaeus vannamei* Boone, 1931

Penaeus vannamei, Penaeidae familyasına ait bir tuzlu su karidesidir (Şekil 2.4). Tropikal deniz habitatlarında yaşar. Yetişkinler açık okyanusta yaşar ve yumurtlarken, postlarvalar gençlik, ergenlik ve alt yetişkinlik aşamalarını kıyı nehir ağızlarında, lagünlerde veya mangrov alanlarında geçirmek için kıyıya göç eder. Doğal yayılım alanı, Kuzeyde Meksika'daki Sonora'dan Orta ve Güney Amerika'ya, Peru'daki Tumbes'a kadar uzanan Doğu Pasifik kıyılarıdır. Su sıcaklıklarının yıl boyunca normalde >20 °C olduğu bölgelere özgüdür. Erkekler 20 g'dan, dişiler 28 g'dan itibaren 6-7 aylıkken olgunlaşır. Maksimum boy 23 cm, maksimum CL 9 cm. Dişiler genellikle erkeklerden daha hızlı büyür ve daha büyüktür (FAO, 2024).



Şekil 2.4. *Penaeus vannamei* Boone, 1931 (SeaLifeBase, 2024).

Dünyada en yaygın olarak yetiştirilen karidestir ve Çin, Hindistan, Ekvator, Endonezya ile Vietnam başta olmak üzere toplamda yaklaşık 50 ülkede yetiştirilmektedir. *Penaeus vannamei*, Doğu, Güneydoğu ve Güney Asya'daki birçok ülkede yetiştirilir ve karides yetiştiriciliği üretiminde önemli bir rol oynar (Briggs ve ark., 2004). Dünyadaki yetiştiricilik miktarı ve ekonomik değeri 2010 yılında yaklaşık 2,6 milyon ton ve 12,5 milyar \$ iken 2021 yılında 6,3 milyon ton ve 36,5 milyar \$ olarak gerçekleşmiştir (Şekil 2.5) (SOFIA, 2022).



Şekil 2.5. Dünyada *Penaeus vannamei*'nin üretimi ve ekonomik değerleri (SOFIA, 2022)

Penaeus vannamei'nin Tayland'da doğal ortama yerleştiği ve iki yerli karides (*Penaeus merguensis*, *Macrobrachium sp*) türünü baskıladığı (Senanan ve ark., 2009), Asya'da, su ürünleri üretim tesislerinden çok sayıda kaçış olması ve doğada düzenli olarak yakalanmasına rağmen, üreme popülasyonlarının oluşup oluşmadığına ilişkin henüz kanıt bulunmadığı bildirilmiştir (Briggs ve Fox, 2007).

2.6. *Magallana gigas* (Thunberg, 1793)

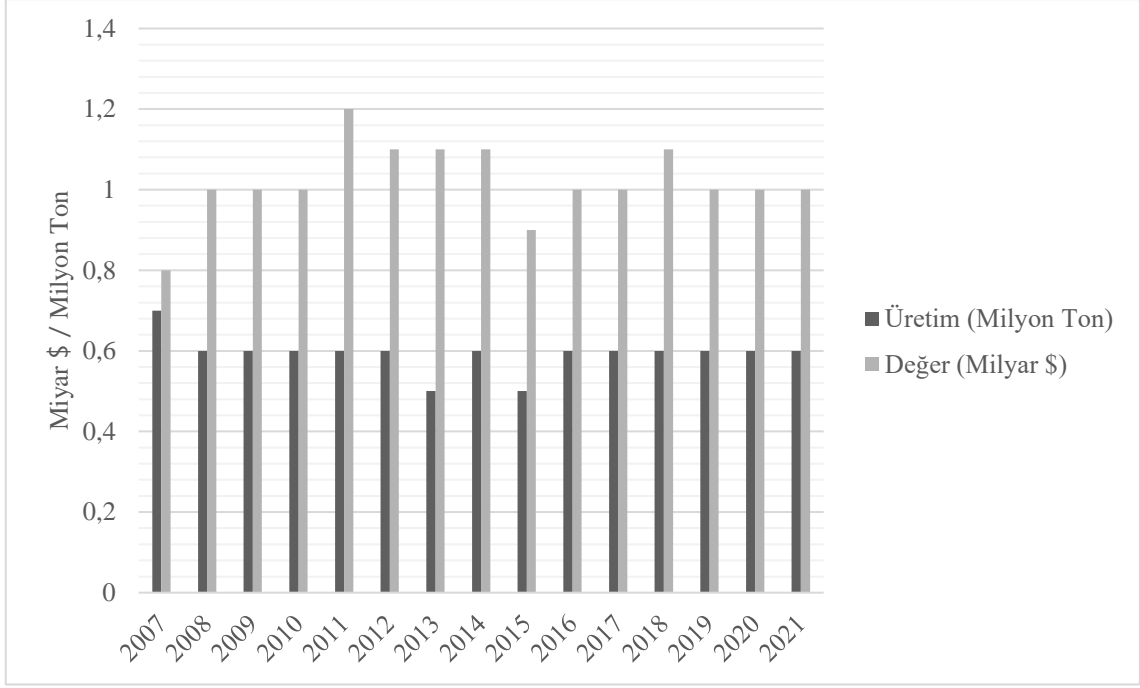
Magallana gigas, Ostreidae familyasına ait bir istiridye türüdür (Şekil 2.6). Tutunmak için sert zeminleri tercih eder ve genellikle 5 ila 40 m derinlikteki kayalara, molozlara veya diğer istiridye kabuklarına tutunur. Ancak, çamur veya çamur-kum substratta da bulunabilir. Kabuk boyu 80 mm'ye ulaştığında eşeyssel olgunluğa erişir. Diğer istiridyeler gibi, protandrik bir hermafrodittir, önce erkek olarak olgunlaşır ve ardından sonraki mevsimlerde genellikle dişi olur. Maksimum boyu 30 cm (istisnai olarak 40 cm), ortalama boyu ise 8-15 cm'dir (FAO, 2024).



Şekil 2.6. *Magallana gigas* (Thunberg, 1793) (SeaLifeBase, 2024).

Magallana gigas, dünyanın en değerli su ürünleri türlerinden biridir ve aynı zamanda çok sayıda ekosistem hizmeti sağlar (McAfee and Connell, 2021). Pasifik Okyanusu'nun Japon kıyılarına özgüdür; ancak 1920'lerde ABD'de ve 1966'da Fransa'da en yaygın tür olmuştur. Ayrıca İtalya, Avrupa'da bu türün en yüksek üretim ve tüketim oranlarına sahiptir (Aydın and Gül, 2021).

Doğadan spatların yakalanması ve üretim alanlarına taşınmasıyla gerçekleştirilen kültür yöntemleri, zaman içerisinde hem doğadan hem de kuluçkahaneden temin edilen spatların kullanıldığı asılı kültür ve dip metodolojilerini içerecek şekilde gelişmiştir. Son yıllarda, kuluçkahanelerde triploid, farklı koşullara uygun, daha hızlı büyüyen, daha kaliteli bireylerin üretimi ile ilgili önemli gelişmeler sağlanmıştır (FAO, 2024). Dünyadaki yetiştiricilik miktarı ve ekonomik değeri 2010 yılında yaklaşık 650 bin ton ve 1,2 milyar \$ iken, 2021 yılında 626 bin ton ve 1,3 milyar \$ olarak gerçekleşmiştir (Şekil 2.7) (SOFIA, 2022).



Şekil 2.7. Dünyada *Magallana gigas*'ın üretimi ve ekonomik değerleri (SOFIA, 2022)

Magallana gigas, Galiçya'ya (Doğu Avrupa) 1980'lerde giriş yapmış ve bölgede yerleşmiş durumdadır, 20 yıldan uzun süredir bulunan popülasyonları tespit edilmiştir (Des ve ark., 2022). Türkiye'de varlığı Marmara ve Ege Denizi'nde morfometrik yapılarının değerlendirildiği saha çalışmaları ile tespit edilmiş (Acarlı ve ark., 2017; Albayrak ve ark., 2004; Doğan ve ark., 2007a), Karadeniz'in Türkiye sahillerinde üreyip popülasyon oluşturduğu belirlenmiştir (Aydın ve Gül, 2021).

2.7. *Salmo salar* Linnaeus, 1758

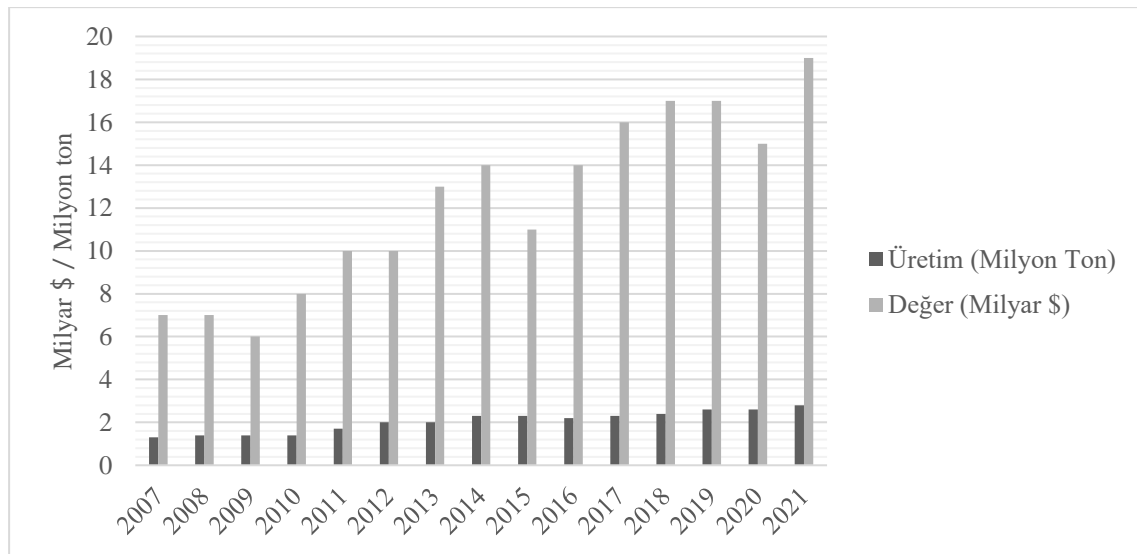
Salmonidae familyasına ait bir balık türü olan *Salmo salar* (Şekil 2.8) deniz, tatlısu ve acı sularda bulunur. Bentopelajik ve anadromdur. 0-210 m arasındaki derinliklerde kaydedilmiş olsa da genellikle 10-23 m derinlikteki sularda bulunur. Optimum sıcaklık aralığı 2-9°C'dir. Doğal yayılış alanı Kuzey, Batı Atlantik ve iç kısımlara yaptığı drenaj bölgeleri, Doğu Atlantik Baltık ve Kuzey Denizi havzalarıdır. Çevre koşullarına ve genetik yapıya bağlı olarak, tatlısuda en erken 1. kış sonunda, denizde 2. kış sonunda cinsi olgunluğa ulaşır. Maksimum uzunluğu erkek/cinsiyetsiz bireylerde 150 cm, dişi bireylerde 120 cm. olmak üzere ortalama uzunluğu 38 cm.'dir (FishBase, 2024; Rivera ve ark., 2021).



Şekil 2.8. *Salmo salar* Linnaeus, 1758 (FishBase, 2024).

Salmo salar, üretim artışı açısından en başarılı su ürünleri türlerinden biridir ve küresel su ürünleri yetiştiriciliğinde karidesten sonra en değerli ikinci türdür (Garlock ve ark., 2020).

En büyük üretici Norveç, ardından Şili, Birleşik Krallık, Kanada ve Faroe Adaları olmak üzere yalnızca beş ülke önemli miktarda somon üretmektedir (Føre ve ark., 2022). Somon yetiştiriciliği birçok ülkede gıda, ekonomi ve istihdam güvenliğine önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır (Houston ve Macqueen, 2019). Dünyadaki yetiştiricilik miktarı ve ekonomik değeri 2010 yılında yaklaşık 1,5 milyon ton ve 7,8 milyar \$ iken, 2021 yılında 29 milyon ton ve 19 milyar \$ olarak gerçekleşmiştir (Şekil 2.9) (SOFIA, 2022).



Şekil 2.9. Dünyada *Salmo salar*'ın üretimi ve ekonomik değerleri (SOFIA, 2022)

Dünyadaki toplam Atlantik somonu üretimini yaklaşık üçte biri, bu türün yerli olmadığı bölgelerde gerçekleşmektedir. Kanada, British Columbia'da Atlantik somonunun başarılı bir şekilde olgunlaştığı ve yumurtladığına dair kanıtlar bulunmakla birlikte, üreyen popülasyonlar oluşturup oluşturmadığı hala belirsizliğini korumaktadır. Atlantik somonu, doğal yayılım alanı dışında başarılı koloniler oluşturmamaktadır (Volpe ve ark., 2000; Thorstad ve ark., 2008).

2.8. *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758)

Cichlidae familyasına ait bir balık türü olan *Oreochromis niloticus* (Şekil 2.10) tatlı su ve acı sularda bulunur. Bentopelajik ve potamodromdur. Nehir, göl, kanalizasyon ve sulama kanalları gibi çok çeşitli tatlısu habitatlarında bulunur. Optimum sıcaklık aralığı 13.5-33°C'dir, 8-42°C arasında hayatta kalabilir. Derinlik aralığı 0- 20 m.'dir. Doğal yayılım alanı Afrika ve Batı Afrika'dır. Cinsel olgunluğa sıcaklığa bağlı olarak 3-6 ayda ulaşır. Dişiler yaklaşık 11 cm, erkekler 14 cm boyda olup maksimum boy erkek/cinsiyetsiz bireylerde 60 cm olarak raporlanmıştır (FishBase, 2024).

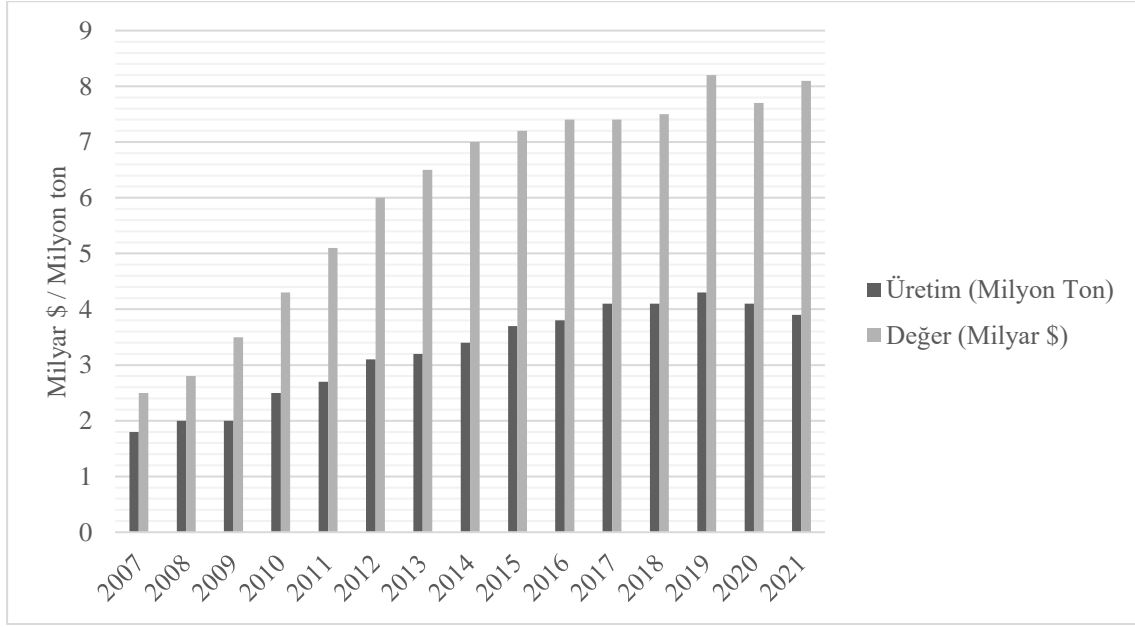


Şekil 2.10. *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) (FishBase, 2024).

Küresel olarak, balık yetiştiriciliğinde en önemli tilapia türüdür ve stoklandığı yerlerde balıkçılığı destekler. Diğer birçok *Oreochromis* türüyle melezleştiği bilinmektedir (Kumar and Engle, 2016). Günümüzde dünyada 140'tan fazla ülke tilapia yetiştiriciliği ve avcılığı ile uğraşmaktadır (Kaleem and Sabi, 2021). Tilapia çevresel ve ekolojik faktörlere karşı toleransı nedeniyle, 20. yüzyılın ikinci yarısında dünyanın diğer tropikal, alt tropikal ve ılıman bölgelerine taşınmıştır (El-Sayed, 2006, 2013).

Çiftlik tilapiasının küresel hasadı 6 milyon tonu aşarak tilapiayı dünyada en yaygın olarak yetiştirilen tatlısu balığı olarak sazanlardan sonra ikinci sıraya yerleştirdi. Günümüzde en büyük üç tilapia üreticisi Çin, Endonezya ve Mısır'dır. Filipinler, Tayland, Honduras,

Ekvador, Kosta Rika ve Gana da diğer önemli tilapia üreticisi ülkelerdir (Abwao ve ark., 2023; FAO, 2024). Dünyadaki yetiştiricilik miktarı ve ekonomik değeri 2010 yılında yaklaşık 2,6 milyon ton ve 4,5 milyar \$ iken, 2021 yılında 4,5 milyon ton ve 9,6 milyar \$ olarak gerçekleşmiştir (Şekil 2.11) (SOFIA, 2022).



Şekil 2.11. Dünyada *Oreochromis niloticus*'un üretimi ve ekonomik değerleri (SOFIA, 2022)

Türkiye için yerli olmayan tilapia türleri ülkemize ilk olarak Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, ardından Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından Ar-Ge çalışması kapsamında getirilmiştir (Emiroğlu, 2011). Ardından sınırlı sayıda da olsa yetiştiricilik faaliyeti başlamıştır. Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre, Türkiye’de 2014-2021 yılları arasında toplam tilapia yetiştiricilik miktarı 147 tondur (TÜİK, 2024). Günümüzde bir kısım *Oreochromis* spp. kaçarak tatlısu sistemlerimize karıştığı raporlanmış olup dağılımı ve etkilerine ilişkin bilgi azdır. (Tarkan ve ark., 2015; Arslan ve ark., 2021).

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Tür Seçimi

Her ticari sektörde olduğu gibi su ürünleri sektöründe de pazar değeri yüksek, iç ve dış piyasada kolay alıcı bulabilen ve kısa sürede satış boyutuna ulaşan türler tercih edilmektedir.

Yetiştiricilikte en önemli giderler yem ve işletme maliyetleri olup sektörde bu iki giderin minimize edilebileceği türlere ilgi duyulmaktadır. Özellikle RAS (Recirculating aquaculture systems) yetiştiricilikte su sıcaklığının optimize edilmesi yüksek maliyetler doğurmaktadır. Bu nedenle tür seçiminde optimum su sıcaklıklarının bölgeye benzer olması göz önünde bulundurulur.

Yine bazı ekonomik değeri çok yüksek türlerin canlı yem ihtiyacının karşılanmasında polikültür yetiştiricilik tercih edilmekte, ucuz maliyetle yetiştirilen bir tür aynı işletmede diğer tür için yem olarak kullanılabilir.

Bu hususlar göz önünde bulundurularak bu tez çalışmasında, ülkenin ihtiyaçları doğrultusunda karar verici kuruluşlara destek sağlanması, ileride doğacak risklerin bertaraf edilmesi amacıyla yüksek yetiştiricilik potansiyeli taşıyan *Macrobrachium rosenbergii*, *Penaeus vannamei*, *Magallana gigas*, *Salmo salar* ve *Oreochromis niloticus* türleri seçilmiştir.

Türkiye’de su ürünleri konusunda resmi otorite olan Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğünden (BSGM) yerli olmayan bu türlere ilişkin bilgi talep edilerek çalışmada üç tür Marmara Bölgesi, bir tür Akdeniz Bölgesi, bir tür Ege Bölgesi ve iki tür Karadeniz Bölgesi özelinde değerlendirilmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Türler ve risk değerlendirme bölgeleri (RD)

Tür adı	Bilinen adı	Çalışılmış RD Alanı	Çalışılan RD Alanı
<i>M. rosenbergii</i>	Dev tatlisu karidesi	Yok	Marmara Bölgesi Ege Bölgesi
<i>P. vannamei</i>	Pasifik beyaz karidesi	Yok	Akdeniz Bölgesi
<i>M. gigas</i>	Pasifik istiridyesi	Yok	Marmara Bölgesi Karadeniz Bölgesi
<i>S. salar</i>	Atlantik somonu	Türkiye	Karadeniz Bölgesi
<i>O. niloticus</i>	Nil tilapiası	Türkiye	Marmara Bölgesi

3.2. Risk Tarama Prosedürü

Risk taramaları, Sucul Türler İstilacılık Tarama Kiti (AS-ISK: www.cefas.co.uk/nns/tools/ adresinden ücretsiz temin edilebilir) adlı, çok dilli, bir takson/jenerik karar destek aracı kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Copp ve ark., 2016a). Takson/jenerik bu karar destek aracı, istilacı yabancı türlerin girişi ve yayılmasının önlenmesi ve yönetimine ilişkin 1143/2014 sayılı AB Tüzüğü (EUR-Lex, 2024) kapsamında yabancı türlerin taranmasına yönelik "minimum standartlar" ile uyumludur.

Takson/jenerik bir araç seti olan AS-ISK, neredeyse tüm iklimsel/deniz ekolojik bölgelerindeki sucul türlere (parazitler ve patojenler hariç) uygulanabilir (Copp ve ark., 2016b) ve toplamda 27 sucul organizma grubunun (Ruggiero ve ark., 2015) [memeliler, kuşlar, sürüngenler, amfibiler, balıklar (tatlısu, acı su, deniz), tunikatlar, lanseletler, omurgasızlar (tatlısu, acı su, deniz), 'diğer' hayvanlar (tatlısu, acı su, deniz), bitkiler (tatlısu, acı su, deniz), protistler (tatlısu, acı su, deniz), mantarlar (tatlısu, acı su, deniz) ve bakteriler (tatlısu, acı su, deniz)] taranmasına olanak tanır (Vilizzi ve ark., 2021).

AS-ISK, ilk 49'u Temel Risk Değerlendirmesi (Basic Risk Assessment - BRA) ve son altısı İklim Değişikliği Değerlendirmesi (Climate Change Assessment - CCA) olmak üzere 55 sorudan oluşmaktadır. Geçerli bir tarama elde etmek için, değerlendirici her soru için bir yanıt, yanıtlarına güven düzeyi ve bir gerekçe sağlamalıdır (Vilizzi ve ark., 2022a; Vilizzi ve Piria, 2022c). Tarama tamamlandıktan sonra tür hem bir BRA puanı hem de bir BRA+CCA (kompozit) puanı alır. Söz konusu puanlar sırasıyla -20 ile 68 ve -32 ile 80 arasında değişir. Burada, 1'den küçük puanlar, türlerin risk değerlendirme alanında istilacı olması veya istilacı hale gelmesiyle ilgili "düşük risk" gösterirken, ≥ 1 puanlar "orta risk" veya "yüksek risk" anlamına gelir. Orta ve yüksek risk arasındaki ayırım, Alıcı Çalışma Karakteristiği (Receiver Operating Characteristic - ROC) eğrisi analiziyle elde edilen kalibre edilmiş bir eşik kullanılarak tanımlanır (Vilizzi ve ark., 2022b; Vilizzi ve Piria, 2022c). Yüksek riskli türler içerisinde, "çok yüksek riskli" türler için başka bir ayırım yapılır (hem BRA hem de BRA+CCA için yüksek risk puan değerlerine göre ağırlıklandırılmış geçici bir eşığe dayalı) ve bunlar daha sonra tam bir RA için kaynakların tahsisi açısından önceliklendirilir (Copp ve ark., 2016a; Vilizzi ve ark., 2022a).

AS-ISK'deki her yanıtla ilişkili sıralanmış güven seviyeleri (1 = düşük; 2 = orta; 3 = yüksek; 4 = çok yüksek), Uluslararası İklim Değişikliği Paneli tarafından önerilen güven

sıralamalarını yansıtmaktadır (Change, 2005; Copp ve ark., 2016b). Her cevaba tahsis edilen güven düzeyine (CL) göre, aşağıdaki gibi bir güven faktörü (CF) elde edilir:

$$CF = \sum (CLQ_i) / (4 \times 55) \quad (i = 1, \dots, 55)$$

Burada CLQ_i, Soru i (Q_i) için CL'dir, 4 güven için elde edilebilecek maksimum değerdir (yani çok yüksek: yukarıya bakınız) ve 55, AS-ISK anketini oluşturan toplam soru sayısıdır. CF, minimum 0,25 (yani, güven düzeyi 1'e eşit olan 55 sorunun tümü) ile maksimum 1 (yani, güven düzeyi 4'e eşit olan 55 sorunun tümü) arasında değişir. AS-ISK anketinin 55 Q'sunun tamamına dayanarak, BRA'yı oluşturan 49 Q ve CCA'yı oluşturan altı Q: CL için sırasıyla CL_{Total}, CL_{BRA} ve CL_{CCA} ve CF için CF_{Total}, CF_{BRA} ve CF_{CCA} hesaplanır (Vilizzi ve ark., 2021).

3.3. Veri işleme ve Analiz

Taranan her tür için, çalışmada kullanılan bilimsel isim, Dünya Deniz Türleri Kaydı (www.marinespecies.org), Entegre Taksonomik Bilgi Sistemi (www.itis.gov/), FishBase (www.fishbase.org) veya SeaLifeBase (www.sealifebase.ca/) sitelerinden kontrol edilmiş sonrasında en güncel taksonomi kullanılmıştır. Taksonomide bir değişiklik olması durumunda güncellenmiş bilimsel adı kullanan en az bir hakemli yayının varlığı için 'çapraz kontrol' yapılmıştır.

Her RD alanı için, Köppen-Geiger İklim Sınıflandırmasının Dünya Haritası'nda taksonun doğal yayılış alanı için belirlenen iklim tipi ile Köppen-Geiger İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye'nin İklim Tipleri karşılaştırılarak (Kottek ve ark., 2006; Öztürk ve ark., 2017) iklim benzerliği yorumlanmıştır. Gelecek için öngörülen iklim koşulları için Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün iklim projeksiyonları raporu, illere ait genel istatistik ve deniz suyu sıcaklık verileri (Gürkan ve ark., 2016; MGM, 2024) kullanılmıştır. Akarsu sıcaklıkları tahmininde, (Tw) hava sıcaklığı (Ta) ile olan ilişkisine göre $Tw = 3.47 + 0.898Ta$ denkleminde (Erickson and Stefan, 1996) faydalanılmıştır.

AS-ISK giriş kısmında belirtilen belli başlı kullanım ilkelerine (Vilizzi ve Piria, 2022c) uygun olarak, her tür için AS-ISK de yer alan sorular, gerekçeleri mümkün olduğunca hakemli literatüre, ardından gri literatüre ve web tabanlı bilgilere dayanılarak yanıtlanmış olup toplamda 181 adet kaynaktan faydalanılmıştır.

Tez çalışmasında, türleri potansiyel olarak istilacı (yüksek riskli) ve potansiyel olarak istilacı olmayan (orta ila düşük riskli) şeklinde ayırt eden güvenilir temel puanlarda; *Salmo salar* ve *Oreochromis niloticus*'da Türkiye tatlısu balıkları için tanımlanan kalibre edilmiş 28 eşiği (Tarkan ve ark., 2017b), *Penaeus vannamei* ve *Macrobrachium rosenbergii*'de küresel ölçekte acı su omurgasızları için tanımlanan kalibre edilmiş 15 eşiği ve *Magallaga gigas*'ta küresel ölçekte deniz omurgasızları için tanımlanan kalibre edilmiş 15.1 eşiği (Vilizzi ve ark., 2021) esas alınmıştır.

4. SONUÇLAR

Takson/jenerik karar destek aracı AS-ISK, taranan türler içerisinde en yüksek BRA skorunu *Magallana gigas*'ta Marmara ve Karadeniz Bölgeleri için belirlemiştir. Bunu sırasıyla *Oreochromis niloticus*, *Penaeus vannamei*, *Salmo salar* takip etmiş ve en düşük skor *Macrobrachium rosenbergii* için hesaplanmıştır. BRA+CCA skorunda ise en yüksek değer yine *Magallana gigas* (Marmara, Karadeniz) için belirlemiştir. Bunu sırasıyla *Oreochromis niloticus*, *Penaeus vannamei*, *Macrobrachium rosenbergii* takip etmiş ve en düşük skor *Salmo salar* için belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Risk taraması gerçekleştirilen türlerin AS-ISK skorları

Tür	RD	Değerlendirme bileşeni						Güvenilirlik		
		BRA			BRA+CCA			BRA	BRA+CCA	CCA
		Eşik	Skor	Sonuç	Eşik	Skor	Sonuç			
<i>M. rosenbergii</i>	Marmara	15,0	19,5	Yüksek	15,0	25,5	Yüksek	0,57	0,56	0,50
	Ege	15,0	20,5	Yüksek	15,0	26,5	Yüksek	0,57	0,56	0,50
<i>P. vannamei</i>		15,0	25	Yüksek	15,0	37	Yüksek	0,56	0,55	0,50
<i>M. gigas</i>	Marmara	15,1	37	Yüksek	15,1	47	Yüksek	0,65	0,64	0,54
	Karadeniz	15,1	36	Yüksek	15,1	46	Yüksek	0,66	0,65	0,54
<i>S. salar</i>		28,0	22	Orta	28,0	10	Orta	0,63	0,61	0,50
<i>O. niloticus</i>		28,0	32	Yüksek	28,0	44	Yüksek	0,61	0,60	0,50

4.1. *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) AS-ISK Skorları

AS-ISK, *Macrobrachium rosenbergii*'nin istilacı olma konusunda ortalama temel risk değerlendirme puanını (BRA) Marmara Bölgesi'nde 19,5 ve Ege Bölgesi'nde 20,5 olarak hesaplamış, yani her iki bölgede de "yüksek risk" taşıdığını belirlemiştir. Risk değerlendirme puanı küresel ölçekte acı su omurgasızları için tanımlanan kalibre edilmiş 15 eşiğine (yüksek risk ile düşük-orta risk arasında) dayanmaktadır (Vilizzi ve ark, 2021). *Macrobrachium rosenbergii*'nin iklim değişikliği altında risk değerlendirme puanını ise (BRA+CCA) Marmara Bölgesi'nde 25,5 ve Ege Bölgesi'nde ise 26,5 olarak belirlemiştir (Çizelge 4.1). Bu durum gelecekteki iklim koşullarının Marmara Bölgesi ve Ege Bölgesinde türün istilacı olma potansiyelini arttıracaklarını göstermektedir. (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. *Macrobrachium rosenbergii* AS-ISK skor paylaşımı (Marmara / Ege)

Skorlar	Marmara	Ege
BRA	19,5	20,5
BRA sonucu	Yüksek	Yüksek
BRA+CCA	25,5	26,5
BRA+CCA sonucu	Yüksek	Yüksek
Skor paylaşımı	Marmara	Ege
A. Biyocoğrafya/Geçmiş	10,5	10,5
1. Evcilleştirme/Yetiştirme	4,0	4,0
2. İklim, dağılım ve giriş yapma riski	2,0	2,0
3. Başka yerde istilacılık durumu	4,5	4,5
B. Biyoloji/Ekoloji	9,0	10,0
4. Arzu edilmeyen (ya da direnç göstergesi) özellikler	2,0	2,0
5. Kaynak sömürüsü	5,0	5,0
6. Üreme	-3,0	-2,0
7. Dağılım mekanizmaları	2,0	2,0
8. Tolerans özellikleri	3,0	3,0
C. İklim değişimi	6,0	6,0
9. İklim değişimi	6,0	6,0

Skor paylaşımı türün doğal ortamda potansiyel istilacılığının en fazla ekolojik ve biyocoğrafik olarak gerçekleşebileceğini göstermektedir. Diğer taraftan üreme skorunun düşük olması yerleşik popülasyonlar oluşturmasında sınırlayıcı faktör olabilecektir.

4.2. *Penaeus vannamei* Boone, 1931 AS-ISK Skorları

AS-ISK, *Penaeus vannamei*'nin istilacı olma konusunda ortalama temel risk değerlendirme puanını (BRA) 25 olarak hesaplamış, yani "yüksek risk" taşıdığını belirlemiştir. Risk değerlendirme puanı küresel ölçekte acı su omurgasızları için tanımlanan kalibre edilmiş 15 eşiğine (yüksek risk ile düşük-orta risk arasında) dayanmaktadır (Vilizzi ve ark., 2021). Türün iklim değişikliği altında risk değerlendirme puanını ise (BRA+CCA) 37 olarak belirlemiştir (Çizelge 4.1). *Penaeus vannamei*'nin Akdeniz Bölgesi için öngörülen sıcaklık artışlarını yüksek oranda pozitif yönde kullanabileceği ve gelecekteki iklim koşulları altında yerleşme ve etki riskini arttırabileceği görülmektedir. Bunu destekler nitelikte, skor paylaşımında en yüksek değer iklim değişimi konusunda hesaplanmış, ikinci yüksek değeri ise kaynak sömürüsü ve dağılım mekanizmaları alanı paylaşmıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. *Penaeus vannamei* AS-ISK skor paylaşımı (Akdeniz)

Skorlar	Akdeniz
BRA	25,0
BRA sonucu	Yüksek
BRA+CCA	37,0
BRA+CCA sonucu	Yüksek
Skor paylaşımı	Akdeniz

A. Biyocoğrafya/Geçmiş	11,0
1. Evcilleştirme/Yetiştirme	4,0
2. İklim, dağılım ve giriş yapma riski	3,0
3. Başka yerde istilacılık durumu	4,0
B. Biyoloji/Ekoloji	14,0
4. Arzu edilmeyen (ya da direnç göstergesi) özellikler	4,0
5. Kaynak sömürüsü	5,0
6. Üreme	-2,0
7. Dağılım mekanizmaları	4,0
8. Tolerans özellikleri	3,0
C. İklim değişimi	12,0
9. İklim değişimi	12,0

Skor paylaşımlarından *P.vanamei*'nin doğal ortamda potansiyel istilacılığının en fazla biyolojik/ekolojik olarak görülebileceği, üremenin ise tür için sınırlayıcı faktör olabileceği görülmektedir.

4.3. *Magallana gigas* (Thunberg, 1793) AS-ISK Skorları

Değerlendirilen türler içerisinde Bivalvia sınıfında yer alan tek tür olan *Magallana gigas*, en yüksek risk puanını almıştır. AS-ISK, *M. gigas*'ın istilacı olma konusunda ortalama temel risk değerlendirme puanını Marmara Denizi için (BRA) 37, Karadeniz için (BRA) 36 olarak hesaplamış, yani “yüksek risk” taşıdığını belirlemiştir. Risk değerlendirme puanı küresel ölçekte deniz omurgasızları için tanımlanan kalibre edilmiş 15.1 eşiği (yüksek risk ile düşük-orta risk arasında) dayanmaktadır (Vilizzi ve ark., 2021). Tarama kiti türün iklim değişikliği altında risk değerlendirme puanını ise Marmara Denizi için (BRA+CCA) 47, Karadeniz için (BRA+CCA) 46 olarak belirlemiştir (Çizelge 4.1). *Magallana gigas*'ın Marmara Denizi ve Karadeniz için öngörülen sıcaklık artışlarından faydalanabileceği ve gelecekteki iklim koşulları altında yerleşme ve etki riskini arttırabileceği görülmektedir. Skor paylaşımında en yüksek değeri başka yerdeki istilacılık durumu almış ve bunu iklim değişimi konusundaki skoru takip etmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. *Magallana gigas* AS-ISK skor paylaşımı (Marmara Denizi / Karadeniz)

Skorlar	Marmara	Karadeniz
BRA	37,0	36,0
BRA sonucu	Yüksek	Yüksek
BRA+CCA	47,0	46,0
BRA+CCA sonucu	Yüksek	Yüksek
Skor paylaşımı	Marmara	Karadeniz
A. Biyocoğrafya/Geçmiş	10,0	10,0
1. Evcilleştirme/Yetiştirme	2,0	2,0
2. İklim, dağılım ve giriş yapma riski	1,0	1,0
3. Başka yerde istilacılık durumu	7,0	7,0
B. Biyoloji/Ekoloji	27,0	26,0

4. Arzu edilmeyen (ya da direnç göstergesi) özellikler	7,0	7,0
5. Kaynak sömürüsü	7,0	7,0
6. Üreme	3,0	3,0
7. Dağılım mekanizmaları	5,0	4,0
8. Tolerans özellikleri	5,0	5,0
C. İklim değişimi	10,0	10,0
9. İklim değişimi	10,0	10,0

Magallana gigas'ın, biyolojik/ekolojik etki mekanizmaları başta olmak üzere skor paylaşımında her alanda yüksek değerler aldığı, Marmara Denizi ve Karadeniz'de istilacı olma potansiyeli yüksek riskli bir tür olduğu görülmüştür.

4.4. *Salmo salar* Linnaeus, 1758 AS-ISK Skorları

Çalışmada AS-ISK, *Salmo salar*'ın, Karadeniz Bölgesinde istilacı olma konusunda ortalama temel risk değerlendirme puanını (BRA) 22 olarak hesaplamış, yani “orta risk” taşıdığını belirlemiştir. Risk değerlendirme puanı Türkiye tatlısu balıkları için tanımlanan kalibre edilmiş 28 eşiğine (yüksek risk ile düşük-orta risk arasında) dayanmaktadır (Tarkan ve ark., 2017b). *Salmo salar*'ın iklim değişikliği altında risk değerlendirme puanı ise (BRA+CCA) 10 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Değerlendirilen diğer türlerin aksine *S. salar*'ın Karadeniz Bölgesinde iklim değişikliği nedeniyle öngörülen sıcaklık artışlarından negatif yönde etkileneceği, yerleşme ve etki riskinin azalacağı görülmektedir. Skor paylaşımında en yüksek iki değer sırasıyla kaynak sömürüsü ve başka yerde istilacılık alanında hesaplanmıştır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. *Salmo salar* AS-ISK skor paylaşımı (Karadeniz)

Skorlar	Karadeniz
BRA	22,0
BRA sonucu	Orta
BRA+CCA	10,0
BRA+CCA sonucu	Orta
Skor paylaşımı	
A. Biyocoğrafya/Geçmiş	11,0
1. Evcilleştirme/Yetiştirme	4,0
2. İklim, dağılım ve giriş yapma riski	3,0
3. Başka yerde istilacılık durumu	4,0
B. Biyoloji/Ekoloji	11,0
4. Arzu edilmeyen (ya da direnç göstergesi) özellikler	4,0
5. Kaynak sömürüsü	5,0
6. Üreme	3,0
7. Dağılım mekanizmaları	2,0
8. Tolerans özellikleri	-3,0
C. İklim değişimi	-12,0
9. İklim değişimi	-12,0

Salmo salar'ın tolerans özellikleri ve iklim değişimi alanındaki düşük skorları, Karadeniz Bölgesi için istilacı olma potansiyelinin de düşük olduğunu göstermektedir.

4.5. *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) AS-ISK Skorları

AS-ISK, *Oreochromis niloticus*'un Marmara Bölgesinde istilacı olma konusunda ortalama temel risk değerlendirme puanını (BRA) 32 olarak hesaplamış, yani “yüksek risk” taşıdığını belirlemiştir. Risk değerlendirme puanı Türkiye tatlısu balıkları için tanımlanan kalibre edilmiş 28 eşiğine (yüksek risk ile düşük-orta risk arasında) dayanmaktadır (Tarkan ve ark., 2017b). *Oreochromis niloticus*'un iklim değişikliği altında risk değerlendirme puanını ise (BRA+CCA) 44 olarak belirlemiştir (Çizelge 4.1). *Oreochromis niloticus*'un Marmara Bölgesi için öngörülen sıcaklık artışlarını yüksek oranda pozitif yönde kullanabileceği ve gelecekteki iklim koşulları altında yerleşme ve etki riskini arttırabileceği görülmektedir. Bunu destekler nitelikte, skor paylaşımında en yüksek değer iklim değişimi konusunda hesaplanmış, ikinci yüksek değeri ise arzu edilmeyen özellikler/direnç göstergesi almıştır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. *Oreochromis niloticus* AS-ISK skor paylaşımı (Marmara)

Skorlar	Marmara
BRA	32,0
BRA sonucu	Yüksek
BRA+CCA	44,0
BRA+CCA sonucu	Yüksek
Skor paylaşımı	Marmara
A. Biyocoğrafya/Geçmiş	14,0
1. Evcilleştirme/Yetiştirme	4,0
2. İklim, dağılım ve giriş yapma riski	3,0
3. Başka yerde istilacılık durumu	7,0
B. Biyoloji/Ekoloji	18,0
4. Arzu edilmeyen (ya da direnç göstergesi) özellikler	6,0
5. Kaynak sömürüsü	7,0
6. Üreme	0,0
7. Dağılım mekanizmaları	2,0
8. Tolerans özellikleri	3,0
C. İklim değişimi	12,0
9. İklim değişimi	12,0

Oreochromis niloticus'un skor değerlerinden doğal ortamda potansiyel istilacılığının biyocoğrafik, ve biyolojik/ekolojik olarak ortaya çıkabileceği, yüksek tolerans yeteneğiyle menzil genişletmede başarılı olabileceği görülmektedir.

5. TARTIŞMA

Bu tez, Türkiye için yerli olmayan dev tatlısu karidesi (*Macrobrachium rosenbergii*), Pasifik beyaz karidesi (*Penaeus vannamei*), Pasifik istiridyesi (*Magallana gigas*), Atlantik somonu (*Salmo salar*) ve Nil tilapiası (*Oreochromis niloticus*) türlerinin yetiştiricilik açısından AS-ISK kullanılarak değerlendirildiği ilk çalışmayı sunmaktadır.

Türkiye geneli potansiyel istilacılığı için daha önce *S. salar* ve *O. niloticus*'un AS-ISK taraması yapılmış (Tarkan ve ark., 2017b) olup, *M. rosenbergii*, *P. vannamei* ve *M. gigas* için Türkiye özelinde yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

Çalışmanın sonuçlarına göre; en yüksek puana sahip tür, 37 BRA (Marmara) ve 36 BRA (Karadeniz) skorları ile Pasifik istiridyesi (*Magallana gigas*) olmuştur. Bunu 32 BRA skoruyla Nil tilapiası (*Oreochromis niloticus*), 25 BRA skoruyla Pasifik beyaz karidesi (*Penaeus vannamei*), 22 BRA skoruyla Atlantik somonu (*Salmo salar*) takip etmiş ve en düşük olan 20,5 BRA (Ege), 19,5 BRA (Marmara) skoru dev tatlısu karidesi (*Macrobrachium rosenbergii*) için hesaplanmıştır (Çizelge 4.1). RD bölgelerinde gelecekteki öngörülen iklim değişikliklerinin negatif yönde sadece *Salmo salar*'ı etkileyeceği, diğer türlerde ise sıcaklık artışlarının en az *Macrobrachium rosenbergii*'de olmak üzere her birinin olası istilacılık potansiyellerine pozitif katkı sağlayacağı görülmektedir.

5.1. *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879)

Macrobrachium rosenbergii'nin Marmara Bölgesinde istilacı olma konusunda ortalama temel risk değerlendirme puanı (BRA) 19,5, Ege Bölgesinde 20,5 olarak hesaplanmış, yani “yüksek risk” taşıdığını belirlemiştir. Ancak, türün skor paylaşımlarından Marmara Bölgesinde daha düşük olmak üzere her iki bölge için de üreme puanının düşük olduğu görülmektedir.

Macrobrachium rosenbergii dünyada yetiştiriciliği yoğun şekilde yapılan önemli ekonomik bir türdür. Giriş yaptığı bölgelerde doğada kendi kendini idame ettiren popülasyon oluşturduğu, girişinden kaynaklanan doğrulanmış bir etki henüz gözlemlenmemiş olmasına rağmen yerli türlerle habitat ve besin için rekabet edebileceği bildirilmiştir (Iketani ve ark., 2016; Murienne ve ark., 2022; Silva-Oliveira ve ark., 2011). Bununla birlikte, kanıtlanmış agresif olmayan davranışları nedeniyle genellikle ekolojik olarak zararsız bir yabancı tür olarak kabul edilir (Nemesis, 2024).

Türkiye’de yayılış gösteren karides türlerinin çoğunluğu denizeldir ancak acı ve tatlısularda yaşamaya uyum sağlamış birkaç türümüz bulunmaktadır (Coskun ve ark., 2016). Ülkemiz tatlısu karidesleri en fazla 11-12 cm total boya ulaşabilen, genellikle akvaryum sektöründe yetiştiriciliği yapılan türlerdir.

MrNV neden olduğu beyaz kuyruk hastalığından etkilenen ülkelerden *M. rosenbergii* yumurtalarının ithal edilmesi nedeniyle Hindistan’da tatlısu karides yetiştiriciliğinde büyük bir gerileme yaşanmıştır (Saurabh and Sahoo, 2008). WSSV neden olduğu beyaz benek hastalığı gibi Türkiye’de bulunmayan (Brown, 2019) ve 2005 yılında Brezilya’daki üretimin yaklaşık %95 oranında azalmasından sorumlu olan patojenleri de *M. rosenbergii* taşıyabilmektedir (Oliveira and Santos, 2021).

Macrobrachium rosenbergii’nin iklim değişikliği altında risk değerlendirme puanları (BRA+CCA) Marmara Bölgesi’nde 25,5 ve Ege Bölgesi’nde ise 26,5 olarak belirlemiştir (Çizelge 4.1).

Marmara Bölgesinde bulunan 11 ilin (Balıkesir, Bilecik, Bursa, Çanakkale, Edirne, İstanbul, Kırklareli, Kocaeli, Sakarya, Tekirdağ, Yalova, Bursa) 1999-2020 yılları arasındaki Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları sıcaklık ortalaması sırasıyla 21,63 °C, 24,1 °C ve 24,1 °C dir. Ege Bölgesinde bulunan 12 ilin ise 1999-2020 yılları arasındaki Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları sıcaklık ortalaması sırasıyla 22,5 °C, 25,4 °C ve 25,26 °C dir (“MGM,” 2024). Ortalama akarsu sıcaklığı; (Tw), hava sıcaklığı (Ta) ile olan ilişkisine göre $Tw = 3.47 + 0.898Ta$ genel denklemi kullanılarak (Erickson and Stefan, 1996), Marmara Bölgesinde Haziran ayı için 22,89 °C, Temmuz ayı için 25,11 °C ve Ağustos ayı için 25,11 °C olarak, Ege Bölgesinde ise Haziran ayı için 23,67 °C, Temmuz ayı için 26,27 °C ve Ağustos ayı için 26,15 °C olarak hesaplanmıştır. Bu aylar Türkiye’de en sıcak geçen aylardır.

Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5-2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5-3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (Gürkan ve ark., 2016; “MGM,” 2024). Bu tahminler doğrultusunda, *M. rosenbergii*’nin tercih ettiği tropikal iklim tipi (Brown, 2019) ve üreme için gerekli olan 26-31°C arasındaki su sıcaklığının (Kumlu, 2010) Marmara Bölgesi’nde şu anda sağlanmadığı ancak gelecekte sağlanabileceği, Ege Bölgesi’nde ise halihazırda ve gelecekte sağlandığı görülmektedir. Bu nedenle taksonun Marmara Bölgesinde şu anda

doğada canlı gamet üretmesinin çok mümkün olmadığı ancak Ege Bölgesinde olası istemsiz kaçışlarda türün doğal ortamda üreyebileceği değerlendirilmektedir.

Bununla birlikte, taksonun Ege Bölgesi ile bitişik olan Akdeniz’de de popülasyon oluşturabileceği bölgeler bulunmakta olup bu riskin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bu nedenle, her iki RD bölgesi için yüksek riskli olan bu türün üretiminin sadece kapalı devre yetiştiricilik tesislerinde (RAS), tam kontrollü koşullarda, kazara kaçışlar için her türlü güvenlik tedbirinin alınarak acil eylem planlarının hazırlanması koşulları altında değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca, *M. rosenbergii*’nin yakındaki acı su alanlarından etkilenen tatlısu ortamlarında yaşadığı göz önünde bulundurularak esaret altında da olsa bu tip ekosistemlerin bulunduğu alanlara ayrıca dikkat edilmesi, yetiştiricilik planlamasında bu noktalardan uzak bölgelerin tercih edilmesinin gerektiği değerlendirilmektedir.

Bunun dışında, *M. rosenbergii* yetiştiriciliği ile ilgili Türkiye için en büyük risk potansiyel hastalık tehdidi bulunmasıdır. Bu türün karantina prosedürlerinin mutlaka göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Türkiye’de *M. rosenbergii* ile ilişkili hastalık ve parazitlerin oluşumu, dağılımı, gözetimi, kontrolü ve etkisi hakkında genel olarak ayrıntılı bilgi eksikliği, gelecekteki yayılma ve hastalık riskinin kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesinde kısıtlayıcı olmuştur.

5.2. *Penaeus vannamei* Boone, 1931

Penaeus vannamei’nin Akdeniz Bölgesinde istilacı olma konusunda ortalama temel risk değerlendirme puanı (BRA) 25 olarak hesaplanmış, yani “yüksek risk” taşıdığını belirlemiştir.

Penaeus vannamei’nin giriş yaptığı Tayland’ta doğada yerleştiği, iki yerli karides türü ile rekabet ettiği ve bu türleri baskıladığı (Senanan ve ark., 2009), Asya’da su ürünleri üretim tesislerinden çok sayıda kaçış olması ve doğada düzenli olarak yakalanmasına rağmen, üreme popülasyonlarının oluşup oluşmadığı henüz kanıtlanmadığı (Briggs ve Fox, 2007) bildirilmiştir.

Akdeniz’de çok sayıda yerli karides türümüz mevcuttur. Kuzeydoğu Akdeniz bölgesinde yapılan çalışmada dört familyaya (Penaeidae, Alpheidae, Crangonidae, Palaemonidae) ait toplam 11 karides türü (*Penaeus semisulcatus*, *Metapenaeus monoceros*, *Marsupenaeus japonicus*, *Melicertus kerathurus*, *Metapenaeus stebbingi*, *Parapenaeus longirostris*,

Trachypenaeus curvirostris, *Alpheus glaber*, *Palaemon serratus*, *Palaemon adspersus*, *Aegaeon cataphractus*) bildirilmiştir (Bayhan, 2022).

Penaeus vannamei kültür popülasyonlarında genellikle IHHNV ve TSV virüslerini taşıyıcı ve yabani popülasyonlar da muhtemelen kaçan kültür karideslerinden enfekte olmaktadır (Briggs ve Fox, 2007; Lightner, 1996). Egzotik hastalıkların taşınmasına ilişkin korkular nedeniyle, birçok Asya ülkesi *P. vannamei* yetiştiriciliğini teşvik etmekte isteksiz davranmıştır (FAO, 2024).

Penaeus vannamei'nin tercih ettiği sıcaklık aralığı, artan sıcaklıkla birlikte standart metabolizmada bir düşüşün belirlendiği 25-30 °C aralığıdır (Kır ve ark., 2023). Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, 2016-2099 döneminde RCP4.5 senaryosuna göre ortalama olarak 1,5-2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5-3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (Gürkan ve ark., 2016; MGM, 2024). Akdeniz'in 1970-2023 yılı Temmuz, Ağustos, Eylül aylarında ortalama su sıcaklıkları sırasıyla 26,6 °C, 28°C, 27°C'dir (MGM, 2024). Bu veriler doğrultusunda *P. vannamei*'nin günümüzde ve gelecekteki iklim koşullarında Akdeniz'e girme ve yerleşme riskinin artacağı değerlendirilmektedir.

Penaeus vannamei'nin yetişkinleri açık okyanusta yaşar, üreme, postlarva, gençlik, ergenlik ve alt yetişkinlik aşamalarını geçirmek için kıyı nehir ağızlarına, lagünlere veya mangrov alanlarına göç eder (FAO, 2024). Akdeniz Bölgesi, taksonun hayatta kalma ve üreme için gerekli optimum su sıcaklıkları ve lagün sistemlerinin bulunduğu, su ürünleri avcılığında önemli bir yere sahip yerli karides popülasyonlarına ev sahipliği yapan bir bölgedir.

Akdeniz Bölgesinde istilacı olma potansiyelinin “yüksek risk” taşıdığı belirlenen *P. vannamei*'nin olası giriş ve yerleşmesi durumunda RD bölgesinde rekabet edebileceği ve hastalık taşıyıcısı olabileceği çok sayıda yerli türümüz bulunmaktadır. Bu nedenle, yetiştiriciliğinin bu riskler göz önünde bulundurularak hassasiyetle değerlendirilmesi gerekmektedir.

5.3. *Magallana gigas* (Thunberg, 1793)

Çalışmada AS-ISK *Magallana gigas*'ın Marmara Bölgesinde istilacı olma konusunda ortalama temel risk değerlendirme puanını (BRA) 37, Karadeniz'de BRA (36) olarak hesaplamış, yani “yüksek risk” taşıdığını belirlemiştir.

Magallana gigas, hızlı üreyen popülasyonlar oluşturarak istilacı hale geldiği birçok ülkede (Yeni Zelanda, Avustralya) yerli türlerin yerini almış, yerleşim ve üreme yoluyla devasa istiridyeye yatakları inşa ederek yiyecek ve alan için yerli türlerle rekabete girmiştir (Bonham and Gouletquer, 2017). 20. yüzyılın başlarında Karadeniz'de Sivastopol yakınlarında tek tek bireyler halinde bulunduğu (Zolotarev, 1996), 2019 yılında ise Romanya'nın Karadeniz kıyılarında alan işgalinde yerli *Mytilus edulis*'i geride bıraktığı (Krapal ve ark., 2019) bildirilmiştir. Hollanda sularında habitatı tahrip ve istila ettiği belgelenmiş, Pasifik istiridyeleri artarken mavi midye ve horozibiği stokları azalmıştır. Kabuklu deniz hayvanlarıyla beslenen önemli bir kuş türü olan *Haematopus ostralegus* popülasyonundaki azalma da *M. gigas* ile ilişkilendirilmiştir. Fransa'daki Pasifik istiridyesi yetiştirme alanlarında makrofauna ve zooplanktonda ciddi bir düşüş yaşanmış, bakteriler, mikrofauna ve meiofauna artmış ve bu da kuşlara ve nektonik balıklara doğru daha aktif trofik akışları teşvik etmiştir (NOBANIS, 2024).

Magallana gigas sert, pürüzlü ve keskin kabuklara sahiptir. Bu nedenle, su sporları ve kıyıya yakın diğer rekreasyonlar *M. gigas* yataklarıyla sıklıkla çatışma halindedir (Lavoie, 2005).

Türkiye denizlerinin gelgit altı habitatında yaygın olarak bulunan yerli Avrupa yassı istiridyesi *Ostrea edulis*, Marmara Denizi, Ege Denizi, Akdeniz ve İstanbul Boğazı'nın Karadeniz ile birleştiği noktada yoğun olarak dağılım gösterir (Acarlı ve ark., 2023). *Magallana gigas*'ın yerli *Ostrea edulis* ve *Mytilus galloprovincialis* ile rekabet etmesi ve bu türlerin yerini alması mümkün görünmektedir (Aydın ve Gül, 2021).

Magallana gigas'ın, Türkiye'de ilk kültüre alınma denemesi 1993 yılında Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Homa Lagünü'nde gerçekleşmiş (Özden ve ark., 1993) daha sonraki yıllarda türün varlığı Marmara Denizi'nde (Albayrak ve ark., 2004), Ege Denizi'nde (Doğan ve ark., 2007a, 2007b) ve Karadeniz'de (Aydın ve Gül, 2021) tarafından tespit edilmiştir. Yakın zamanda *M. gigas*'ın Bandırma Körfezi'nde de adaptasyon sürecini tamamladığı (Acarlı ve ark., 2023) bildirilmiştir.

Bu kanıtlardan *M. gigas*'ın her iki RD bölgesine de (Marmara Denizi ve Karadeniz) giriş yapmış ve popülasyonlar oluşturmuş olduğu anlaşılmaktadır. Özellikle Karadeniz'de komşu ülke kıyılarında da popülasyonları bulunduğu bildirilmiştir (Krapal ve ark., 2019). Ancak bu yayılımın tam boyutlarını anlamak için yeterli çalışma bulunmamaktadır. Taksonun yerleştiği ekosistemlerde besin-ağı yapısını/işleyişini değiştirdiği gerçeğinden

hareketle risk değerlendirme bölgelerinde bu konunun ayrıca araştırılmasının gerektiği değerlendirilmektedir.

Magallana gigas'ın Marmara Denizi ve Karadeniz'de yetiştiriciliğine ilişkin istila biyolojisindeki giriş ve yerleşme aşamalarının aşılmış olduğu görülmektedir. Türün yüksek fekonditesi ve biyolojisi nedeniyle kısa sürede mevcut popülasyonlarının yoğunluğunu arttırması ve yayılım alanını genişletmesi kuvvetle muhtemeldir.

Yetiştiricilik faaliyetlerinin ise RD bölgeleri içinde ve bitişik denizlerde yayılımını hızlandırabilecektir. Ancak, bu küçük bir ihtimeldir. Çünkü lkemizde kuluçkahane bulunmamaktadır ve spatlar doğadan toplanacaktır. Yetiştiricilik faaliyetiyle, doğadaki spatların bir bölümünün stoğa katılımının önlenmesi ve ayrıca türün tanıtılarak ekonomiye kazandırılması mümkün olabilecektir. Ayrıca, türün istilacılık potansiyeli nedeniyle kuluçkahanelerde triploid (kısır) birey üretimi ile ilgili son yıllarda dünyada önemli gelişmeler de sağlanmışır (FAO, 2024).

Bununla birlikte, her iki RD (Marmara ve Karadeniz) bölgesine yerleşmiş, istilacılık potansiyeli "yüksek riskli" ve direnç göstergesi özellikleri kuvvetli (izelge 4.4) bu tür için ivedilikle yönetim planının uygulamaya konulması gerektiği değerlendirilmektedir.

Bu tür ülkemizin yerel türü olmaması nedeniyle henüz tanınmamakta, gıda olarak tüketilmemekte ve yerli-yabancı pazarı bulunmamaktadır. İstilacı türler üzerinde etkili bir yönetim şekli olan av baskının uygulanabilmesi için türün gıda olarak tanıtılması ve ekonomiye kazandırılması gerekmektedir.

5.4. *Salmo salar* Linnaeus, 1758

Salmo salar'ın, Karadeniz Bölgesinde istilacı olma konusunda ortalama temel risk değerlendirme puanı (BRA) 22 olarak hesaplanmış, yani "orta risk" taşıdığı belirlenmiştir. AS-ISK skor paylaşımından kaynak sömürüsü alanında kuvvetli olmasına rağmen toleransı düşük bir tür olduğu anlaşılmaktadır.

Somon balığı yetiştiriciliği 1970'lerde Norveç'te ortaya çıkmış ve daha sonra Avrupa, Amerika, Asya ve Avusturalya'daki birçok ülkeye yayılmışır (Asche and Bjorndal, 2011). Yetiştiricilik tesislerinden kaçan Atlantik somonunun başarılı bir şekilde British Columbia'da yumurtladığına (Volpe ve ark., 2000) dair kanıtlar vardır, ancak üreyen popülasyonlar oluşturup oluşturmadığı hala belirsizliğini korumaktadır. Atlantik somonunun, doğal yayılış alanı dışında popülasyon oluşturma olasılığı düşük

görülmektedir, ancak bu olasılık göz ardı edilemez. Yerli olmadığı bölgelere uyum sağlayıp sağlamayacağını veya nasıl uyum sağlayacağını tahmin etmek zordur, çünkü bu bölgelerin çoğunda potansiyel etkileri incelemek için yapılan araştırmalar sınırlıdır (Thorstad ve ark., 2008).

Kaçan çiftlik somonları, parazit ve patojenlerin taşınması ve yumurtlama sırasındaki rekabet yoluyla birçok doğal Atlantik somonu popülasyonunun azalmasında etkili olmaktadır (Hindar ve ark., 1991). Kaçan çiftlik somonları melezleşmeye doğrudan dahil olabilir. İskoçya'da yapılan bir çalışmada, çiftlikten kaçan dişi Atlantik somonunun kahverengi alabalıkla melezleşme olasılığının yabani dişilere göre 8 kat daha fazla olduğu gösterilmiştir (Webb ve ark., 1993). Norveç'in tarihsel olarak ünlü yabani somon nehirlerinden biri olan Vosso Nehri'nde, kaçan çiftlik balıkları artık toplam genlerin yaklaşık %44'üne katkıda bulunmaktadır (Gross, 1998).

Salmo salar'ın hastalık ve parazit transferi etkisi bugüne kadarki en güçlü etkilerden biri olmuştur. Örneğin, İsveçte çiftliklerde yetiştirilen smolt balıklar tarafından Baltık Denizi drenajı ile Doğu Atlantik drenajına taşınan *Gyrodactylus salaris*'in, Norveç'teki 35'ten fazla yabani popülasyonun soyunu tükettiği bilinmektedir (Johnsen and Jenser, 1991). *Aeromonas salmonicida* veya furunculosis, İskoç smoltları tarafından Norveç akuakültürüne taşınmış ve muhtemelen kaçışlar yoluyla yayılarak yüzlerce yabani popülasyonu enfekte etmiştir (Johnsen ve Jensen, 1994).

Türkiye, Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN) tarafından 6'sı tehdit altında olarak sınıflandırılan, 6'sı değerlendirilmeyen ve biri en az endişe kategorisinde sınıflandırılan en az 13 yerli alabalık türünün tüm doğal dağılımını kapsamaktadır (Yoğurtçuoğlu ve ark., 2021). Anadolu'da Karadeniz kıyısına dökülen nehirlerde morfolojik olarak farklı üç grup alabalık popülasyonu bulunmakta olup bunlar *S. abanticus*, *S. coruhensis* ve *S. rizeensis*'dir (Turan ve ark., 2009). Bu nedenle, Karadeniz'de *Salmo salar* yetiştiriciliği doğal alabalık popülasyonları üzerinde rekabet, hibridizasyon ve hastalıkların yayılması risklerini taşıyabilir.

Salmo salar'da hayatta kalma, beslenme ve büyüme için üst sıcaklık sınırlarında termal adaptasyon olduğuna dair bir kanıt yoktur, su sıcaklıkları 22-28 °C'yi aştığında, balıklar daha soğuk suya geçemezlerse kısa sürede ölürlere (Elliott ve Elliott, 2010). Bulanık modelleme ile (fuzzy modelling) iklim hassasiyeti orta ila yüksek kırılmalıdır (FishBase, 2024). *Salmo salar*, çok soğuk nehirler dışında, termal adaptasyon için çok az

tür içi varyasyon gösterir. Su sıcaklığındaki aşırılıklar yumurtlama ve hayatta kalmayı azaltabilir. Atlantik'te beklenen iklim değişikliğinin, anadrom salmonidlerin doğal dağılım alanlarının güney kısmında popülasyonun azalmasına ve yok olmasına, mevsim başlarında göçlere, geç yumurtlamaya, genç smoltlaşmaya ve cinsel olgunluk yaşına, artan hastalık duyarlılığına, artan ölüm oranına ve termal nişin kuzeye doğru kaymasına neden olacağı beklenmektedir (Jonsson ve Jonsson, 2009).

Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının 2016-2099 döneminde RCP4.5 senaryosuna göre ortalama olarak 1,5-2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5-3,7 °C aralığında artması beklenmektedir. 1970-2023 yılları arasında Temmuz, Ağustos, Eylül aylarında Karadeniz ortalama deniz suyu sıcaklığı sırasıyla 23°C, 24,3°C, 22,5 °C'dir (Gürkan ve ark., 2016; MGM, 2024). RD bölgesinde olası istilacılık potansiyeli “orta riskli” bulunan *S. salar* için Karadeniz deniz suyu sıcaklığının gelecekte öngörülen iklimsel koşullar altında ölümcül olabileceği görülmektedir.

Salmo salar'ın Türkiye için istilacılık potansiyeli riski, ilk olarak 2014 yılında Balık İstilacılık Tarama Kiti (Fish Invasiveness Screening Kit-FISK) kullanılarak yapılmış (Tarkan ve ark., 2014) ve tür “orta riskli” bulunmuştur. Bunu müteakip, 2017 yılında AS-ISK kullanılarak yapılan tatlısu balıkları için potansiyel istilacılık risklerinin belirlenmesi çalışmasında (Tarkan ve ark., 2017b) yine “orta riskli” olarak belirlenmiştir. Bu tez çalışmasında da RD bölgesi için “orta riskli” olarak belirlenen *S. salar*'ın önceki AS-ISK çalışmasına göre skoru çok daha yüksek bulunmuştur. Bunun nedeninin ise RD bölgesinin daraltılması (Karadeniz), türün bölgedeki yetiştiricilik faaliyetinin göz önünde bulundurulması soruların cevaplanması ve araç kitinin soru kılavuzlarının güncellenmesi olduğu değerlendirilmektedir.

Salmo salar'ın Karadeniz'de, karada kapalı devre yetiştiricilik tesislerinde (RAS), tam kontrollü koşullarda, kazara kaçışlar için her türlü güvenlik tedbirinin alınması ve acil eylem planının hazırlanması koşuluyla üretiminin düşük riskli olabileceği değerlendirilmektedir. Baraj gölleri ve denizde yetiştiriciliğinde kazara kaçışlar risk oluşturabilir çünkü RD bölgesinde yaşayıp üreyebileceği akarsu sistemleri bulunmaktadır. Baraj göllerinde ayrıca taksonun trofik düzeyi de diğer türler için risk teşkil edebilir.

5.5. *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758)

Çalışmada Marmara Bölgesi için değerlendirilen *Oreochromis niloticus*'un AS-ISK istilacı olma konusunda ortalama temel risk değerlendirme puanını (BRA) 32 olarak hesaplamış, yani “yüksek risk” taşıdığını belirlemiştir.

Oreochromis niloticus yetiştiriciliği, eski Mısır dönemine kadar uzanmakta ve gelişmekte olan ülkelerde protein ihtiyacının karşılanması amacıyla yoğun şekilde yetiştirilmektedir (FAO, 2024).

Oreochromis niloticus, doğal yayılım alanı dışında yerleşme sıklığı bakımından adi sazan (*Cyprinus carpio*) ve Mozambik tilapiasından (*O. mossambicus*) sonra dünya çapında üçüncü sırada yer almaktadır (Casal, 2006). Amerika'da Mississippi Nehri'nin güneyinde, Irak'ta Shatt Al-Arab Nehri, Fırat Nehri, Dicle Nehri'nin Bağdat'ın güneyindeki bölümünde popülasyonları raporlanmıştır (Mohamed ve Al-wan, 2020; Schofield ve ark., 2007).

Araştırmacılar tarafından *O. niloticus*'un 10 °C'den daha düşük minimum sıcaklığa sahip nehirlerde yerleşmeyeceği varsayılmıştır ancak, ölümcül sınıra ne kadar süre ve ne sıklıkta maruz kaldığı belirsiz olmakla birlikte, baraj ve savak gibi yıllık termal aralığın azaldığı su yapılarının bulunduğu bölgelerde kışı geçirebilmesi mümkündür (Zengeya ve ark., 2013). *Oreochromis* türlerinin soğuk kış sıcaklıklarında hayatta kalamadıkları için ılıman ortamları başarılı bir şekilde istila edemedikleri iddia edilmekteydi; ancak son kanıtlar, bu cinse ait türlerin hayatta kalmasını düşük sıcaklıkların sınırlama olasılığının düşük olduğunu göstermektedir (Gu ve ark., 2014).

Oreochromis niloticus 'un boş nişleri işgal ettiği, yerli balıklar üzerinde rekabet baskısı oluşturduğu, diğer balık türleri ile amfibilerin yumurtalarını, yavrularını avladığı, popülasyonlarını azalttığı ve yerli balık türlerinin yok olmasına neden olduğu bilinmektedir (Gu ve ark., 2015; Jere ve ark., 2021; Zambrano ve ark., 2006). Laboratuvar deneylerinde Meksika'nın yerli türü Kırmızı Benekli Güneş Balığını (*Lepomis miniatus*) tercih ettiği habitattan uzaklaştırarak daha fazla predasyon baskısına maruz kalmasına sebep olmuştur (Martin ve ark., 2010). Nil tilapiasının artışı, yerli türler dahil diğer balık türlerinin birim çaba başına yakalama oranında düşüşe ve toplam av miktarında azalmaya yol açarken aynı zamanda ekonomik değerinin düşük olması nedeniyle balıkçıların gelirini de azaltmaktadır (Gu ve ark., 2015)

Bununla birlikte, *O. niloticus*'un ortama girmesinden sonra, özellikle su yenileme hızının yavaş olduğu bölgelerde çevresel sorunlar ortaya çıkabilir. Yapılan deneylerde, seçici olarak büyük alglerle (çoğunlukla siyanobakteriler ve diyatomlar) beslendiğinden, müsülajlı kolonyal klorofil çoğalmasına neden olmuş ve trofik basamak biyokütlesi üzerinde olduğu kadar alg kompozisyonu üzerinde de güçlü etkiler ortaya çıkarmıştır. Nil tilapiyası, bir su kütesinin ötrofikasyonuna hem yukarıdan aşağıya hem de aşağıdan yukarıya kuvvetlerle katkıda bulunabilir (Figueredo ve Giani, 2005).

Türkiye’de Su Ürünleri İstatistiklerinde tilapia türlerinin avcılığına dair bir veri bulunmamaktadır. Hangi tilapia türlerinin bulunduğu ise net bir şekilde belirlenemediği gibi yerli türler, biyoçeşitlilik ve dolayısıyla ekosistem üzerine olan olumsuz etkileri de araştırılıp ortaya konmuş değildir. Bu nedenle tilapia türlerinin dağılım gösterdikleri ekosistemler üzerine etkilerinin ortaya konmasına yönelik çalışmalara ivedilikle başlanması büyük önem taşımaktadır (Çiçek, 2021).

Marmara Bölgesinde bulunan 11 ilin (Balıkesir, Bilecik, Bursa, Çanakkale, Edirne, İstanbul, Kırklareli, Kocaeli, Sakarya, Tekirdağ, Yalova, Bursa) 1999-2020 yılları arasındaki Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları sıcaklık ortalaması sırasıyla 21,63 °C, 24,1 °C ve 24,1 °C dir (MGM, 2024). Ortalama akarsu sıcaklığı (T_w), hava sıcaklığı (T_a) ile olan ilişkisine göre $T_w = 3.47 + 0.898T_a$ genel denklemi kullanılarak (Erickson and Stefan, 1996), RD Bölgesinde Haziran ayı için 22,89 °C, Temmuz ayı için 25,11 °C ve Ağustos ayı için 25,11 °C olarak hesaplanmıştır. *O.niloticus* için alt ve üst yaşam sıcaklıkları sırasıyla 11-12 °C ve 42 °C’dir. Üreme sadece 20°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda gerçekleşir (FAO, 2024; FishBase, 2024). Bu veriler ışığında *O. niloticus*'un RD Bölgesinde olgunlaşma ve üremesi için uygun koşulların mevcut olduğu görülmektedir.

Oreochromis niloticus'un Türkiye için istilacılık potansiyeli riski ilk olarak 2014 yılında Balık İstilacılık Tarama Kiti (Fish Invasiveness Screening Kit-FISK) kullanılarak yapılmış (Tarkan ve ark., 2014) ve tür “yüksek riskli” bulunmuştur. Bunu müteakip, 2017 yılında AS-ISK kullanılarak yapılan tatlısu balıkları için potansiyel istilacılık risklerinin belirlenmesi çalışmasında da (Tarkan ve ark., 2017b) tür yine “yüksek riskli” olarak belirlenmiştir. Bu tez çalışmasında da “yüksek riskli” olarak belirlenen *O. niloticus*'un önceki AS-ISK çalışmasına göre skoru çok daha yüksek bulunmuştur. Bunun nedeninin ise RD bölgesinin daraltılması (Marmara), türün bölgedeki yetiştiricilik faaliyetinin göz

önünde bulundurularak soruların cevaplanması ve araç kitinin soru kılavuzlarının güncellenmesi olduğu değerlendirilmektedir.

Oreochromis niloticus'un Marmara Bölgesi için BRA+CCA sonucu “yüksek riskli” olarak hesaplanmış ve skor paylaşımında istilacılık potansiyelinin iklim değişimi ile kaynak sömürüsü alanında ağırlıklı olarak ortaya çıkabileceği görülmüştür. RD bölgesinin türün olgunlaşma ve üremesi için uygun sıcaklıkları sağlaması girişi halinde yerleşmesinin ve dağılımının yüksek risk içerdiğini göstermektedir. Ekonomik değerinin düşük olmasının yanı sıra ekosistemler üzerindeki yüksek istila etkilerine ilişkin kesin kanıtlar bulunan bu türün Marmara Bölgesinde yetiştiriciliğine çok dikkatli yaklaşılması, doğaya kaçışların önlenmesi, tam kontrollü RAS sistemlerinin tercih edilmesi gerektiği değerlendirilmektedir.

6. YORUM

Bu tez çalışmayla;

- Su ürünleri yetiştiriciliğinin gıda temini, gelişmiş beslenme ve sağlığa katkı, kazanç ve istihdam oluşturma, birincil üretimin çeşitlenmesi, yüksek değerli ürünlerin ithalatı sayesinde döviz girdisi gibi birçok sosyal ve ekonomik faydaları vardır. Ülkemiz üretiminin pazar koşullarına uyarlanabilmesi için yetiştirilen türleri çeşitlendirmek su ürünleri endüstrisi için önemlidir. Bu önemli sektörde, yerli olmayan türlerin kullanımıyla ilişkili risklerden sucul ekosistemlerimizin yeterli şekilde korunmasını sağlamak için ülke çerçvemizin oluşturulmasına katkı sağlanmıştır.
- Türkiye'ye için yerli olmayan 5 yetiştiricilik türünün [dev tatlısu karidesi (*Macrobrachium rosenbergii*), Pasifik beyaz karidesi (*Penaeus vannamei*), Pasifik istiridyesi (*Magallana gigas*), Atlantik somonu (*Salmo salar*), Nil tilapiyası (*Oreochromis niloticus*)], 7 farklı RD bölgesi (Marmara 3 tür, Karadeniz 2 tür, Akdeniz 1 tür, Ege 1 tür) için AS-ISK kullanılarak olası istilacılık potansiyelleri belirlenmiş ve sonuçlar su ürünleri yetiştiriciliği açısından değerlendirilmiştir.
- Bu türlerin dünyadaki istilacılık hikayeleri hakkında bilgi derlenmiş, RD bölgeleri için olası risk potansiyelleri belirlenmiş, giriş, yerleşme ve yayılımlarının önlenmesi için politika belirleyici ve karar alıcılara bilimsel kanıtlar eşliğinde tedbir ve öneriler sunulmuştur.
- Biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilirliğine gönül vermiş bilim insanları tarafından hazırlanmış, ihtiyaçlar doğrultusunda sürekli güncellenen ve ücretsiz olarak kullanıma sunulmuş bir takson/jenerik karar destek aracı olan AS-ISK kullanılmıştır. Araç kitinin su ürünleri yetiştiricilik potansiyelinin değerlendirilmesi için Türkiye'de kullanımında örnek oluşturulmuştur.
- Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Avrupa Yerli Olmayan Türler Risk Analizi Şeması (The European Non-native Species in Aquaculture Risk Analysis Scheme-ENSARS) kapsamlı bir risk analiz aracı olup işletme/tesis bazında yetiştiriciliği yapılan veya yapılacak türler için bir istilacılık riski belirlemektedir. ENSARS modüler bir uygulama olup AS-ISK bu modüllerin tarama kısmını teşkil eden ilk modüldür. Dolayısıyla bu tez çalışması kapsamında elde edilen tarama sonuçları ileriki aşamalarda yetiştiricilik tesisi bazında uygulanabilecek kapsamlı bir risk analizi için ilk basamağı oluşturmaktadır.

Tez çalışması sırasında;

- Türkiye’de su ürünleri yetiştiriciliği ve bu alandaki Ar-Ge çalışmalarında kullanılan sucul istilacı yabancı türler için daha kapsamlı yasal düzenlemelere, yurtiçine ilk kez getirilecek türlerde risk analizlerinin yapılmasına, giriş yapmış türlerin yayılımının önlenmesi için yetiştiriciliklerine kontrollü şekilde devam edilmesine, popülasyon oluşturduğu kanıtlananlarda avcılık verilerinin tutulmasına kuvvetle ihtiyaç olduğu görülmüştür.
- Ülkemizde popülasyon oluşturduğu kanıtlanan yabancı türlerin etkilerine yönelik bilimsel çalışmalara ihtiyaç olduğu anlaşılmıştır.
- AS-ISK Türkiye eşiklerinin çeşitlendirilmesinin su ürünleri yetiştiricilik potansiyeli değerlendirmeleri için faydalı olacağı görülmüştür.
- AS-ISK araç setinin; işletim sistemi ve ofis aracı seçiciliği bulunması, çalışma esnasında başka bir Excel sayfasının açılmaması ve yazılımın kullanıcı dostu olmaması nedeniyle bazı durumlarda zorluklarla karşılaşmıştır.

7. KAYNAKLAR

- Abwao, J., Jung'a, J., Barasa, J.E., Kyule, D., Opiyo, M., Awuor, J.F., Ogello, E., Munguti, J.M., Keya, G.A., Selective breeding of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* : A strategy for increased genetic diversity and sustainable development of aquaculture in Kenya. J. Appl. Aquac., 35 (2023) 237–256. <https://doi.org/10.1080/10454438.2021.1958728>
- Acarlı, S., Vural, P., Gündüz, F., Meat yield and condition index of invasive species Pacific oyster (*Crassostrea gigas*, Thunberg 1793) in Bandırma Bay (Marmara Sea, Turkey), in: International İskenderun Bay Symposium. pp. 11–13, 2017
- Acarlı, S., Yıldız, H., Vural, P., Morphometric Characteristics of Invasive Species *Magallana gigas* (Thunberg, 1793) in Bandırma Bay, Marmara Sea. Mar. Sci. Technol. Bull. 12 (2023) 322–331.
- Aksungur, M., Zengin, M., Tabak, İ., Aksungur, N., Alkan, A., Migration characteristics of the Black Sea trout (*Salmo trutta labrax*, Pallas, 1814) in the Eastern Black Sea coasts and streams. Turk. J. Fish. Aquat. Sci. 11 (2011).
- Albayrak, S., Balkıs, H., Balkıs, N., Bivalvia (Mollusca) fauna of the Sea of Marmara. Acta Adriat. 45 (2004) 9–26.
- Anyanwu, P.E., Ayinla, O.A., Ebonwu, B.I., Ayaobu-Cookey, I.K., Hamzat, M.B., Ihimekpen, A.F., Matanmi, M.A., Afolabi, E.S., Ajijo, M.R., Olaluwoye, B.L., Culture possibilities of *Penaeus monodon* in Nigeria. J. Fish. Aquat. Sci. 6, (2011) 499.
- Arslan, G., Yıldız, P.O., Türkiye su ürünleri sektörüne genel bakış. Menba Kastamonu Üniversitesi Su Ürün. Fakültesi Derg. 7 (2021) 46–57.
- Arslan, P., İnnal, D., Özeren, S.C., Notes on the Distribution of the Genus *Oreochromis* in the East Mediterranean Region of Turkey. Commagene J. Biol. (2021) 18–23. <https://doi.org/10.31594/commagene.824644>
- Asche, F., Bjørndal, T., The economics of salmon aquaculture. John Wiley & Sons, 2011.
- Asche, F., Roll, K.H., Sandvold, H.N., Sørvig, A., Zhang, D., Salmon Aquaculture: Larger Companies and Increased Production. Aquac. Econ. Manag. 17, (2013) 322–339. <https://doi.org/10.1080/13657305.2013.812156>

- Atsawawaranunt, K., Ewart, K.M., Major, R.E., Johnson, R.N., Santure, A.W., Whibley, A., Tracing the introduction of the invasive common myna using population genomics. *Heredity* 131, (2023) 56–67.
- Aydın, M., Gül, M., Presence of the Pacific oyster (*Crassostrea gigas* Thunberg, 1793) in the Black Sea. *J. Anatol. Environ. Anim. Sci.* 6, (2021) 14–17.
- Barros, H.P., Valenti, W.C., Comportamento alimentar do camarão de água doce, *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) (Crustacea, Palaemonidae) durante a fase larval: análise qualitativa. *Rev. Bras. Zool.* 14, (1997) 785–793.
- Bayhan, Y.K., Catch Composition and Abundance of Shrimp Species in the Bottom Trawl Fishery from Northeast Mediterranean, Türkiye. *Çanakkale Onsekiz Mart University Journal of Marine Sciences and Fisheries*, Vol 5, Iss 2, Pp (2022)150-159
- Bengil, F., Yunus ve Balina Bilgi Sistemi: Türkiye Denizleri Durum Çalışması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendis. Fakültesi Fen ve Mühendis. Derg.* 21, (2019) 279–285.
- Bilge, G., Filiz, H., Yapıcı, S., Tarkan, A.S., Vilizzi, L., A risk screening study on the potential invasiveness of Lessepsian fishes in the south-western coasts of Anatolia. *Acta Ichthyologica Et Piscatoria* 49 (1) (2019) 23–31 Doi: 10.3750/Aiep/02422
- Bonham, V., Gouletquer, P., *Magallana gigas* (Pacific oyster). *CABI Compend.* CABI Compendium, (2017) 87296. <https://doi.org/10.1079/cabicompendium.87296>
- Briggs, M., Fox, J., *Litopenaeus vannamei* (whiteleg shrimp). *CABI Compend.* CABI Compendium, (2007) 71097. <https://doi.org/10.1079/cabicompendium.71097>
- Briggs, M., Funge-Smith, S., Subasinghe, R., Phillips, M., Introductions and movement of *Penaeus vannamei* and *Penaeus stylirostris* in Asia and the Pacific. *RAP Publ.* (2004) 10, 92.
- Brown, J., *Macrobrachium rosenbergii* (giant freshwater prawn). *CABI Compend.* CABI Compendium, (2019) 96269. <https://doi.org/10.1079/cabicompendium.96269>
- BSGM, Bilgi Dokümanları, <https://www.tarimorman.gov.tr/BSGM/Menu/32/Bilgi-Dokumanlari> (Erişim tarihi: 5 Aralık 2024).

- Casal, C.M.V., Global Documentation of Fish Introductions: the Growing Crisis and Recommendations for Action. *Biol Invasions* 8, (2006) 3–11. <https://doi.org/10.1007/s10530-005-0231-3>
- Cheng, W., Chen, J.-C., Effects of pH, temperature and salinity on immune parameters of the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*. *Fish Shellfish Immunol.* 10, (2000) 387–391.
- Cheng, W., Liu, C.-H., Kuo, C.-M., Effects of dissolved oxygen on hemolymph parameters of freshwater giant prawn, *Macrobrachium rosenbergii* (de Man). *Aquaculture* 220, (2003) 843–856.
- Cid-Aguayo, B.E., Henríquez, A., Ramírez, L.A., Pérez, M.D., Harrod, C., Gomez-Uchida, D., Socioecology of farmed salmon escapes: 'Commons' and de-privatization of escaped salmon for better management of a potentially invasive species. *Mar. Policy* 160, (2024) 105935.
- Çiçek, E., Türkiye'deki egzotik tilapia türlerinin mevcut durumu. *Ege J. Fish. Aquat. Sci.* 38, (2021) 111–116.
- Çiçek, E., Eagderi, S., Sungur, S., A review of the alien fishes of Turkish inland waters. *Turk. J. Zool.* 46, (2022) 1–13.
- Çiçek, E., Sungur, S., Fricke, R., Seçer, B., Freshwater lampreys and fishes of Türkiye; an annotated checklist, 2023. *Turk. J. Zool.* 47, (2023) 324–468.
- Çinar, M., Bilecenoglu, M., Öztürk, B., Katagan, T., Yokes, M., Aysel, V., Dagli, E., Acik, Ş., Ozcan, T., Erdogan, H., An updated review of alien species on the coasts of Turkey. *Mediterr. Mar. Sci.* 12 (2011).
- Çinar, M.E., Bilecenoğlu, M., Yokeş, M.B., Öztürk, B., Taşkin, E., Bakir, K., Doğan, A., Açık, Ş., Current status (as of end of 2020) of marine alien species in Turkey. *PLoS One* 16, (2021) e0251086.
- Copp, G.H., Bianco, P.G., Bogutskaya, N.G., Eros, T., Falka, I., Ferreira, M.T., Fox, M.G., Freyhof, J., Gozlan, R.E., Grabowska, J., Kovac, V., Moreno-Amich, R., Naseka, A.M., Penaz, M., Povz, M., Przybylski, M., Robillard, M., Russell, I.C., Stakenas, S., Sumer, S., Vila-Gispert, A., Wiesner, C., To be, or not to be, a non-native freshwater fish? *J. Appl. Ichthyol.* 21, (2005) 242–262. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2005.00690.x>

- Copp, Gordon H., Vilizzi, L., Tidbury, H., Stebbing, P.D., Tarkan, A.S., Miossec, L., Gouletquer, P., Development of a generic decision-support tool for identifying potentially invasive aquatic taxa: AS-ISK. *Management of Biological Invasions* Volume 7, (2016a) Issue 4: 343–350 DOI: <http://dx.doi.org/10.3391/mbi.2016.7.4.04>
- Copp, G. H., Russell, I.C., Peeler, E.J., Gherardi, F., Tricarico, E., Macleod, A., Cowx, I.G., Nunn, A.D., Occhipinti-Ambrogi, A., Savini, D., Mumford, J., Britton, J.R., European Non-native Species in Aquaculture Risk Analysis Scheme – a summary of assessment protocols and decision support tools for use of alien species in aquaculture. *Fish. Manag. Ecol.* 23, (2016b) 1–11. <https://doi.org/10.1111/fme.12074>
- Coskun, T., Kırkağaç, M., Demir, N., Sakaryabaşı-Batı Göleti'nde Tatlısu Karideslerinin (*Palaemonetes turcorum holthuis, 1961*) Bazı Morfometrik Özellikleri. *Aquat. Sci. Eng.* 31, (2016) 40–50.
- Cuthbert, R.N., Pattison, Z., Taylor, N.G., Verbrugge, L., Diagne, C., Ahmed, D.A., Leroy, B., Angulo, E., Briski, E., Capinha, C., Global economic costs of aquatic invasive alien species. *Sci. Total Environ.* 775, (2021) 145238.
- ÇŞİDB, Çevresel Göstergeler, <https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/deniz-suyu-sicakligi-i-85730> (Erişim tarihi: 5 Şubat 2024).
- Dalgıç, G., Ceylan, Y., Şahin, C., The atlantic starfish, *asterias rubens linnaeus, 1758* (echinodermata: asteroidea: asteriidae) spreads in the Black Sea. *Aquat. Invasions* 4, (2009) 485–486.
- De Eyto, E., White, J., Boylan, P., Clarke, B., Cotter, D., Doherty, D., Gargan, P., Kennedy, R., McGinnity, P., O'Maoiléidigh, N., The fecundity of wild Irish Atlantic salmon *Salmo salar L.* and its application for stock assessment purposes. *Fish. Res.* 164, (2015) 159–169.
- Des, M., Gómez-Gesteira, J.L., Decastro, M., Iglesias, D., Sousa, M.C., ElSerafy, G., Gómez-Gesteira, M., Historical and future naturalization of *Magallana gigas* in the Galician coast in a context of climate change. *Sci. Total Environ.* 838, (2022) 156437.

- Deslous-Paoli, J.-M., Héral, M., Biochemical composition and energy value of *Crassostrea gigas* (Thunberg) cultured in the bay of Marennes-Oléron. *Aquat. Living Resour.* 1, (1988) 239–249.
- Diagne, C., Leroy, B., Vaissière, AC. et al. High and rising economic costs of biological invasions worldwide. *Nature* 592, (2021) 571–576. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03405-6>
- Doğan, A., Önen, M., Öztürk, B., Ildir körfezi (İzmir-Çeşme) Bivalvia (Mollusca) faunası. *Türk Sucul Yaşam Derg.* (2007a) 27.
- Doğan, A., Önen, M., Öztürk, B., A new record of the invasive Red Sea mussel *Brachidontes pharaonis* (Fischer P., 1870) (Bivalvia: Mytilidae) from the Turkish coasts. *Aquat. Invasions* 2, (2007b) 461–463.
- Ekmekçi, F. G., Kırankaya, Ş. G., Gençoğlu, L., Yoğurtçuoğlu, B., Türkiye İçsularındaki İstilacı Balıkların Güncel Durumu ve İstilanın Etkilerinin Değerlendirilmesi. *İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi*, 28, (2013)105-140.
- Elliott, J.M., Elliott, J.A., Temperature requirements of Atlantic salmon *Salmo salar*, brown trout *Salmo trutta* and Arctic charr *Salvelinus alpinus*: predicting the effects of climate change. *J. Fish Biol.* 77, (2010) 1793–1817. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2010.02762.x>
- El-Sayed, A.-F.M., Tilapia feed management practices in sub-Saharan Africa. *Farm Feed. Feed Manag. Aquac. FAO Fish. Aquac. Tech. Pap.* (2013) 377–405.
- El-Sayed, A.-F.M., Tilapia culture. CABI publishing, 2006.
- Emiroğlu, O.S.M., Alien fish species in upper Sakarya River and their distribution. *Afr. J. Biotechnol.* 10, (2011) 16674–16681.
- Enríquez-Díaz, M., Pouvreau, S., Chávez-Villalba, J., Le Pennec, M., Gametogenesis, reproductive investment, and spawning behavior of the Pacific giant oyster *Crassostrea gigas*: evidence of an environment-dependent strategy. *Aquac. Int.* 17, (2009) 491–506. <https://doi.org/10.1007/s10499-008-9219-1>
- Erickson, T. R., H. G. Stefan, Correlation of Oklahoma stream temperatures with air temperatures, Proj. Rep. 398, St. Anthony Falls Lab., Univ. of Minn., Minneapolis, 1996

- Esselman, P.C., Schmitter-Soto, J.J., Allan, J.D., Spatiotemporal dynamics of the spread of African tilapias (Pisces: *Oreochromis* spp.) into rivers of northeastern Mesoamerica. *Biol. Invasions* 15, (2013) 1471–1491. <https://doi.org/10.1007/s10530-012-0384-9>
- EUR-Lex, Access to European Union Law, <https://eur-lex.europa.eu/homepage.html> (Erişim tarihi: **5 Mayıs 2024**)
- FAO, FAOHome. URL <https://www.fao.org/home/en> (Erişim tarihi: **5 Aralık 2024**).
- Figueredo, C.C., Giani, A., Ecological interactions between Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*, L.) and the phytoplanktonic community of the Furnas Reservoir (Brazil). *Freshw. Biol.* 50, (2005a) 1391–1403.
- Figueredo, C.C., Giani, A., Ecological interactions between Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*, L.) and the phytoplanktonic community of the Furnas Reservoir (Brazil). *Freshw. Biol.* 50, (2005b) 1391–1403. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2005.01407.x>
- Filiz, H., Tarkan, A.S., Bilge, G., Yapıcı, S., Assessment of invasiveness potential of *Pterois miles* by the Aquatic Species Invasiveness Screening Kit. *J. Black SeaMediterranean Environ.* 23, (2017a) 17–37.
- Filiz, H., Yapıcı, S., Bilge, G., The factors increasing of invasiveness potential of five pufferfishes in the eastern Mediterranean, Turkey. *Nat. Eng. Sci.* 2, (2017b) 22–30.
- FishBase, *Salmo salar*, *Oreochromis niloticus*, <https://www.fishbase.se/search.php> (Erişim tarihi: **5 Mayıs 2024**).
- Føre, H.M., Thorvaldsen, T., Osmundsen, T.C., Asche, F., Tveterås, R., Fagertun, J.T., Bjelland, H.V., Technological innovations promoting sustainable salmon (*Salmo salar*) aquaculture in Norway. *Aquac. Rep.* 24, (2022)101115.
- Galil, B.S., Alien species in the Mediterranean Sea-which, when, where, why?, in: Davenport, J., Burnell, G.M., Cross, T., Emmerson, M., McAllen, R., Ramsay, R., Rogan, E. (Eds.), *Challenges to Marine Ecosystems*. Springer Netherlands, Dordrecht, 2008, pp. 105–116. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8808-7_10
- Garlock, T., Asche, F., Anderson, J., Bjørndal, T., Kumar, G., Lorenzen, K., Ropicki, A., Smith, M.D., Tveterås, R., A Global Blue Revolution: Aquaculture Growth

- Across Regions, Species, and Countries. *Rev. Fish. Sci. Aquac.* 28, (2020) 107–116. <https://doi.org/10.1080/23308249.2019.1678111>
- Gentry, R.R., Rassweiler, A., Ruff, E.O., Lester, S.E., Global pathways of innovation and spread of marine aquaculture species. *One Earth* 6, (2023) 20–30.
- González-Ruiz, R., Leyva-Carrillo, L., Peregrino-Uriarte, A.B., Yepiz-Plascencia, G., The combination of hypoxia and high temperature affects heat shock, anaerobic metabolism, and pentose phosphate pathway key components responses in the white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Cell Stress Chaperones* 28, (2023) 493–509.
- Gross, M.R., One species with two biologies: Atlantic salmon (*Salmo salar*) in the wild and in aquaculture. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 55, (1998) 131–144. <https://doi.org/10.1139/d98-024>
- Gu, D.E., Luo, D., Xu, M., Ma, G.M., Mu, X.D., Luo, J.R., Hu, Y.C., Species diversity defends against the invasion of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Knowl. Manag. Aquat. Ecosyst.*, 07, (2014).
- Gu, D.E., Ma, G.M., Zhu, Y.J., Xu, M., Luo, D., Li, Y.Y., Wei, H., Mu, X.D., Luo, J.R., Hu, Y.C., The impacts of invasive Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) on the fisheries in the main rivers of Guangdong Province, China. *Biochem. Syst. Ecol.* 59, (2015),1–7.
- Gül, G., Demirel, N., Evaluation of the comprehensive feeding strategy and trophic role of overexploited mesopredator species in the Sea of Marmara (northeastern Mediterranean). *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 259, (2021) 107448.
- Gürkan, H., Arabacı, H., Demircan, M., Eskiöglu, O., Şensoy, S., Yazıcı, B., GFDL-ESM2M Modeli temelinde RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına göre Türkiye için sıcaklık ve yağış projeksiyonları. *Coğrafi Bilim. Derg.* 14, (2016) 77–88. https://doi.org/10.1501/Cogbil_0000000174
- Habashy, M., Raafat, H.A., The juvenile freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii* (Crustacea-Decapoda) as an effective zooplankton predator. *Egypt. J. Aquat. Biol. Fish.* 12, (2008) 75–84.
- Hameed, A.S., Charles, M.X., Anilkumar, M., Tolerance of *Macrobrachium rosenbergii* to white spot syndrome virus. *Aquaculture* 183, (2000) 207–213.

- Han, S., Wang, B., Liu, M., Wang, M., Jiang, K., Liu, X., Wang, L., Adaptation of the white shrimp *Litopenaeus vannamei* to gradual changes to a low-pH environment. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 149, (2018) 203–210.
- Hindar, K., Ryman, N., Utter, F., Genetic Effects of Cultured Fish on Natural Fish Populations. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48, (1991) 945–957. <https://doi.org/10.1139/f91-111>
- Houston, R.D., Macqueen, D.J., Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) genetics in the 21st century: taking leaps forward in aquaculture and biological understanding. *Anim. Genet.* 50, (2019) 3–14. <https://doi.org/10.1111/age.12748>
- Hubbs, C.L., Hybridization between fish species in nature. *Syst. Zool.* 4, (1955), 1–20.
- Iketani, G., Aviz, M.A.B., Maciel, C., Valenti, W., Schneider, H., Sampaio, I., Successful invasion of the Amazon Coast by the giant river prawn, *Macrobrachium rosenbergii*: evidence of a reproductively viable population. *Aquat. Invasions*, 11 (2016).
- IUCN, Red List Threat. Species. <https://www.iucnredlist.org/en> (Erişim tarihi: **22 Mayıs 2024**).
- Jere, A., Jere, W.W.L., Mtethiwa, A., Kassam, D., Impact of *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) (Pisces: Cichlidae) invasion on taxonomic and functional diversity of native fish species in the upper Kabompo River, northwest of Zambia. *Ecol. Evol.* 11, (2021) 12845–12857. <https://doi.org/10.1002/ece3.8031>
- John, J., Siva, V.S., Kumar, A., Ebenezer, V., Raika, P., Khalifa, U., Thanumalya, S., Sanjeevi, P., Physiological tolerance of the early life history stages of fresh water prawn (*Macrobrachium rosenbergii* De Man, 1879) to environmental stress. *bioRxiv* (2017) 159244.
- Johnsen, B.O., Jensen, A.J., The spread of furunculosis in salmonids in Norwegian rivers. *J. Fish Biol.* 45, (1994) 47–55. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1994.tb01285.x>
- Johnsen, B.O., Jensen, A.J., The gyrodactylus story in Norway. *Aquaculture* 98, (1991) 289–302.
- Jonsson, B., Jonsson, N., A review of the likely effects of climate change on anadromous Atlantic salmon *Salmo salar* and brown trout *Salmo trutta*, with particular

- reference to water temperature and flow. *J. Fish Biol.* 75, (2009) 2381–2447.
<https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2009.02380.x>
- Kaleem, O., Sabi, A.-F.B.S., Overview of aquaculture systems in Egypt and Nigeria, prospects, potentials, and constraints. *Aquac. Fish.* 6, (2021) 535–547.
- Keskin, İ., Köstekli, B., Erdem, M.E., Orta Karadeniz bölgesinde satılan Türk somonu ile Atlantik somonunun besin içeriği ve yağ asidi kompozisyonu yönünden karşılaştırılması. *Akad. ve Süt Kurumu Derg.* (2022) 18–25.
- Killi, N., Tarkan, A.S., Kozic, S., Copp, G.H., Davison, P.I., Vilizzi, L., Risk screening of the potential invasiveness of non-native jellyfishes in the Mediterranean Sea. *Mar. Pollut. Bull.* 150, (2020) 110728.
- Kır, M., Sunar, M.C., Topuz, M., Sariipek, M., Thermal acclimation capacity and standard metabolism of the Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) at different temperature and salinity combinations. *J. Therm. Biol.* 112, (2023) 103429.
- Kırankaya, Ş.G., Yoğurtçuğlu, B., Ekmekçi, F.G., Non-Native Freshwater Fishes of Turkey: Introduction Pathways and Potential Impacts, in: *Материалы Международной Научной Конференции "Бисосфера и Человек, 2019*, pp. 175–183.
- Koed, A., Birnie-Gauvin, K., Sivebæk, F., Aarestrup, K., From endangered to sustainable: Multi-faceted management in rivers and coasts improves Atlantic salmon (*Salmo salar*) populations in Denmark. *Fish. Manag. Ecol.* 27, (2020) 64–76.
<https://doi.org/10.1111/fme.12385>
- Korsu, K., Huusko, A., Muotka, T., Impacts of invasive stream salmonids on native fish: using meta-analysis to summarize four decades of research, *Boreal Environment Research*, 15, (2010), 491-500.
- Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B., Rubel, F., 2006. World map of the Köppen-Geiger climate classification updated, *Meteorologische Zeitschrift*, Vol. 15, No. 3, (2006), 259-263
- Krapal, A.-M., Ioniță, M., Caplan, M., Buhaciuc-Ioniță, E., Wild Pacific oyster *Magallana gigas* (Thunberg, 1793) populations in Romanian Black Sea waters–

- friend or foe? Trav. Muséum Natl. D'Histoire Nat. "Grigore Antipa" 62, (2019), 175–183.
- Kumar, G., Engle, C.R., Technological Advances that Led to Growth of Shrimp, Salmon, and Tilapia Farming. Rev. Fish. Sci. Aquac. 24, (2016) 136–152. <https://doi.org/10.1080/23308249.2015.1112357>
- Kumlu, M., Türkiye'nin Ilıman Akdeniz İklim Kuşağındaki Tatlısu Kaynaklarında Bazı Tropik Krustase Türlerinin Yetiştiricilik Olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürün. Fakültesi Derg. 6, (2010), 11–22.
- Laugen, A.T., Hollander, J., Obst, M., Strand, Å., The Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) invasion in Scandinavian coastal waters: impact on local ecosystem services. Biol. Invasions Aquat. Terr. Syst. Biogeogr. Ecol. Impacts Predict. Manag. Gruyter Open Berl., (2015), 230–252.
- Lavoie, R.E., Oyster culture in North America: history, present and future, in: The 1st International Oyster Symposium Proceedings. Tokyo, Japan, 2005, pp. 14–19.
- Lawson, E.O., Anetekhai, M.A., Salinity tolerance and preference of hatchery reared Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (Linneaus 1758). Asian J. Agric. Sci. 3, (2011), 104–110.
- Lightner, D.V., Epizootiology, production impacts and role of international trade in their distribution in the Americas. Rev Sci Techn Int Epiz 15, (1996), 579–601.
- Lim, S.-Y., Ooi, A.-L., Wong, W.-L., Gill monogeneans of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and red hybrid tilapia (*Oreochromis spp.*) from the wild and fish farms in Perak, Malaysia: infection dynamics and spatial distribution. SpringerPlus 5, (2016), 1609. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-3266-2>
- (Lobo) Orensanz, J.M., Schwindt, E., Pastorino, G., Bortolus, A., Casas, G., Darrigran, G., Elías, R., López Gappa, J.J., Obenat, S., Pascual, M., Penchaszadeh, P., Piriz, M.L., Scarabino, F., Spivak, E.D., Vallarino, E.A., No Longer The Pristine Confines of the World Ocean: A Survey of Exotic Marine Species in the Southwestern Atlantic. Biol. Invasions 4, (2002), 115–143. <https://doi.org/10.1023/A:1020596916153>
- Lockwood, J. L., Hoopes, M. F., Marchetti, M. P., Invasion Ecology, Blackwell Publishing, UK, 2007.

- Loebmann, D., Mai, A.C.G., Lee, J.T., The invasion of five alien species in the Delta do Parnaíba Environmental Protection Area, Northeastern Brazil. *Rev. Biol. Trop.* 58, (2010), 909–923.
- Manush, S.M., Pal, A.K., Chatterjee, N., Das, T., Mukherjee, S.C., Thermal tolerance and oxygen consumption of *Macrobrachium rosenbergii* acclimated to three temperatures. *J. Therm. Biol.* 29, (2004) 15–19.
- Martin, C.W., Valentine, M.M., Valentine, J.F., Competitive interactions between invasive Nile tilapia and native fish: the potential for altered trophic exchange and modification of food webs. *PloS One* 5, (2010), e14395.
- May-Kú, M.A., Rubio-Piña, J., Ek-Huchim, J.P., Ardisson, P.-L., Genetic identification of *Penaeus monodon* from incipient invasions in the Yucatán Peninsula, south-southeast Gulf of Mexico. *Bull. Mar. Sci.*, (2024).
- McAfee, D., Connell, S.D., The global fall and rise of oyster reefs. *Front. Ecol. Environ.* 19, (2021), 118–125. <https://doi.org/10.1002/fee.2291>
- McCormick, S.D., Hansen, L.P., Quinn, T.P., Saunders, R.L., Movement, migration, and smolting of Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 55, (1998), 77–92. <https://doi.org/10.1139/d98-011>
- McCrary, J.K., Murphy, B.R., Stauffer, J.R., Hendrix, S.S., Tilapia (Teleostei: Cichlidae) status in Nicaraguan natural waters. *Environ. Biol. Fishes* 78, (2007), 107–114. <https://doi.org/10.1007/s10641-006-9080-x>
- McKaye, K.R., Ryan, J.D., Stauffer Jr, J.R., Perez, L.J.L., Vega, G.I., Van Den Berghe, E.P., African Tilapia in Lake Nicaragua. *BioScience* Vol. 45 No:6, (1995), 406-411.
- Meiners-Mandujano, C., González-Gómez, R., Jiménez-Badillo, L., Galindo-Cortes, G., Morillo-Velarde, P.S., Emerging Aquatic Alien Invasive Species: Trends and Challenges for Mexican Fisheries in the Extended Gulf of Mexico Basin, in: Ibáñez, A.L. (Ed.), *Mexican Aquatic Environments*. Springer International Publishing, Cham, 2019, pp. 195–217. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11126-7_9
- MGM, İl ve İlçe İstatistikleri, <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=K> (Erişim tarihi **16 Mayıs 2024**).

- Misamore, M., Browdy, C.L., Evaluating hybridization potential between *Penaeus setiferus* and *Penaeus vannamei* through natural mating, artificial insemination and in vitro fertilization. *Aquaculture* 150, (1997) 1–10.
- Mobley, K.B., Aykanat, T., Czorlich, Y., House, A., Kurko, J., Miettinen, A., Moustakas-Verho, J., Salgado, A., Sinclair-Waters, M., Verta, J.-P., Primmer, C.R., Maturation in Atlantic salmon (*Salmo salar*, Salmonidae): a synthesis of ecological, genetic, and molecular processes. *Rev. Fish Biol. Fish.* 31, (2021), 523–571. <https://doi.org/10.1007/s11160-021-09656-w>
- Mohamed, A. M., & Al-wan, S. M. Biological aspects of an invasive species of *Oreochromis niloticus* in the Garmat Ali River, Basrah, Iraq, *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 13, (2020), 15–26.
- Mousa, H.A., Mousa, M.A., Immunocytochemical and histological studies on the hypophyseal-gonadal system in the freshwater Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.), during sexual maturation and spawning in different habitats. *J. Exp. Zool.* 284, (1999), 343–354. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-010X\(19990801\)284:3<343::AID-JEZ12>3.0.CO;2-V](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-010X(19990801)284:3<343::AID-JEZ12>3.0.CO;2-V)
- Murienne, J., Chevalier, J., Clavier, S., On the presence of the giant freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii*, in French Guiana confirmed by citizen science and genetic analyses. *Water Biol. Secur.* 1, (2022), 100039.
- Nagamine, C.M., Knight, A.W., Development, maturation, and function of some sexually dimorphic structures of the Malaysian prawn, *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) (Decapoda, Palaemonidae). *Crustaceana* 39, (1980), 141–152.
- Naylor, R.L., Williams, S.L., Strong, D.R., Aquaculture--A Gateway for Exotic Species. *Science* 294, (2001), 1655–1656. <https://doi.org/10.1126/science.1064875>
- Nemesis, *Macrobrachium rosenbergii*, *Magallana gigas*, <https://invasions.si.edu/nemesis/> (Erişim tarihi: **12 Mayıs 2024**).
- New, M.B., Valenti, W.C., Tidwell, J.H., D’Abramo, L.R., Kutty, M.N., Freshwater prawns: biology and farming, John Wiley & Sons, **2009**.
- NOBANIS, *Magallana gigas*, *Salmo salar*, <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/external/nobanis-invasive-alien-species-data> (Erişim tarihi: **21 Mayıs 2024**).

- Oliveira, C.D.L. de, Santos, L.V.R., Distribution of the giant river prawn *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) in Brazil: 43 years after its introduction, *Nauplius* 29, (2021), e2021007.
- Özden, O., Alpbaz, A.G., Tekin, M., SÜYO (Homa) dalyanında istiridye (*Crassostrea gigas*) yetiştiriciliği üzerinde bir araştırma. *EÜ Eğitim*, 10, (1993), 609–621.
- Özer, A., Öztürk, T., Öztürk, M., Prevalence and intensity of *Gyrodactylus arcuatus* Bychowsky, 1933 (Monogenea) infestations on the three-spined stickleback, *Gasterosteus aculeatus* L., 1758. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 28, (2004) 807–812.
- Ozturk, B., The Marmara Sea, a Link between the Mediterranean and the Black Sea, in: Leppäkoski, E., Gollasch, S., Olenin, S. (Eds.), *Invasive Aquatic Species of Europe. Distribution, Impacts and Management*. Springer Netherlands, Dordrecht, 2002, pp. 337–340. https://doi.org/10.1007/978-94-015-9956-6_34
- Öztürk, M.Z., Çetinkaya, G., Aydın, S., Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre Türkiye'nin iklim tipleri. *Coğrafya Derg.* (2017) 17–27.
- Öztürk, R.Ç., Altınok, İ., Bacterial and viral fish diseases in Turkey. *Turk. J. Fish. Aquat. Sci.* 14, (2014).
- Panutrakul, S., Senanan, W., Chavanich, S., Tangkrock-Olan, N., Viyakarn, V., Ability of *Litopenaeus vannamei* to survive and compete with local marine shrimp species in the Bangpakong River, Thailand. *Trop. Deltas Coast. Zones* 80, CABI, 2010.
- Petatan-Ramírez, D., Hernández, L., Becerril-García, E.-E., Berúmen-Solórzano, P., Auliz-Ortiz, D., Reyes-Bonilla, H., Potential distribution of the tiger shrimp *Penaeus monodon* (Decapoda: Penaeidae), an invasive species in the Atlantic Ocean. *Rev. Biol. Trop.* 68, (2020), 156–166.
- Pheloung, P.C., Williams, P.A., Halloy, S.R., A weed risk assessment model for use as a biosecurity tool evaluating plant introductions. *J. Environ. Manage.* 57, (1999), 239–251.
- Polat, N., Uğurlu, S., Kandemir, Ş., Türkiye'nin endemik ve egzotik alabalıkları. *Türk Bilimsel Derlemeler Derg.* (2011), 1–9.
- Rivera, P., Gallardo, J., Araneda, C., Vasemägi, A., Sexual Maturation in Farmed Atlantic Salmon (*Salmo salar*): A Review. *Salmon Aquaculture, BoD-Books on Demand*, 2021.

- Rivinoja, P., McKinnell, S., Lundqvist, H., Hindrances to upstream migration of atlantic salmon (*Salmo salar*) in a northern Swedish river caused by a hydroelectric power-station. *Regul. Rivers Res. Manag.* 17, (2001), 101–115. <https://doi.org/10.1002/rrr.607>
- Romano, N., Zeng, C., Toxic Effects of Ammonia, Nitrite, and Nitrate to Decapod Crustaceans: A Review on Factors Influencing their Toxicity, Physiological Consequences, and Coping Mechanisms. *Rev. Fish. Sci.*, 21, (2013), 21. <https://doi.org/10.1080/10641262.2012.753404>
- Ross, P.S., Kennedy, C.J., Shelley, L.K., Tierney, K.B., Patterson, D.A., Fairchild, W.L., Macdonald, R.W., The trouble with salmon: relating pollutant exposure to toxic effect in species with transformational life histories and lengthy migrations. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 70, (2013), 1252–1264. <https://doi.org/10.1139/cjfas-2012-0540>
- Ruesink, J.L., Lenihan, H.S., Trimble, A.C., Heiman, K.W., Micheli, F., Byers, J.E., Kay, M.C., Introduction of Non-Native Oysters: Ecosystem Effects and Restoration Implications. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 36, (2005), 643–689. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.36.102003.152638>
- Ruggiero, M.A., Gordon, D.P., Orrell, T.M., Bailly, N., Bourgoin, T., Brusca, R.C., Cavalier-Smith, T., Guiry, M.D., Kirk, P.M., A higher level classification of all living organisms. *PloS One* 10, (2015), e0119248.
- Saurabh, S., Sahoo, P.K., Major diseases and the defence mechanism in giant freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii* (de Man). *Proc. Natl. Acad. Sci. India Sect. B* 78, (2008) 103–121.
- Schofield, P. J., Slack, W. T., Peterson, M. S., & Gregoire, D. R. Assessment and control of an invasive aquaculture species: an update on Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in coastal Mississippi after Hurricane Katrina. In *Southeastern Fishes Council Proceedings*, Vol. 1, No. 49, (2007), p. 5).
- SeaLifeBase, *Macrobrachium rosenbergii*, *Penaeus vannamei*, *Magallana gigas*, <https://www.sealifebase.ca/> (Erişim Tarihi: **23 Mayıs 2024**).
- Senanan, W., Panutrakul, S., Barnette, P., Chavanich, S., Mantachitr, V., Tangkrock-Olan, N., Viyakarn, V., Preliminary risk assessment of Pacific whiteleg shrimp

- (*P. vannamei*) introduced to Thailand for aquaculture. *Aquac. Asia* 14, (2009) 28–32.
- Senanan, W., Panutrakul, S., Barnette, P., Manthachitra, V., Chavanich, S., Kapuscinski, A.R., Tangkrock-Olan, N., Intacharoen, P., Viyakarn, V., Wongwiwatanawute, C., Ecological risk assessment of an alien aquatic species: A case study of *Litopenaeus vannamei* (pacific whiteleg shrimp) aquaculture in the Bangpakong River, Thailand. *Trop. Deltas Coast. Zones Food Prod. Communities Environ. Land-Water Interface Oxfs.* UK CABI Publ. 64–79, 2010.
- Seyfi, E., Bulut, Ş., Karataş, A., Türkiye'nin Tehlike Altındaki Memeli Türleri. *Doğanın Sesi*, (2021), 54–72.
- Sezgin, Ö., Yılmaz, H.K., Akdeniz Ekosisteminde Alglerin Yeri ve Önemi, *Türk Bilimsel Derlemeler Derg.* (2012), 15–24.
- Shatkin, G., Shumway, S.E., Hawes, R., Considerations regarding the possible introduction of the Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) to the Gulf of Maine: a review of global experience. *Oceanogr. Lit. Rev.* 9, (1998), 1677.
- Silva, T.E. da, Taddei, F.G., Predação de ovócitos de *Piaractus mesopotamicus* (pacu-caranha) por *Macrobrachium amazonicum* em condições laboratoriais. *Bol. Inst. Pesca* (2014), 207–214.
- Silva-Oliveira, G.C., Ready, J.S., Iketani, G., Bastos, S., Gomes, G., Sampaio, I., Maciel, C., The invasive status of *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) in Northern Brazil, with an estimation of areas at risk globally. *Aquat. Invasions* 6, (2011), 319–328.
- SOFIA, The State of World Fisheries and Aquaculture, Towards Blue Transformation. Rome, FAO, 2022. <https://doi.org/10.4060/cc0461en>
- Son, M.O., Morhun, H., Novitskyi, R.O., Sidorovskyi, S., Kulyk, M., Utevsky, S., Occurrence of two exotic decapods, *Macrobrachium nipponense* (de Haan, 1849) and *Procambarus virginalis* Lyko, 2017, in Ukrainian waters. *Knowl. Manag. Aquat. Ecosyst.*, 40, (2020).
- Staurnes, M., Kroglund, F., Rosseland, B.O., Water quality requirement of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in water undergoing acidification or liming in Norway. *Water. Air. Soil Pollut.* 85, (1995) 347–352. <https://doi.org/10.1007/BF00476853>

- Tarkan, A.S., Bayçelebi, E., Giannetto, D., Özden, E.D., Yazlık, A., Emiroğlu, Ö., Aksu, S., Uludağ, A., Aksoy, N., Baytaşoğlu, H., Economic costs of non-native species in Türkiye: A first national synthesis. *J. Environ. Manage.* 358, (2024), 120779.
- Tarkan, A.S., Emiroğlu, Ö., Aksu, S., Başkurt, S., Aksu, İ., Vilizzi, L., Yoğurtçuoğlu, B., Coupling molecular and risk analysis to investigate the origin, distribution and potential impact of non-native species: an application to ruffe *Gymnocephalus cernua* in Turkey. *Eur. Zool. J.* 89, (2022), 109–121. <https://doi.org/10.1080/24750263.2021.2022222>
- Tarkan, A.S., Güler Ekmekçi, F., Vilizzi, L., Copp, G.H., Risk screening of non-native freshwater fishes at the frontier between Asia and Europe: first application in Turkey of the fish invasiveness screening kit. *J. Appl. Ichthyol.* 30, (2014), 392–398. <https://doi.org/10.1111/jai.12389>
- Tarkan, A.S., Marr, S.M., Ekmekçi, F.G., Non-native and translocated freshwater fish. *FiSHMED Fishes Mediterr. Environ.* 3, (2015), 1–28.
- Tarkan, A.S., Sarı, H.M., İlhan, A., Kurtul, I., Vilizzi, L., Risk screening of non-native and translocated freshwater fish species in a Mediterranean-type shallow lake: Lake Marmara (West Anatolia). *Zool. Middle East* 63, (2017a) 48–57. <https://doi.org/10.1080/09397140.2017.1269398>
- Tarkan, A.S., Tricarico, E., Vilizzi, L., Bılge, G., Ekmekçi, F.G., Filiz, H., Giannetto, D., İlhan, A., Kılıç, N., Kirankaya, Ş.G., Koutsikos, N., Kozic, S., Kurtul, I., Lazzaro, L., Marchini, A., Occhipinti-Ambrogi, A., Perdikaris, C., Piria, M., Pompei, L., Sari, H., Smeti, E., Stasolla, G., Top, N., Tsiamis, K., Vardakas, L., Yapici, S., Yoğurtçuoğlu, B., Copp, G.H., Risk of invasiveness of non-native aquatic species in the eastern Mediterranean region under current and projected climate conditions. *Eur. Zool. J.* 88, (2021), 1130–1143. <https://doi.org/10.1080/24750263.2021.1980624>
- Tarkan, A.S., Vilizzi, L., Top, N., Ekmekçi, F.G., Stebbing, P.D., Copp, G.H., Identification of potentially invasive freshwater fishes, including translocated species, in Turkey using the Aquatic Species Invasiveness Screening Kit (AS-ISK). *Int. Rev. Hydrobiol.* 102, (2017b), 47–56. <https://doi.org/10.1002/iroh.201601877>

- Tarkan, A.S., Yoğurtçuoğlu, B., Ekmekçi, F.G., Clarke, S.A., Wood, L.E., Vilizzi, L., Copp, G., First application in Turkey of the European Non-native Species in Aquaculture Risk Analysis Scheme to evaluate the farmed non-native fish, striped catfish *Pangasianodon hypophthalmus*. *Fish. Manag. Ecol.* 27, (2020) 123–131. <https://doi.org/10.1111/fme.12387>
- Thorstad, E.B., Fleming, I.A., McGinnity, P., Soto, D., Wennevik, V. & Whoriskey, F. Incidence and impacts of escaped farmed Atlantic salmon *Salmo salar* in nature. NINA Special Report 36. 110 pp., 2008.
- Thuesen, P.A., Russell, D.J., Thomson, F.E., Pearce, M.G., Vallance, T.D., Hogan, A.E., An evaluation of electrofishing as a control measure for an invasive tilapia (*Oreochromis mossambicus*) population in northern Australia. *Mar. Freshw. Res.* 62, (2011), 110–118.
- Treace, G.D., Fox, J.M., Design, operation and training manual for an intensive culture shrimp hatchery, DIANE Publishing, 1999.
- TOB, Su Ürünleri Sektör Politika Belgesi 2019-2023, <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/Su%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Sekt%C3%B6r%20Politika%20Belgesi%202019-2023.pdf> (Erişim tarihi: 5 Mayıs 2024)
- TÜİK, Su Ürünleri İstatistikleri, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Fishery-Products-2022-49678> (Erişim tarihi: 5 Haziran 2024).
- Turan, D., Kottelat, M., Engin, S., Two new species of trouts, resident and migratory, sympatric in streams of northern Anatolia (Salmoniformes: Salmonidae). *Ichthyol. Explor. Freshw.* 20, (2009) 333–364.
- Valiente, A.G., Ayllon, F., Nuñez, P., Juanes, F., Garcia-Vazquez, E., Not all lineages are equally invasive: genetic origin and life-history in Atlantic salmon and brown trout acclimated to the Southern Hemisphere. *Biol. Invasions* 12, (2010), 3485–3495. <https://doi.org/10.1007/s10530-010-9746-3>
- Vanlı, E., Harlıoğlu, A.G., Dekapod Kurustaselerde Üremeyi Düzenleyen Bazı İnternal Faktörler. *Fırat Üniversitesi Fen Bilim. Derg.* 33, (2021), 145–153.

- Vicente, I.S., Fonseca-Alves, C.E., Impact of introduced Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) on non-native aquatic ecosystems. Pak. J. Biol. Sci. PJBS 16, (2013), 121–126.
- Vilizzi, L., Copp, G.H., Hill, J.E., Adamovich, B., Aislabie, L., Akin, D., Al-Faisal, A.J., Almeida, D., Azmai, M.A., Bakiu, R., A global-scale screening of non-native aquatic organisms to identify potentially invasive species under current and future climate conditions. Sci. Total Environ. 788, (2021), 147868.
- Vilizzi, L., Hill, J.E., Piria, M., Copp, G.H., A protocol for screening potentially invasive non-native species using Weed Risk Assessment-type decision-support tools. Sci. Total Environ. 832, (2022a), 154966.
- Vilizzi, L., Piria, M., Copp, G.H., Which calibrated threshold is appropriate for ranking non-native species using scores generated by WRA-type screening toolkits that assess risks under both current and future climate conditions. Manag. Biol. Invasions 13, (2022b) 593–608.
- Vilizzi, L., Piria, M., Providing scientifically defensible evidence and correct calibrated thresholds for risk screening non-native species with second-generation Weed Risk Assessment-type decision-support tools. J. Vertebr. Biol. 71, (2022c), 22047–1.
- Vilizzi, L., Piria, M., Pietraszewski, D., Giannetto, D., Flory, S.L., Herczeg, G., Sermenli, H.B., Britvec, M., Jukoniene, I., Petrulaitis, L., Development and application of a second-generation multilingual tool for invasion risk screening of non-native terrestrial plants. Sci. Total Environ. 917, (2024) 170475.
- Volpe, J.P., Taylor, E.B., Rimmer, D.W., Glickman, B.W., Evidence of Natural Reproduction of Aquaculture-Escaped Atlantic Salmon in a Coastal British Columbia River. Conserv. Biol. 14, (2000), 899–903. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2000.99194.x>
- Webb, J.H., Youngson, A.F., Thompson, C.E., Hay, D.W., Donaghy, M.J., McLaren, I.S., Spawning of escaped farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in western and northern Scottish rivers: egg deposition by females. Aquac. Res. 24, (1993), 663–670. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.1993.tb00642.x>

- Wise, T.A., Can we feed the world in 2050. Scoping Pap. Assess Evid. Glob. Dev. Environ. Inst. Work. Pap., **2013**.
- WWF, Türkiye Üreyen Kuş Atlası, <https://www.wwf.org.tr/?8320/kusatlasi> (Erişim tarihi: **27 Mayıs 2024**).
- Yapıcı, S., A risk screening of potential invasiveness of alien and neonative marine fishes in the Mediterranean Sea: implications for sustainable management, *Sustainability* 13, (**2021**), 13765.
- Yoğurtçuoğlu, B., Bucak, T., Ekmekçi, F.G., Kaya, C., Tarkan, A.S., Mapping the establishment and invasiveness potential of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in Turkey: With special emphasis on the conservation of native salmonids. *Front. Ecol. Evol.* 8, (**2021**), 599881.
- Zambrano, L., Martínez-Meyer, E., Menezes, N., Peterson, A.T., Invasive potential of common carp (*Cyprinus carpio*) and Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in American freshwater systems. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 63, (**2006**), 1903–1910. <https://doi.org/10.1139/f06-088>
- Zengeya, T.A., Robertson, M.P., Booth, A.J., Chimimba, C.T., A qualitative ecological risk assessment of the invasive Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* in a subtropical African river system (Limpopo River, South Africa). *Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.* 23, (**2013**), 51–64. <https://doi.org/10.1002/aqc.2258>
- Zhong, Z., Chen, G., Tu, H., Yao, X., Peng, X., Lan, X., Tang, Q., Yi, S., Xia, Z., Cai, M., Transcriptomic analysis and functional gene expression in different stages of gonadal development of *Macrobrachium rosenbergii*. *Fishes* 8, (**2023**), 94.
- Zolotarev, V., The Black Sea Ecosystem Changes Related to the Introduction of New Mollusc Species. *Mar. Ecol.* 17, (**1996**), 227–236. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0485.1996.tb00504.x>

EKLER

EK 1 – *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) AS-ISK Ege Bölgesi Raporu

Takson ve uzman detayları	
Kategori	Omurgasızlar (acısu)
Takson adı	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>
Yaygın adı	Dev tatlısu karidesi
Uzman	Derya ÖZCAN
Risk tarama bağlamı	
Sebepler ve sosyo-ekonomik yararlar	Türkiye'de su ürünleri yetiştiricilik potansiyelinin değerlendirilmesi
Risk değerlendirme bölgesi	Ege Bölgesi
Taksonomi	Malacostraca>Decapoda>Palaemonidae
Doğal yayılış alanı	Huxley Hattı'nın doğusunda Filipinler (Palawan dahil), Küçük Sunda Adaları, Yeni Gine ve kuzey
Giriş yaptığı alan	Bulunmuyor
URL	

		Yanıt	Gereççe (kaynaklar veyahut diğer bilgiler)	Güvenirlilik	
A. Biyocoğrafya/Geçmiş					
1. Evcilleştirme/Yetiştirme					
1	1,01	Takson en az 20 nesildir evcilleştirme sürecine tabi tutulmuş mudur?	Evet	M. rosenbergii'nin kapsamlı su ürünleri yetiştiriciliği 1960'larda Hawaii'de başladı ve 1980'lerde önemli bir ekonomik kaynak haline geldi (1). Yüksek ekonomik değeri, kısa yetiştiricilik döngüsü, geniş beslenme yelpazesi ve diğer avantajları nedeniyle tatlısu karideslerinin önemli bir ekonomik türü haline gelmiştir (2). Kaynak: (1) Nemesis (2023). <i>Macrobrachium rosenbergii</i> . Erişim tarihi: 17.06.2023, https://invasions.si.edu/nemesis/ (2) Zhong, Z., Chen, G., Tu, H., Yao, X., Peng, X., Lan, X., Tang, Q., Yi, S., Xia, Z., Cai, M., et al. (2023). Transcriptomic Analysis and Functional Gene Expression in Different Stages of Gonadal Development of <i>Macrobrachium rosenbergii</i> . <i>Fishes</i> 2023, 8, 94.	Çok yüksek
2	1,02	Takson doğadan toplanıyor mu ve canlı haliyle satılması ya da kullanılması mümkün müdür?	Evet	M. rosenbergii insanlar tarafından avcılık yetiştiricilik yoluyla istihsal edilmektedir (1). Yüksek ekonomik değeri, kısa yetiştiricilik döngüsü, geniş beslenme yelpazesi ve diğer avantajları nedeniyle tatlısu karideslerinin önemli bir ekonomik türü haline gelmiştir (2). Dünyanın birçok noktasında canlı olarak satılmaktadır. Kaynak: (1) SeaLifeBase. https://www.sealifebase.ca/summary/Macrobrachium-rosenbergii.html . Erişim tarihi: 4.5.2024. (2) Zhong, Z., Chen, G., Tu, H., Yao, X., Peng, X., Lan, X., Tang, Q., Yi, S., Xia, Z., Cai, M., et al. (2023). Transcriptomic Analysis and Functional Gene Expression in Different Stages of Gonadal Development of <i>Macrobrachium rosenbergii</i> . <i>Fishes</i> 2023, 8, 94. https://doi.org/10.3390/fishes8020094	Çok yüksek

3	1,03	Taksonun istilacı ırkları, varyeteleri, alt taksonları veya aynı cinse ait üyeleri var mıdır?	Evet	Yaygın olarak 'Pacucaranha' olarak bilinen <i>Piaractus mesopotamicus</i> 'un oositlerinin karides <i>Macrobrachium amazonicum</i> tarafından avlanma tercihi laboratuvar koşullarında diğer besin maddelerine göre değerlendirilmiştir. Tüm deneylerde oositleri avlayan karideslerin ortalaması daha yüksekti. Bu karides türü sahada egzotiktir ve bu çalışmanın sonuçları bölgedeki <i>P. mesopotamicus</i> üzerinde olası bir çevresel etkiyi göstermektedir. (1). Ukrayna için iki yabancı dekapod olan <i>Macrobrachium nipponense</i> ve <i>Procambarus virginalis</i> 'de ortaya çıkan sığ filogenetik yapı, bir dizi istilacı türün yakın evrimsel geçmişini açıklamak için yaygın olarak kullanılan kurucu etki hipotezi ile uyumludur. Ukraynadaki <i>Macrobrachium nipponense</i> 'nin filogenetik ilişkileri, türün bilinen istilacı geçmişini desteklemekte ve incelenen popülasyonların Çin kökenli olduğunu doğrulamaktadır. <i>Macrobrachium nipponense</i> 1960'larda Yangtze Nehri'nden (Çin) bazı eski Sovyet bölgelerine yanlışlıkla (yavru otçul balıklarla birlikte) sokulmuştur. Bunun sonucunda Özbekistan ve Kazakistan'daki su kaynaklarında ve Moskova'nın eteklerindeki Elektrogorsk termik santrali "GRES-3"ün soğutma havuzunda istikrarlı popülasyonlar rapor edilmiştir (2). Kaynak: (1) Silva, T. E. D., & Taddei, F. G. (2014). Predação de ovócitos de <i>Piaractus mesopotamicus</i> (<i>pacucaranha</i>) por <i>Macrobrachium amazonicum</i> em condições laboratoriais. <i>Boletim do Instituto de Pesca</i> , 207-214. (2) Son, M. O., Morhun, H., Novitskyi, R. O., Sidorovskyi, S., Kulyk, M., & Utevsky, S. (2020). Occurrence of two exotic decapods, <i>Macrobrachium nipponense</i> (de Haan, 1849) and <i>Procambarus virginalis</i> Lyko, 2017, in Ukrainian waters. <i>Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems</i> , (421), 40. https://doi.org/10.1051/kmae/2020032	Orta
2. İklim, dağılım ve giriş yapma riski					
4	2,01	Risk değerlendirme bölgesi ile taksonun doğal yayılış alanı arasındaki iklimsel koşullar ne kadar benzer?	Orta	Taksonun doğal alanı Köppen Geiger iklim sınıflandırmasına göre ekvatoraldır. Ege Bölgesi ise ılıman sınıflandırma içinde yer almaktadır (1;2). (1) Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B., & Rubel, F. (2006). World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. <i>Meteorologische Zeitschrift</i> , 15(3), 259–263. doi:10.1127/0941-2948/2006/0130 (2) M. Z. Öztürk , G. Çetinkaya and S. Aydın , "Köppen-Geiger İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye'nin İklim Tipleri", <i>Coğrafya Dergisi</i> , no. 35, pp. 17-27, Nov. 2017, doi:10.26650/JGEOG295515	Orta
5	2,02	İklim karşılaştırma verilerinin kalitesi nedir?	Orta	İklim sınıflandırması, klimatolojinin en önemli konularından biridir. Köppen-Geiger sınıflandırması, diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında iklim sınıflandırması için en yaygın kullanılan yöntemdir. Bu yöntem klimatoloji, meteoroloji, hidroloji, biyoklimatoloji, biyocoğrafya, agrometeoroloji ve iklim değişikliği	Orta

				<p>çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Kaynak: M. Z. Öztürk , G. Çetinkaya and S. Aydın , "Köppen-Geiger İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye'nin İklim Tipleri", Coğrafya Dergisi, no. 35, pp. 17-27, Nov. 2017, doi:10.26650/JGEOG295515.</p>	
6	2,03	Takson risk değerlendirme bölgesinde halihazırda esaret dışında bulunuyor mudur?	Hayır	<p>İklim sınıflandırması, klimatolojinin en önemli konularından biridir. Köppen-Geiger sınıflandırması, diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında iklim sınıflandırması için en yaygın kullanılan yöntemdir. Bu yöntem klimatoloji, meteoroloji, hidroloji, biyoklimatoloji, biyocoğrafya, agrometeoroloji ve iklim değişikliği çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Kaynak: M. Z. Öztürk , G. Çetinkaya and S. Aydın , "Köppen-Geiger İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye'nin İklim Tipleri", Coğrafya Dergisi, no. 35, pp. 17-27, Nov. 2017, doi:10.26650/JGEOG295515.</p>	Yüksek
7	2,04	Takson risk değerlendirme bölgesine girmek için kaç olası vektör kullanılabilir?	Bir	<p>Hawaii ve Tayland'dan gelen anaçların dünya çapında yerli olmayan bölgelere sokulması 1970'lerde başlamıştır. Bu türün kültürünü genişletmek için tasarlanan ilk büyük FAO projesi 1978 yılında Tayland'da başladı. O zamandan beri, dev nehir karidesi kültürü her kıtada, özellikle Asya ve Amerika'da gelişmiştir (1). Fransız Guyanası'nda bulunan popülasyonlarda türün M. rosenbergii olduğunu moleküler analizlerimiz doğrulamış ve bu türün ticari stokların girişinden türetildiğine dair tarihsel kayıtlar da bunu doğrulamıştır (2). Taksonun doğal yayılım alanı dışına taşınması yetiştiricilik amacıyla insanlar vasıtasıyla gerçekleştirilmiştir. Kaynak: (1) FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, Macrobrachium rosenbergii. Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en (1; 2). (2) Murienne, J., Chevalier, J., & Clavier, S. (2022). On the presence of the giant freshwater prawn, Macrobrachium rosenbergii, in French Guiana confirmed by citizen science and genetic analyses. Water Biology and Security, 1(2), 100039.</p>	Orta
8	2,05	Takson halihazırda risk değerlendirme bölgesine yakın bir yerde bulunuyor mu ve yakın bir gelecekte girme ihtimali var mı (ör. istemsiz ya da istemli girişler)?	Evet	<p>Taksonun RD bölgesine yakın bir yerde bulunduğuna ilişkin kanıt bulunmamakla birlikte Türkiye'ye yetiştiricilik amaçlı getirilmesi yönünde resmi başvurular olduğu bilinmektedir.</p>	Orta
3. Başka yerde istilacılık durumu					

9	3,01	Takson kendi doğal yayılış alanı dışında doğallaşmış mıdır?	Evet	Tür, nehrin taşıdığı dönemde kesintiye uğramakla birlikte, on yıldan fazla bir süredir doğadan toplanmaktadır. Doğu Amazonya'daki egzotik <i>M. rosenbergii</i> popülasyonunun kendini yeniden üretme kapasitesine sahip olduğu ve muhtemelen gelecek nesiller boyunca varlığını sürdürerek yerli türler üzerinde güçlü bir etkiye neden olabileceği sonucuna vardık (1). Brezilya'nın kuzeydoğusundaki Pará Eyaleti'nde hem haliç hem de barajlar dahil tatlısu habitatlarında olmak üzere çeşitli doğal su kütlelerinde yabancı <i>Macrobrachium rosenbergii</i> bulunmuştur. Brezilya'nın güneyindeki Paraná Eyaleti'nin kıyı bölgelerinde, bu karides esaret dışında da gözlemlenmiştir. Haliç alanlarında 100'den fazla <i>M. rosenbergii</i> bireyinin pozitif olarak tanımlanması, tüm erkek morflarının varlığı, laboratuvarında yumurtlayan dişiler ve doğal ortamdan yakalanan moleküler yollarla tespit edilen en az 1 yavrunun varlığı göz önüne alındığında, kuzeydoğu Pará Eyaletindeki doğal habitatların muhtemelen başarılı bir şekilde kolonize edildiğini göstermektedir (2). Türün hiç yetiştirilmediği havzalardaki popülasyonların varlığı, türün yeni yerlerde kolonileşebildiğini göstermekte ve potansiyel istilacı doğasını vurgulamaktadır (3). Kaynak: (1) Iketani, G., Aviz, M. A. B., Maciel, C., Valenti, W., Schneider, H., & Sampaio, I. (2016). Successful invasion of the Amazon Coast by the giant river prawn, <i>Macrobrachium rosenbergii</i> : evidence of a reproductively viable population. <i>Aquatic Invasions</i> , 11(3). (2) Silva-Oliveira, G. C., Ready, J. S., Iketani, G., Bastos, S., Gomes, G., Sampaio, I., & Maciel, C. (2011). The invasive status of <i>Macrobrachium rosenbergii</i> (De Man, 1879) in Northern Brazil, with an estimation of areas at risk globally. <i>Aquatic Invasions</i> , 6(3), 319-328. (3) Muriene, J., Chevalier, J., & Clavier, S. (2022). On the presence of the giant freshwater prawn, <i>Macrobrachium rosenbergii</i> , in French Guiana confirmed by citizen science and genetic analyses. <i>Water Biology and Security</i> , 1(2), 100039.	Yüksek
10	3,02	Taksonun giriş yaptığı alanlarda doğal stoklara ya da ticari türlere olumsuz etkileri var mıdır?	Evet	<i>M. rosenbergii</i> , <i>Macrobrachium amazonicum</i> gibi yerli türlerle habitat ve besin için rekabet edebilir. Yerli türlerle doğrudan rekabetin yanı sıra 2005 yılında Brezilya'daki üretimin yaklaşık %95 oranında azalmasından sorumlu olan beyaz benek sendromu virüsü (WSSV) gibi patojenleri de taşıyabilir. Kaynak: Oliveira, C. D. L. D., & Santos, L. V. R. (2021). Distribution of the giant river prawn <i>Macrobrachium rosenbergii</i> (De Man, 1879) in Brazil: 43 years after its introduction. <i>Nauplius</i> , 29.	Düşük
11	3,03	Taksonun giriş yaptığı alanlarda su ürünleri yetiştiriciliğine bilinen	Hayır	Taksonun akuakültüre olumsuz etkisine dair kanıt bulunamamıştır.	Orta

		olumsuz etkileri var mıdır?			
12	3,04	Taksonun giriş yaptığı alanlarda ekosistem hizmetlerine bilinen olumsuz etkileri var mıdır?	Hayır	Macrobrachium rosenbergii, iyi belgelenmiş agresif olmayan davranışları nedeniyle genellikle ekolojik olarak zararsız bir yabancı tür olarak kabul edilir. Bununla birlikte, birkaç yerleşik popülasyon bilinmektedir ve etkileri henüz araştırılmamıştır (1). Olumsuz etkiler rapor edilmemiştir, dolayısıyla eğer etkiler varsa bile şimdiye kadar fark edilmemiştir. Ancak tropikal nehir sistemlerindeki kaçışların etkileri o kadar kolay fark edilmeyebilir. Akuakültür stoğu yoluyla virüslerin bulaşma potansiyeli ve yerel türlerle olası bir melezleşme riski vardır. M. carcinus ve M. rosenbergii örneğinde başarılı çiftleşmelerin gerçekleşmediği gösterildiğinden, bu çok küçük bir risk gibi görünmektedir. Türler arası suni tohumlama kullanıldığında, zigotlar üretilmiş olsa da gastrula aşamasını geçememişlerdir. Benzer şekilde Papadopoulos (2001) tarafından yapılan bir çalışmada da M. rosenbergii ve M. vollehovienii arasında türler arası çiftleşme gerçekleşmemiştir (2). Kaynak: (1) Fofonoff, P. W., G. M. Ruiz, B. Steves, C. Simkanin, and J. T. Carlton. 2017. Macrobrachium rosenbergii. In National Exotic Marine and Estuarine Species Information System. Smithsonian Environmental Research Center, Edgewater, Maryland. Available: http://invasions.si.edu/nemesis/browseDB/SpeciesSummary.jsp?TSN=96343 . (May 2018). (2) CABI. 2018. Macrobrachium rosenbergii (giant freshwater prawn) [original text by J. Brown]. In Invasive Species Compendium. CAB International, Wallingford, U.K. Available: https://www.cabi.org/isc/datasheet/96269 . (May 2018).	Orta
13	3,05	Taksonun giriş yaptığı alanlarda bilinen olumsuz sosyo-ekonomik etkileri var mıdır?	Hayır	Girişinden kaynaklanan doğrulanmış bir etki henüz gözlemlenmemiş olmasına rağmen, bu türün biyolojisi, yerli biyota üzerinde bazı olumsuz etkilerin meydana gelebileceğini düşündürmektedir ve girişlerden bu yana yerel balıkçılar tarafından bazı balık türlerinin görülmediği iddia edilmiştir. Kaynak: Silva-Oliveira, G. C., J. S. Ready, G. Iketani, S. Bastos, G. Gomes, I. Sampaio, and C. Maciel. 2011. The invasive status of Macrobrachium rosenbergii (De Man, 1879) in Northern Brazil, with an estimation of areas at risk globally. Aquatic Invasions 6(3):319-328.	Düşük
B. Biyoloji/Ekoloji					
4. Arzu edilmeyen (ya da direnç göstergesi) özellikler					
14	4,01	Taksonun zehirli olması ya da insan sağlığı için başka riskler taşıması olası mıdır?	Hayır	Takson insanlar için önemli bir protein kaynağıdır ve bu amaçla yetiştiriciliği ve avcılığı yapılmaktadır.	Çok yüksek

15	4,02	Taksonun bir ya da daha fazla yerli türün büyümesini baskılama olasılığı var mıdır?	Hayır	Örneklenen karideslerin daha büyük vücut boyutları ve bölgesel davranışları, alan için yerli karideslerle rekabete neden olabilir. Ayrıca, M. rosenbergii'nin daha yüksek doğurganlığı da popülasyon dinamikleri açısından yerli karideslere göre rekabet avantajı sağlamaktadır. Buna ek olarak, türün zooplankton larva diyeti ve yetişkinlerin omnivor olması, birçok türle besin için rekabetin oluşabileceği anlamına gelir. Kaynak: Silva-Oliveira, G. C., J. S. Ready, G. Iketani, S. Bastos, G. Gomes, I. Sampaio, and C. Maciel. 2011. The invasive status of Macrobrachium rosenbergii (De Man, 1879) in Northern Brazil, with an estimation of areas at risk globally. Aquatic Invasions 6(3):319-328.	Orta
16	4,03	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde paraziti olabileceği tehdit altında veya korunan yerli tür var mıdır?	Hayır	Olumsuz etkiler rapor edilmemiştir, dolayısıyla eğer etkiler varsa bile şimdiye kadar fark edilmemiştir. Ancak akuakültür stoğu yoluyla virüs bulaştırma etkisi vardır. Kaynak: Silva-Oliveira, G. C., J. S. Ready, G. Iketani, S. Bastos, G. Gomes, I. Sampaio, and C. Maciel. 2011. The invasive status of Macrobrachium rosenbergii (De Man, 1879) in Northern Brazil, with an estimation of areas at risk globally. Aquatic Invasions 6(3):319-328.	Düşük
17	4,04	Takson risk değerlendirme bölgesini istila etmişse ya da etme olasılığı varsa, iklimsel ve diğer çevresel koşullar açısından adaptasyon sağlayarak olası kalıcılığını artırabilir mi?	Hayır	Macrobrachium sp.'nin metabolik faaliyetleri sıcaklık tarafından kontrol edilir ve oksijen tüketimi artan sıcaklıkla birlikte artar. Karidesler yemi ete dönüştürmek için yüksek miktarda oksijene ihtiyaç duyarlar. Karidesler için optimum sıcaklık 28-32°C ve çözülmüş oksijen konsantrasyonu 5-8 mg/l aralığındadır. Sıcaklıktaki ani değişim karideslerde strese neden olur (1). M. rosenbergii'nin erken yaşam evrelerinin iklim değişikliği stres koşullarına tepkilerini anlamak için değişen sıcaklık ve tuzluluğa maruz kaldıktan sonraki fizyolojik performansları incelenmiştir. Sıcaklık ve tuzluluktaki önemli artış, M. rosenbergii'nin erken yaşam evrelerinde hayatta kalma, büyüme, kardiyak performans ve aktivite üzerinde olumsuz etkiye neden olabilecektir. Dolayısıyla iklim değişikliği stres faktörlerinin etkisi, bu tatlısu karidesinin erken yaşam evrelerinin tolerans kabiliyetini ve fiziksel uygunluğunu kısıtlayabilir ve böylece popülasyonun başarılı bir şekilde devam etmesini etkileyebilir (2). Kaynak: (1) Manush, S. M., Pal, A. K., Chatterjee, N., Das, T., & Mukherjee, S. C. (2004). Thermal tolerance and oxygen consumption of Macrobrachium rosenbergii acclimated to three temperatures. Journal of Thermal Biology, 29(1), 15-19. https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2003.11.005 (2) John, J., Siva, V. S., Kumar, A., Ebenezer, V., Raika, P., Khalifa, U., ... & Sanjeevi, P. (2017). Physiological tolerance of the early life history stages of fresh water prawn (Macrobrachium rosenbergii De Man, 1879) to environmental stress. bioRxiv, 159244. doi: https://doi.org/10.1101/159244	Orta

18	4,05	Takson risk değerlendirme bölgesini istila etmişse ya da etme olasılığı varsa, buradaki sucul ekosistemlerde besin-ağı yapısını/işleyiş ini bozması mümkün müdür?	Hayır	Macrobrachium rosenbergii, iyi belgelenmiş agresif olmayan davranışları nedeniyle genellikle ekolojik olarak zararsız bir yabancı tür olarak kabul edilir(1) .M. rosenbergii juvenillerinin planktonik kabuklu predatörü olarak etkinliğini incelemek için yapılan laboratuvar çalışmasında, karidesin besin ağında önemli bir rol oynayan zooplanktonu etkili bir şekilde yutabildiğini göstermiştir (2). M.rosenbergii ilk larva evrelerinde etoburdur ancak gençlik evrelerine doğru daha omnivor hale gelir ve bitkiler, algler, yumuşakçalar, solucanlar ve balıklarla beslenir (3) Kaynak: (1) Fofonoff, P. W., G. M. Ruiz, B. Steves, C. Simkanin, and J. T. Carlton. 2017. Macrobrachium rosenbergii. In National Exotic Marine and Estuarine Species Information System. Smithsonian Environmental Research Center, Edgewater, Maryland. Available: http://invasions.si.edu/nemesis/browseDB/SpeciesSummary.jsp?TSN=96343 . (May 2018) (2) Habashy, M., & Raafat, H. A. (2008). The juvenile freshwater prawn, Macrobrachium rosenbergii (Crustacea-Decapoda) as an effective zooplankton predator. Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries, 12(1), 75-84. (3) Barros, H. P., and W. C. Valenti. 1997. Comportamento alimentar do camarão de água doce, Macrobrachium rosenbergii(de man) (crustacea, palaemonidae) durante a fase larval: análise qualitativa. Revista Brasileira de Zoologia 14:785-793.	Orta
19	4,06	Taksonun risk değerlendirme bölgesindeki ekosistem hizmetleri üzerine olumsuz etkiler yaratma olasılığı var mıdır?	Hayır	Girişinden kaynaklanan doğrulanmış bir etki henüz gözlemlenmemiş olmasına rağmen, bu türün biyolojisi, yerli biyota üzerinde bazı olumsuz etkilerin meydana gelebileceğini düşündürmektedir ve girişlerden bu yana yerel balıkçılar tarafından bazı balık türlerinin görülmediği iddia edilmiştir. Kaynak: Silva-Oliveira, G. C., J. S. Ready, G. Iketani, S. Bastos, G. Gomes, I. Sampaio, and C. Maciel. 2011. The invasive status of Macrobrachium rosenbergii (De Man, 1879) in Northern Brazil, with an estimation of areas at risk globally. Aquatic Invasions 6(3):319-328.	Orta
20	4,07	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde bulunan zararlıları ve patojenleri barındırması bunlar için vektör görevi görmesi olası mıdır?	Evet	Macrobrachium rosenbergii'nin beyaz benek virüsünün taşıyıcısı olduğu ve bu virüse karşı dirençli olduğu bilinmektedir (1). M.rosenberginin akuakültür stoğu yoluyla virüslerin bulaşma potansiyeli vardır (2). Kaynak: (1) Hameed, A. S. S., M. X. Charles and M. Anilkumar. 2000. Tolerance of Macrobrachium rosenbergii to white spotsyndrome virus. Aquaculture 183: 207-213. (2) CABI. 2018. Macrobrachium rosenbergii (giant freshwater prawn) [original text by J. Brown]. In Invasive Species Compendium. CAB International, Wallingford, U.K. Available: https://www.cabi.org/isc/datasheet/96269 . (May 2018).	Orta

21	4,08	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde bulunmayan zararlıları ve patojenleri barındırması bunlar için vektör görevi görmesi olası mıdır?	Evet	Hindistan'daki tatlısu karides yetiştiriciliği, M. rosenbergii nodavirus (MrNV) kaynaklı viral bir hastalığın ortaya çıkması nedeniyle büyük bir gerileme yaşamıştır. Hastalık, virustan etkilenen ülkelerden M.rosenbergii yumurtalarının ithal edilmesi nedeniyle ortaya çıkmıştır (1). M. Rosenbergii, 2005 yılında Brezilya'daki üretimin yaklaşık %95 oranında azalmasından sorumlu olan beyaz benek sendromu virüsü (WSSV) gibi patojenleri de taşıyabilir (2). WSSV patojeni Türkiye'de bulunmamaktadır (3). Kaynak: (1) Saurabh, S., & Sahoo, P. K. (2008). Major diseases and the defence mechanism in giant freshwater prawn, <i>Macrobrachium rosenbergii</i> (de Man). Proceedings of the National Academy of Sciences, India, Section B, 78, 103-121. (2) Oliveira, C. D. L. D., & Santos, L. V. R. (2021). Distribution of the giant river prawn <i>Macrobrachium rosenbergii</i> (De Man, 1879) in Brazil: 43 years after its introduction. <i>Nauplius</i> , 29. (3) <i>cabicompendium.121699</i> , CABI Compendium, doi:10.1079/cabicompendium.121699, CABI International, <i>Macrobrachium rosenbergii</i> nodavirus, (2022)	Orta
22	4,09	Taksonun kapalı tutulduğu alanlardan salıverilmesi olası mıdır?	Hayır	M. rosenbergii cinsin en büyük türüdür: erkekler toplam uzunluğa ulaşabilir (rostrumdan telson ucuna kadar) 320 mm, dişiler ise 250 mm'dir (1). Yüksek ekonomik değeri nedeniyle yetiştiricilikte tatlısu karideslerinin önemli türü haline gelmiştir (2). Takson RD bölgesine yetiştiricilik amacıyla getirilebilir. Bu durumda da türe özgü ebatlarda yetiştiricilik tank ya da havuzlarında bulundurulacaktır. Kazara kaçışlar hariç ticari amaçlı tutulan bu türün salıverileceği öngörülmemektedir. Kaynak: (1) New, M. B., Valenti, W. C., Tidwell, J. H., D'Abramo, L. R., & Kutty, M. N. (Eds.). (2009). <i>Freshwater prawns: biology and farming</i> . John Wiley & Sons. (2) Zhong, Z., Chen, G., Tu, H., Yao, X., Peng, X., Lan, X., Tang, Q., Yi, S., Xia, Z., Cai, M., et al. (2023). Transcriptomic Analysis and Functional Gene Expression in Different Stages of Gonadal Development of <i>Macrobrachium rosenbergii</i> . <i>Fishes</i> 2023, 8, 94. https://doi.org/10.3390/fishes8020094	Orta
23	4,10	Takson habitat kullanım açısından esnek midir?	Evet	M.rosenbergii, bitişik acı su alanlarından etkilenen tropikal tatlısu ortamlarında yaşar. Katadromdur. Postlarva metamorfozundan önce, planktonik larvalar birkaç zoel aşamadan geçer. Metamorfozdan sonra, postlarva daha bentik bir yaşam tarzına bürünür ve akıntıya karşı tatlısuya doğru göç etmeye başlar. Metamorfozdan itibaren karidesler sadece alt tabaka üzerinde değil, aynı zamanda nehir kenarlarındaki taşlar da dahil olmak üzere nemli alanlarda, dikey yüzeylerde (küçük şelaleler, savaklar vb.) ve karada da yürüyebilir. Kaynak: Kaynak: FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, <i>Macrobrachium</i>	Yüksek

				rosenbergii. Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en	
24	4,11	Taksonun varoluş şekli ya da davranışlarının yerli türlerin habitat kalitesini düşürmesi olası mıdır?	Hayır	Olumsuz etkiler rapor edilmemiştir, dolayısıyla eğer etkiler varsa bile şimdiye kadar fark edilmemiştir. Ancak tropikal nehir sistemlerindeki kaçışların etkileri o kadar kolay fark edilmeyebilir. Kaynak: CABI. 2018. Macrobrachium rosenbergii (giant freshwater prawn) [original text by J. Brown]. In Invasive Species Compendium. CAB International, Wallingford, U.K. Available: https://www.cabi.org/isc/datasheet/96269 . (May 2018).	Düşük
25	4,12	Takson düşük yoğunluklarda bulunsa bile hayatta kalabilen bir popülasyon oluşturabilir mi (ya da bir dormant form yoluyla olumsuz koşullarda devamlılığını sağlayabilir mi)?	Hayır	Takson eşeyli üremektedir, bilinen dormant formları bulunmamaktadır.	Yüksek
5. Kaynak sömürüsü					
26	5,01	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde tehdit ya da koruma altında olan yerli türleri predasyon veya rekabet baskısı altına sokması olası mıdır?	Evet	Taksonun büyük vücut boyutları ve bölgesel davranışları, alan için yerli karideslerle rekabete neden olabilir. Ayrıca, daha yüksek doğurganlığı da popülasyon dinamikleri açısından yerli karideslere göre rekabet avantajı sağlamaktadır. Buna ek olarak, türün zooplankton larva diyeti ve yetişkinlerin omnivor olması, birçok türle besin için rekabetin oluşabileceği anlamına gelir. Kaynak: Silva-Oliveira, G. C., J. S. Ready, G. Iketani, S. Bastos, G. Gomes, I. Sampaio, and C. Maciel. 2011. The invasive status of Macrobrachium rosenbergii (De Man, 1879) in Northern Brazil, with an estimation of areas at risk globally. Aquatic Invasions 6(3):319-328.	Düşük
27	5,02	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde yerli türlere zararlı olacak şekilde kaynakları sömürmesi mümkün müdür?	Hayır	Olumsuz etkiler rapor edilmemiştir, dolayısıyla eğer etkiler varsa bile şimdiye kadar fark edilmemiştir. Ancak tropikal nehir sistemlerindeki kaçışların etkileri o kadar kolay fark edilmeyebilir. Kaynak: CABI. 2018. Macrobrachium rosenbergii (giant freshwater prawn) [original text by J. Brown]. In Invasive Species Compendium. CAB International, Wallingford, U.K. Available: https://www.cabi.org/isc/datasheet/96269 . (May 2018).	Düşük
6. Üreme					

28	6,01	Taksonun çevresel koşullara yanıt olarak üreme stratejisini değiştirebilmesi mümkün müdür?	Hayır	<p>M. rosenbergii ayrı eşeylidir ve üreme için çevresel koşulların en önemlilerinden biri olan su sıcaklığının 26 ile 31°C arasında olması gereklidir. 13°C'nin altında ve 38°C'nin üstündeki su sıcaklıkları bu tür için ölümcüldür. Larva döneminde tuzluluğun %8–17 arasında olması gerekmektedir (1). Macrobrachium sp.'nin metabolik faaliyetleri sıcaklık tarafından kontrol edilir ve oksijen tüketimi artan sıcaklıkla birlikte artar. Karidesler yemi ete dönüştürmek için yüksek miktarda oksijene ihtiyaç duyarlar. Karidesler için optimum sıcaklık 28-32°C ve çözülmüş oksijen konsantrasyonu 5-8 mg/l aralığındadır.</p> <p>Sıcaklıktaki ani değişim karideslerde strese neden olur (2). Sıcaklık ve tuzluluktaki önemli artış, M. rosenbergii'nin erken yaşam evrelerinde hayatta kalma, büyüme, kardiyak performans ve aktivite üzerinde olumsuz etkiye neden olabilecektir. Dolayısıyla iklim değişikliği stres faktörlerinin etkisi, bu tatlısu karidesinin erken yaşam evrelerinin tolerans kabiliyetini ve fiziksel uygunluğunu kısıtlayabilir ve böylece popülasyonun başarılı bir şekilde devam etmesini etkileyebilir (3).Kaynak: (1) Kumlu, M. (2010). Türkiye'nin Ilıman Akdeniz İklim Kuşağındaki Tatlısu Kaynaklarında Bazı Tropik Krustase Türlerinin Yetiştiricilik Olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 6(2), 11-22 (2) Manush, S. M., Pal, A. K., Chatterjee, N., Das, T., & Mukherjee, S. C. (2004). Thermal tolerance and oxygen consumption of Macrobrachium rosenbergii acclimated to three temperatures. Journal of Thermal Biology, 29(1), 15-19. https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2003.11.005 . (3) John, J., Siva, V. S., Kumar, A., Ebenezer, V., Raika, P., Khalifa, U., ... & Sanjeevi, P. (2017). Physiological tolerance of the early life history stages of fresh water prawn (Macrobrachium rosenbergii De Man, 1879) to environmental stress. bioRxiv, 159244. doi: https://doi.org/10.1101/159244</p>	Yüksek
29	6,02	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde canlı gametler veya propagüller üretme olasılığı var mıdır?	Evet	<p>RD (Ege) Bölgesinde bulunan 12 ilin 1991-2020 yılları arasındaki Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları sıcaklık ortalaması sırasıyla 22,5 °C, 25,4 °C ve 25,26 °C dir (1). Ortalama akarsu sıcaklığı (Tw), hava sıcaklığı (Ta) ile olan ilişkisine göre $Tw = 3.47 + 0.898Ta$ genel denklemi kullanılarak (2), RD Bölgesinde Haziran ayı için 23,67 °C, Temmuz ayı için 26,27 °C ve Ağustos ayı için 26,15 °C olarak hesaplanmıştır. Bu aylar Türkiye'de en sıcak geçen aylardır. M. rosenbergii ayrı eşeylidir ve üreme için çevresel koşulların en önemlilerinden biri olan su sıcaklığının 26 ile 31°C arasında olması gereklidir (3). Taksonun RD Bölgesinde doğada canlı gamet üretebileceği görülmektedir. (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. İllere Ait Mevsim Normalleri (1991-2020). https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-</p>	Orta

				<p>ilceler-istatistik.aspx?k=H Erişim tarihi: 3.5.2024 (2) Erickson, T. R., Stefan, H. G. (1996). Correlations of Oklahoma stream temperatures with air temperatures. University of Minnesota, St. Anthony Falls Laboratory, Project Report No. 398. (3) Kumlu, M. (2010). Türkiye'nin Ilıman Akdeniz İklim Kuşağındaki Tatlısu Kaynaklarında Bazı Tropik Krustase Türlerinin Yetiştiricilik Olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 6(2), 11-22.</p>	
30	6,03	Taksonun yerli türlerle doğal koşullar altında melezleşmesi mümkün müdür?	Hayır	<p>M. carcinus ve M. rosenbergii örneğinde başarılı çiftleşmelerin gerçekleşmediği gösterildiğinden, bu çok küçük bir risk gibi görünmektedir. Türler arası suni tohumlama kullanıldığında, zigotlar üretilmiş olsa da gastrula aşamasını geçememişlerdir. Benzer şekilde Papadopoulos (2001) tarafından yapılan bir çalışmada da M. rosenbergii ve M. vollenhovenii arasında türler arası çiftleşme gerçekleşmemiştir (1). Türkiye'de tatlısu kaynaklarında yetiştiriciliği yapılabilecek hiçbir yerli krustase türümüz mevcut değildir (2). Ülkemizde yayılış gösteren karides türlerin büyük bir çoğunluğu denizeldir ancak acı sularda ve tatlısularda yaşamaya uyum sağlamış birkaç tür bulunmaktadır. Bunlardan Palaemonetes turcorum (Holthuis, 1961) denizel kökenli olmasına rağmen tatlısularda yaşamaya uyum sağlamış ender bir türdür ve Sakarya Nehri için endemiktir (3). Bununla birlikte, RD Bölgesinde taksonun hibritleşebileceği yerli tür bulunmamaktadır. Ülkemiz tatlı su karidesleri en fazla 11 cm total boya ulaşabilen, genellikle akvaryum sektöründe yetiştiriciliği yapılan türlerdir. Kaynak: (1) CABI. 2018. Macrobrachium rosenbergii (giant freshwater prawn) [original text by J. Brown]. In Invasive Species Compendium. CAB International, Wallingford, U.K. Available: https://www.cabi.org/isc/datasheet/96269. (May 2018). (2) Kumlu, M. (2010). Türkiye'nin Ilıman Akdeniz İklim Kuşağındaki Tatlı Su Kaynaklarında Bazı Tropik Krustase Türlerinin Yetiştiricilik Olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 6(2), 11-22. (3) Coskun, T. O. L. G. A., Kırkağaç, M., & Demir, N. (2016). Sakaryabaşı-Batı Göleti'nde Tatlı Su Karideslerinin (Palaemonetes turcorum Holthuis, 1961) Bazı Morfometrik Özellikleri. Aquatic Sciences and Engineering, 31(1), 40-50.</p>	Yüksek
31	6,04	Taksonun hermafrodit olması ya da eşeysiz üreme sergileyebilmesi mümkün müdür?	Hayır	<p>Tür hermafrodit değildir. M. rosenbergii ayrı eşeylidir, dekapod krustaselerde üreme sisteminin cinsler arasında farklılıklar gösterdiği ve cinsiyetlerin ayrı olduğu bilinmektedir (1; 2). Kaynak: (1) Kumlu, M. (2010). Türkiye'nin Ilıman Akdeniz İklim Kuşağındaki Tatlı Su Kaynaklarında Bazı Tropik Krustase Türlerinin Yetiştiricilik Olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 6(2), 11-22. (2) Vanlı, E., & Harlıoğlu, A. G.</p>	Yüksek

				(2021). Dekapod Kurustaselerde Üremeyi Düzenleyen Bazı İnternal Faktörler. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 33(2), 145-153.	
32	6,05	Takson hayat döngüsünü tamamlayabilmesi için başka bir türün varlığına (ya da belirli habitat özelliklerine) bağımlı mıdır?	Evet	M.rosenbergii, bitişik acı su alanlarından etkilenen tropikal tatlı su ortamlarında yaşar. Katadromdur. Postlarva metamorfozundan önce, planktonik larvalar birkaç zoel aşamadan geçer. Metamorfozdan sonra, postlarva daha bentik bir yaşam tarzına bürünür ve akıntıya karşı tatlı suya doğru göç etmeye başlar (1). M.rosenbergii tatlı su türü olarak kabul edilir, ancak yaşam döngüsünü tamamlamak için acı suya ihtiyaç duyar ve 24,6 % olarak tahmin edilen medyan ölümcül tuzluluk ile tuzluluğa karşı geniş bir tolerans gösterdiği bilinmektedir (2). Kaynak: (1) FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, Macrobrachium rosenbergii, Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en (1; 2). (2) Murienne, J., Chevalier, J., & Clavier, S. (2022). On the presence of the giant freshwater prawn, Macrobrachium rosenbergii, in French Guiana confirmed by citizen science and genetic analyses. Water Biology and Security, 1(2), 100039.	Yüksek
33	6,06	Takson yüksek sayıda propagül ya da yavru üretebilir mi?	Evet	Çiftleşen dişinin büyüklüğüne bağlı olarak 5.000 ila 100.000 arasında yumurta taşınır (1). Doğal koşullarda bir dişi genel olarak yıl boyunca 3-4 kez yumurta verebilir. Böyle yumurtalı dişilerden, yaklaşık 20 gün içinde larvalar elde edilir (2). Kaynak: (1) FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, Macrobrachium rosenbergii, Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en . (2) Kumlu, M. (2010). Türkiye'nin Ilıman Akdeniz İklim Kuşağındaki Tatlı Su Kaynaklarında Bazı Tropik Krustase Türlerinin Yetiştiricilik Olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 6(2), 11-22.	Yüksek
34	6,07	Taksonun ilk üreme yaşına erişmesi için ne kadar zaman birimi (gün, ay, yıl) gereklidir?	4	Yanıttta belirtilen zaman birimi aydır. Üreme amaçlı hayvan seçerken dişi büyüklüğü göz önünde bulundurulmalıdır. Genel olarak, dişiler 15 ila 20 g ağırlığında üreme olgunluğuna erişir, ancak 6,5 ve 8 g kadar küçük dişilerin de üreme olgunluğuna erişebildiği rapor edilmiştir (1). Tropik ülkelerde ön-büyütme dönemi 2,5-3 ay büyütme dönemi ise 3-5 ay sürmektedir. Stoklamadan 5 ay sonra iri bireyler ayda bir veya iki kez ıgırplarla hasat edilir. Havuzlardan 45 g ve daha iri olanlar alınarak pazarlanırken, küçük karidesler tekrar aynı havuz içine geri salınır (2). Kaynak: (1) New, M. B., Valenti, W. C., Tidwell, J. H., D'Abramo, L. R., & Kutty, M. N. (Eds.). (2009). Freshwater prawns: biology and farming. John Wiley & Sons. (2) : Kumlu, M. (2010). Türkiye'nin Ilıman Akdeniz İklim Kuşağındaki Tatlı Su Kaynaklarında Bazı Tropik Krustase	Yüksek

				Türlerinin Yetiştiricilik Olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 6(2), 11-22.	
7. Dağılım mekanizmaları					
35	7,01	Takson, risk değerlendirme bölgesi içinde (yakınlarda bulunan uygun habitatlar vasıtasıyla) yayılmak için kaç farklı olası vektör/yol kullanılabilir?	>1	1- Yetiştiricilik amaçlı taşınma 2-Kazara kaçışlar 3-Avcılık amaçlı stoklama M. rosenbergii, kuzeybatı Hindistan'dan Vietnam, Filipinler, Yeni Gine ve kuzey Avustralya'ya kadar Hint-Batı Pasifik'e özgü büyük bir tatlı su karidesidir. Akuakültür için birçok ülkeye taşınmıştır (1). Macrobrachium rosenbergii'nin karides yetiştiriciliği için Brezilya'ya getirilmesi, yerel doğal ortama kaçışlarla sonuçlanmıştır (2). Kaynak: (1) CABI. 2018. Macrobrachium rosenbergii (giant freshwater prawn) [original text by J. Brown]. In Invasive Species Compendium. CAB International, Wallingford, U.K. Available: https://www.cabi.org/isc/datasheet/96269 . (May 2018). (2) Silva-Oliveira, G. C., Ready, J. S., Iketani, G., Bastos, S., Gomes, G., Sampaio, I., & Maciel, C. (2011). The invasive status of Macrobrachium rosenbergii (De Man, 1879) in Northern Brazil, with an estimation of areas at risk globally. Aquatic Invasions, 6(3), 319-328.	Orta
36	7,02	Bu vektörlerden/yollardan herhangi biri taksonu bir ya da daha fazla koruma alanının yakınına getirebilir mi?	Evet	RD bölgesinde Azap Gölü ve Gölarmara Gölü Ulusal Önemli Haiz Sulak Alanları bulunmaktadır. RD Bölgesinde daha çok denizel koruma alanları bulunmaktadır. (1;2). Kaynak: (1) Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı internet sitesi. (https://ockb.csb.gov.tr/korunan-alanlar-i-56) Erişim tarihi: 11.12.2023 (2) Tarım ve Orman Bakanlığı internet sitesi (https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Menu/31/Sulak-Alanlar) Erişim tarihi: 25.11.2023.	Orta
37	7,03	Taksonun kendini aktif olarak sert zeminlere sabitleyecek, dolayısıyla da dağılımını kolaylaştıracak bir yapısı var mıdır?	Hayır	Takson, Malacostraca sınıfı, Decapoda takımı içerisinde yer alan, Palaemonidae familyasına ait bir tatlı su karidesidir, kendini sabitlediği bir yapısı bulunmamaktadır.	Yüksek
38	7,04	Taksonun risk değerlendirme bölgesindeki doğal dağılımının yumurta veya tohumlar/sporlar vasıtasıyla gerçekleşmesi	Hayır	Gebe dişiler haliçlere göç eder ve burada yumurtalar acı suda serbest yüzen larvalar olarak çıkar. Çiftleşmeden sonraki birkaç saat içinde yumurtalar karnın altındaki kuluçka odasına aktarılırken döllenme dışarıdan gerçekleşir. Yumurtalar, yaklaşık 3 hafta süren embriyonik gelişim sırasında dişiye yapışık kalır. Kuluçkadan serbest yüzen zoea olarak çıkarlar. Kaynak: FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information	Yüksek

		mümkün müdür?		Programme, Macrobrachium rosenbergii, Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en (1; 2)	
39	7,05	Taksonun risk değerlendirme bölgesindeki doğal dağılımının larvalar/juveniller veya bitki parçaları/fideleler vasıtasıyla gerçekleşmesi mümkün müdür?	Evet	Yumurtalar, yaklaşık 3 hafta süren embriyonik gelişim sırasında dişiye yapışık kalır. Kuluçkadan serbest yüzen zoea olarak çıkarlar. Kaynak: FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, Macrobrachium rosenbergii, Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en (1; 2)	Yüksek
40	7,06	Taksonun herhangi bir yaşam evresinin risk değerlendirme bölgesinde üreme amacıyla göç gerçekleştirme si mümkün müdür?	Evet	Tür katadromdur. Gebe dişiler haliçlere göç eder ve burada yumurtalar acı suda serbest yüzen larvalar olarak çıkar. Postlarva metamorfozundan önce, planktonik larvalar birkaç zoeal aşamadan geçer. Metamorfozdan sonra, postlarva daha bentic bir yaşam tarzına bürünür ve akıntıya karşı tatlı suya doğru göç etmeye başlar. Kaynak: FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, Macrobrachium rosenbergii, Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en (1; 2)	Yüksek
41	7,07	Taksonun yumurtalarının veya propagüllerinin risk değerlendirme bölgesinde diğer türler tarafından dağılımı olası mıdır?	Hayır	Macrobrachium rosenbergii, birinci, ikinci ve üçüncü abdominal pleuralardan oluşan tipik bir kuluçka odası sergiler; bu özellik penaeid karideslerde yoktur, çünkü yumurtalarını asla taşımaz ve suya serbestçe bırakırlar. Ayrıca pleopodlar ve toraks üzerinde işlevsel olarak farklı olan üreme setaları sergiler: son üç çift pereopod ve pleopodun coxae'sinde çoğunlukla kalıcı olan ovipositing setalar yumurtlama sırasında yumurtalara rehberlik eder ve yumurtlama öncesi kabuk değişimi sonrasında ortaya çıkan ovigerous setalar yumurtaları kuluçka için pleopodlara sabitlemek için kullanılır (1).Çiftleşmeden sonraki birkaç saat içinde yumurtalar karnın altındaki kuluçka odasına aktarılırken döllenme dışarıdan gerçekleşir. Yumurtalar, yaklaşık 3 hafta süren embriyonik gelişim sırasında dişiye yapışık kalır. Kuluçkadan serbest yüzen zoealar olarak çıkarlar (2). Kaynak: (1) Nagamine, C.M. & Knight, A.W. (1980) Development, maturation and function of some sexually dimorphic structures of the Malaysian prawn, Macrobrachium rosenbergii (De Man) (Decapoda, Palaemonidae). Crustaceana 39:141–52. (2) FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, Macrobrachium rosenbergii, Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en (1; 2)	Yüksek
42	7,08	Taksonun dağılımının önceki yedi	Evet	İstemli taşınmalar ve olası bir kazada çok sayıda bireyin yetiştiricilik tesislerinden kaçışı ile dağılımı çok hızlı gerçekleşebilir.	Orta

		Soruda (35–41: istemsiz ya da istemli yollarla) bahsedilen vektörlerden/yollardan herhangi biriyle hızlı olma olasılığı var mıdır?			
43	7,09	Taksonun dağılımı yoğunluğuna bağlı mıdır?	Hayır	Dağılımının yoğunluğuna bağlı olduğuna ilişkin herhangi bir kanıt rastlanmamıştır.	Düşük
8. Tolerans özellikleri					
44	8,01	Takson hayat döngüsünün bazı evrelerinde uzun bir süre boyunca su dışında kalmaya dayanabilir mi?	Hayır	M.rosenbergii, solungaç solunumu yapmaktadır, kalp doğrudan solungaçlardan gelen oksijenli kanla beslenir ve bu kan dokulara pompalanır. New, M. B., Valenti, W. C., Tidwell, J. H., D'Abramo, L. R., & Kutty, M. N. (Eds.). (2009). Freshwater prawns: biology and farming. John Wiley & Sons.	Düşük
45	8,02	Takson çok farklı su kalitesi koşullarına toleranslı mıdır?	Hayır	Dev tatlı su karidesi Macrobrachium rosenbergii için, 0,5 mg L-1 kadar düşük amonyak-N seviyelerine maruz kalma, 60 gün sonra büyüme oranlarını ve yem alımını önemli ölçüde azaltmıştır. Ayrıca, M. rosenbergii üzerinde yapılan iki ayrı deneyde, yüksek amonyak-N maruziyetinin hem Enterococcus hem de Lactococcus garvieae'ye karşı duyarlılığı artırdığı ortaya çıkmıştır (1). M. rosenbergii, ÇO 2 mg O2 1-1 'in altına düştüğünde strese girer ve karidesler için ölümcül ÇO seviyesi 0,5 mg O2 1-1 olarak bulunmuştur. Mevcut çalışmada, tüm karidesler 1,75 mg O2 1-1 kadar düşük hipoksik koşullar altında hayatta kalmıştır. Su ortamındaki oksijen yetersizliği, hipoksik koşullar altında oksihemosiyanin artışıyla gösterilen hemolenf oksijen taşıma kapasitesindeki artışlarla telafi edilmiştir (2). M.rosenbergii, geniş bir sıcaklık aralığını (14-35 °C) ve geniş bir tuzluluk seviyesini (0-25 ppt) tolere edebilir. Mevcut çalışmada, THC ve fenoloksidaz aktivitesinin pH 9.0-9,5, sıcaklık 33-34 °C ve 0 ppt tuzlulukta minimum olması, M.rosenbergii'nin ayrı parametreler altında Enterococcus'a karşı savunmasız olmasını açıklamaya yardımcı olabilir (3). Taksonun farklı su kalite koşullarında bazı yaşamsal fonksiyonlarının kötüleştiği ve bağışıklık sisteminin düştüğü ancak hayatta kalabildiği, toleransının yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Kaynak: (1) Nicholas Romano nicholas.romano@my.jcu.edu.au & Chaoshu Zeng Chaoshu.Zeng@jcu.edu.au (2013) Toxic Effects of Ammonia, Nitrite, and Nitrate to Decapod Crustaceans: A Review on Factors Influencing their Toxicity, Physiological Consequences, and	Yüksek

				<p>Coping Mechanisms, Reviews in Fisheries Science, 21:1, 1-21, DOI: 10.1080/10641262.2012.753404 (2) Winton Cheng, Chun-Hung Liu, Ching-Ming Kuo, Effects of dissolved oxygen on hemolymph parameters of freshwater giant prawn, <i>Macrobrachium rosenbergii</i> (de Man), Aquaculture, Volume 220, Issues 1-4, 2003, Pages 843-856, ISSN 0044-8486, https://doi.org/10.1016/S0044-8486(02)00534-3. (3) Cheng, W., & Chen, J. C. (2000). Effects of pH, temperature and salinity on immune parameters of the freshwater prawn <i>Macrobrachium rosenbergii</i>. Fish & Shellfish Immunology, 10(4), 387-391.</p>	
46	8,03	Takson, doğal ortamda kimyasal, biyolojik veya diğer ajanlar/araçlar yoluyla kontrol edilebilir veya yok edilebilir mi?	Evet	Ekonomik bir tür olması nedeniyle üzerinde av baskısı yaratılarak kontrol edilebilir.	Düşük
47	8,04	Takson çevresel/insan kaynaklı bozulmalardan yararlanabilir mi?	Evet	<p><i>Macrobrachium nipponense</i> 1960'larda Yangtze Nehri'nden (Çin) bazı eski Sovyet bölgelerine yanlışlıkla (yavru otçul balıklarla birlikte) sokulmuştur. Bunun sonucunda Özbekistan ve Kazakistan'daki su kaynaklarında ve Moskova'nın eteklerindeki Elektrogorsk termik santrali "GRES-3" ün soğutma havuzunda istikrarlı popülasyonlar rapor edilmiştir (1). Patal-Urumajó nehir sisteminin sular altında kaldığı yağmur mevsimine avcılık azalmaktadır. Bunun nedeni, hayvanların dağılmasını sağlayan ve yakalanmalarını önleyen taşkın alanındaki artış olabilir. Yılın bu zamanında yakalanan karideslerin azlığı Amazon bölgesindeki diğer nehirler için de kaydedilmiştir. Benzer bir sonuç Moreno ve arkadaşları (2012) tarafından da bulunmuş olup, bu sonuç su bulanıklığı ve karideslerin hareketini kolaylaştıran nehir akıntılarındaki azalma ile ilişkilendirilmiştir. Bu nehir taşkını dönemi, balıkçılıkta doğal bir kesinti görevi görerek stokların toparlanmasını sağlayabilir (2). Kaynak: (1) Son, M. O., Morhun, H., Novitskyi, R. O., Sidorovskiy, S., Kulyk, M., & Utevsy, S. (2020). Occurrence of two exotic decapods, <i>Macrobrachium nipponense</i> (de Haan, 1849) and <i>Procambarus virginalis</i> Lyko, 2017, in Ukrainian waters. Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems, (421), 40. https://doi.org/10.1051/kmae/2020032 (2) Iketani, G., Aviz, M. A. B., Maciel, C., Valenti, W., Schneider, H., & Sampaio, I. (2016). Successful invasion of the Amazon Coast by the giant river</p>	Orta

				prawn, <i>Macrobrachium rosenbergii</i> : evidence of a reproductively viable population. <i>Aquatic Invasions</i> , 11(3).	
48	8,05	Takson, normal ortamında bulunan tuzluluk seviyelerinden daha yüksek veya daha düşük tuzluluk seviyelerine tolerans gösterebilir mi?	Evet	M. rosenbergii tatlı suya maruz kaldığında hipo-ozmotik üre üretebilirken, acı suda izo-ozmotik üre üretebilir. Birçok <i>Macrobrachium</i> türünün izosmotik noktası da türlerin biyotoplarıyla doğrudan ilişkilidir. Dolayısıyla, tatlı su ve acı su ortamlarında bulunan türlerin, sadece tatlı suda bulunan türlere kıyasla izosmotik noktaları daha yüksek değerleri göstermektedir. M. rosenbergii yetişkinlerinin osmoregülasyon modeliyle ilişkili olan izosmotik noktası yaklaşık 440 mOsm'dur. Takson tatlı su türü olarak kabul edilir, ancak yaşam döngüsünü tamamlamak için acı suya ihtiyaç duyar ve 24,6 ‰ olarak tahmin edilen medyan ölümcül tuzluluk ile tuzluluğa karşı geniş bir tolerans gösterdiği bilinmektedir. Kaynak: Murienne, J., Chevalier, J., & Clavier, S. (2022). On the presence of the giant freshwater prawn, <i>Macrobrachium rosenbergii</i> , in French Guiana confirmed by citizen science and genetic analyses. <i>Water Biology and Security</i> , 1(2), 100039.	Yüksek
49	8,06	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde etkin doğal düşmanları var mıdır?	Hayır	Taksonun etkin doğal düşmanlarına ilişkin kayıt bulunamamıştır.	Düşük
C. İklim değişikliği					
9. İklim değişikliği					
50	9,01	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun risk değerlendirme bölgesine girme riskleri artar mı, azalır mı yoksa değişmeden mi kalır?	Artma	Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). RD bölgesinin mevcut akarsu sıcaklıkları ortalamasının (29 uncu yanıtta yer almaktadır) bu tahminler doğrultusunda daha da yükseleceği düşünüldüğünde, M. rosenbergii'nin tolare ettiği su sıcaklık aralığı olan 14-35 C°'nin (3) ve üreme için gerekli olan su sıcaklık aralığı olan 26-31°C'nin (4) sağlanacağı öngörülmektedir. Bu nedenle, gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında taksonun RD Bölgesine girme riskinin artacağı değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel	Orta

				<p>Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) Winton Cheng, Chun-Hung Liu, Ching-Ming Kuo, Effects of dissolved oxygen on hemolymph parameters of freshwater giant prawn, <i>Macrobrachium rosenbergii</i> (de Man), <i>Aquaculture</i>, Volume 220, Issues 1–4, 2003, Pages 843-856, ISSN 0044-8486, https://doi.org/10.1016/S0044-8486(02)00534-3. (4) Kumlu, M. (2010). Türkiye'nin Ilıman Akdeniz İklim Kuşağındaki Tatlı Su Kaynaklarında Bazı Tropik Krustase Türlerinin Yetiştiricilik Olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 6(2), 11-22.</p>	
51	9,02	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun risk değerlendirme bölgesine yerleşme riskleri artar mı, azalır mı yoksa değişmeden mi kalır?	Artma	<p>Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). RD bölgesinin mevcut akarsu sıcaklıkları ortalamasının (29 uncu yanıtta yer almaktadır) bu tahminler doğrultusunda daha da yükseleceği düşünüldüğünde, M. rosenbergii'nin tolare ettiği su sıcaklık aralığı olan 14-35 C°'nin (3) ve üreme için gerekli olan su sıcaklık aralığı olan 26-31°C'nin (4) sağlanacağı öngörülmektedir. Bu nedenle, gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında taksonun RD Bölgesine yerleşme riskinin artacağı değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) Winton Cheng, Chun-Hung Liu, Ching-Ming Kuo, Effects of dissolved oxygen on hemolymph parameters of freshwater giant prawn, <i>Macrobrachium rosenbergii</i> (de Man), <i>Aquaculture</i>, Volume 220, Issues 1–4, 2003, Pages 843-856, ISSN 0044-8486, https://doi.org/10.1016/S0044-8486(02)00534-3. (4) Kumlu, M. (2010). Türkiye'nin Ilıman Akdeniz İklim Kuşağındaki Tatlı Su Kaynaklarında Bazı Tropik Krustase Türlerinin Yetiştiricilik Olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 6(2), 11-22.</p>	Orta

52	9,03	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun risk değerlendirme bölgesi içinde dağılma riskleri artar mı, azalır mı yoksa değişmeden mi kalır?	Artma	Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). RD bölgesinin mevcut akarsu sıcaklıkları ortalamasının (29 uncu yanıtta yer almaktadır) bu tahminler doğrultusunda daha da yükseleceği düşünüldüğünde, M. rosenbergii'nin tolare ettiği su sıcaklık aralığı olan 14-35 C°'nin (3) ve üreme için gerekli olan su sıcaklık aralığı olan 26-31°C'nin (4) sağlanacağı öngörülmektedir. Bu nedenle, gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında taksonun RD Bölgesinde dağılma riskinin artacağı değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) Winton Cheng, Chun-Hung Liu, Ching-Ming Kuo, Effects of dissolved oxygen on hemolymph parameters of freshwater giant prawn, Macrobrachium rosenbergii (de Man), Aquaculture, Volume 220, Issues 1–4, 2003, Pages 843-856, ISSN 0044-8486, https://doi.org/10.1016/S0044-8486(02)00534-3 . (4) Kumlu, M. (2010). Türkiye'nin Ilıman Akdeniz İklim Kuşağındaki Tatlı Su Kaynaklarında Bazı Tropik Krustase Türlerinin Yetiştiricilik Olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 6(2), 11-22.	Orta
53	9,04	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun biyoçeşitlilik ekosistem bütünlüğü/durumu üzerindeki gelecekteki potansiyel etkilerinin olası büyüklüğü nedir?	Değişme yok	Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). RD bölgesinin mevcut akarsu sıcaklıkları ortalamasının (29 uncu yanıtta yer almaktadır) bu tahminler doğrultusunda daha da yükseleceği düşünüldüğünde, M. rosenbergii'nin tolare ettiği su sıcaklık aralığı olan 14-35 C°'nin (3) ve üreme için gerekli olan su sıcaklık aralığı olan 26-31°C'nin (4) sağlanacağı öngörülmektedir. Bu nedenle, gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında taksonun RD Bölgesine biyoçeşitlilik ekosistem bütünlüğü üzerindeki potansiyel etkilerinin değişmeyeceği değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) Winton Cheng, Chun-Hung Liu, Ching-Ming Kuo, Effects of dissolved oxygen on hemolymph parameters of freshwater giant prawn, Macrobrachium rosenbergii (de Man), Aquaculture, Volume 220, Issues 1–4, 2003, Pages	Orta

				843-856, ISSN 0044-8486, https://doi.org/10.1016/S0044-8486(02)00534-3. (4) Kumlu, M. (2010). Türkiye'nin Ilıman Akdeniz İklim Kuşağındaki Tatlı Su Kaynaklarında Bazı Tropik Krustase Türlerinin Yetiştiricilik Olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 6(2), 11-22.	
54	9,05	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun ekosistem yapısı işlevi üzerindeki potansiyel etkilerinin olası büyüklüğü nedir?	Değişme yok	Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). RD bölgesinin mevcut akarsu sıcaklıkları ortalamasının (29 uncu yanıtta yer almaktadır) bu tahminler doğrultusunda daha da yükseleceği düşünüldüğünde, M. rosenbergii'nin tolare ettiği su sıcaklık aralığı olan 14-35 °C'nin (3) ve üreme için gerekli olan su sıcaklık aralığı olan 26-31°C'nin (4) sağlanacağı öngörülmektedir. Bu nedenle, gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında taksonun RD Bölgesine ekosistem yapısı işlevi üzerindeki potansiyel etkilerinin değişmeyeceği değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) Winton Cheng, Chun-Hung Liu, Ching-Ming Kuo, Effects of dissolved oxygen on hemolymph parameters of freshwater giant prawn, Macrobrachium rosenbergii (de Man), Aquaculture, Volume 220, Issues 1–4, 2003, Pages 843-856, ISSN 0044-8486, https://doi.org/10.1016/S0044-8486(02)00534-3. (4) Kumlu, M. (2010). Türkiye'nin Ilıman Akdeniz İklim Kuşağındaki Tatlı Su Kaynaklarında Bazı Tropik Krustase Türlerinin Yetiştiricilik Olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 6(2), 11-22.	Orta

55	9,06	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun ekosistem hizmetleri ve ilgili sosyo-ekonomik faktörler üzerindeki gelecekteki potansiyel etkilerinin olası büyüklüğü nedir?	Değişme yok	Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). RD bölgesinin mevcut akarsu sıcaklıkları ortalamasının (29 uncu yanıtta yer almaktadır) bu tahminler doğrultusunda daha da yükseleceği düşünüldüğünde, M. rosenbergii'nin tolare ettiği su sıcaklık aralığı olan 14-35 C°'nin (3) ve üreme için gerekli olan su sıcaklık aralığı olan 26-31°C'nin (4) sağlanacağı öngörülmektedir. Bu nedenle, gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında taksonun RD Bölgesine ekosistem hizmetleri ve ilgili sosyo-ekonomik faktörler üzerindeki potansiyel etkilerinin değişmeyeceği değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) Winton Cheng, Chun-Hung Liu, Ching-Ming Kuo, Effects of dissolved oxygen on hemolymph parameters of freshwater giant prawn, Macrobrachium rosenbergii (de Man), Aquaculture, Volume 220, Issues 1–4, 2003, Pages 843-856, ISSN 0044-8486, https://doi.org/10.1016/S0044-8486(02)00534-3 . (4) Kumlu, M. (2010). Türkiye'nin Ilıman Akdeniz İklim Kuşağındaki Tatlı Su Kaynaklarında Bazı Tropik Krustase Türlerinin Yetiştiricilik Olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 6(2), 11-22.	Orta
----	------	---	-------------	---	------

İstatistikler	
Skorlar	
BRA	20,5
BRA sonucu	Yüksek
BRA+CCA	26,5
BRA+CCA sonucu	Yüksek
Skor paylaşımı	
A. Biyocoğrafya/Geçmiş	10,5
1. Evcilleştirme/Yetiştirme	4,0
2. İklim, dağılım ve giriş yapma riski	2,0
3. Başka yerde istilacılık durumu	4,5
B. Biyoloji/Ekoloji	10,0
4. Arzu edilmeyen (ya da direnç göstergesi) özellikler	2,0
5. Kaynak sömürüsü	5,0
6. Üreme	-2,0
7. Dağılım mekanizmaları	2,0
8. Tolerans özellikleri	3,0
C. İklim değişimi	6,0
9. İklim değişimi	6,0
Cevaplanan sorular	
Toplam	55
A. Biyocoğrafya/Geçmiş	13
1. Evcilleştirme/Yetiştirme	3

2. İklim, dağılım ve giriş yapma riski	5
3. Başka yerde istilacılık durumu	5
B. Biyoloji/Ekoloji	36
4. Arzu edilmeyen (ya da direnç göstergesi) özellikler	12
5. Kaynak sömürüsü	2
6. Üreme	7
7. Dağılım mekanizmaları	9
8. Tolerans özellikleri	6
C. İklim değişimi	6
9. İklim değişimi	6
Etkilenen bölümler	
Ticari	10
Çevresel	6
Tür ya da populasyon zararlı özellikleri	16
Eşikler	
BRA	15
BRA+CCA	15
Güvenirlilik	
BRA+CCA	0,56
BRA	0,57
CCA	0,50

EK 2 – *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) AS-ISK Marmara Bölgesi Raporu

Takson ve uzman detayları	
Kategori	Omurgasızlar (acısu)
Takson adı	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>
Yaygın adı	Dev Tatlısu Karidesi
Uzman	Derya ÖZCAN
Risk tarama bağlamı	
Sebepler ve sosyo-ekonomik yararlar	Türkiye'de yetiştiricilik potansiyelinin değerlendirilmesi
Risk değerlendirme bölgesi	Marmara Region
Taksonomi	Malacostraca>Decapoda>Palaemonidae
Doğal yayılış alan	Huxley Hattı'nın doğusunda Filipinler (Palawan dahil), Küçük Sunda Adaları, Yeni Gine ve kuzey Avustralya'ya kadar
Giriş yaptığı alan	Bulunmuyor
URL	

			Yanıt	Gereççe (kaynaklar veyahut diğer bilgiler)	Güvenirlilik
A. Biyocoğrafya/Geçmiş					
1. Evcilleştirme/Yetiştirme					
1	1,01	Takson en az 20 nesildir evcilleştirme sürecine tabi tutulmuş mudur?	Evet	M. rosenbergii'nin kapsamlı su ürünleri yetiştiriciliği 1960'larda Hawaii'de başladı ve 1980'lerde önemli bir ekonomik kaynak haline geldi (1). Yüksek ekonomik değeri, kısa yetiştiricilik döngüsü, geniş beslenme yelpazesi ve diğer avantajları nedeniyle tatlı su karideslerinin önemli bir ekonomik türü haline gelmiştir (2). Kaynak: (1) Nemesis (2023). <i>Macrobrachium rosenbergii</i> . Erişim tarihi: 17.06.2023, https://invasions.si.edu/nemesis/ (2) Zhong, Z., Chen, G., Tu, H., Yao, X., Peng, X., Lan, X., Tang, Q., Yi, S., Xia, Z., Cai, M., et al.	Çok yüksek

				(2023). Transcriptomic Analysis and Functional Gene Expression in Different Stages of Gonadal Development of <i>Macrobrachium rosenbergii</i> . <i>Fishes</i> 2023, 8, 94. https://doi.org/10.3390/fishes8020094	
2	1,02	Takson doğadan toplanıyor mu ve canlı haliyle satılması ya da kullanılması mümkün müdür?	Evet	M. rosenbergii insanlar tarafından avcılık yetiştiricilik yoluyla istihsal edilmektedir (1). Yüksek ekonomik değeri, kısa yetiştiricilik döngüsü, geniş beslenme yelpazesi ve diğer avantajları nedeniyle tatlı su karideslerinin önemli bir ekonomik türü haline gelmiştir (2). Dünyanın birçok noktasında canlı olarak satılmaktadır. Kaynak: (1) SeaLifeBase. https://www.sealifebase.ca/summary/Macrobrachium-rosenbergii.html . Erişim tarihi: 4.5.2024. (2) Zhong, Z., Chen, G., Tu, H., Yao, X., Peng, X., Lan, X., Tang, Q., Yi, S., Xia, Z., Cai, M., et al. (2023). Transcriptomic Analysis and Functional Gene Expression in Different Stages of Gonadal Development of <i>Macrobrachium rosenbergii</i> . <i>Fishes</i> 2023, 8, 94. https://doi.org/10.3390/fishes8020094	Çok yüksek
3	1,03	Taksonun istilacı ırkları, varyeteleri, alt taksonları veya aynı cinse ait üyeleri var mıdır?	Evet	Yaygın olarak 'Pacucaranha' olarak bilinen <i>Piaractus mesopotamicus</i> 'un oositlerinin karides <i>Macrobrachium amazonicum</i> tarafından avlanma tercihi laboratuvar koşullarında diğer besin maddelerine göre değerlendirilmiştir. Tüm deneylerde oositleri avlayan karideslerin ortalaması daha yüksekti. Bu karides türü sahada egzotiktir ve bu çalışmanın sonuçları bölgedeki <i>P. mesopotamicus</i> üzerinde olası bir çevresel etkiyi göstermektedir. (1). Ukrayna için iki yabancı dekapod olan <i>Macrobrachium nipponense</i> ve <i>Procambarus virginalis</i> 'de ortaya çıkan sığ filogenetik yapı, bir dizi istilacı türün yakın evrimsel geçmişini açıklamak için yaygın olarak kullanılan kurucu etki hipotezi ile uyumludur. Ukraynadaki <i>Macrobrachium nipponense</i> 'nin filogenetik ilişkileri, türün bilinen istilacı geçmişini desteklemekte ve incelenen popülasyonların Çin kökenli olduğunu doğrulamaktadır. <i>Macrobrachium nipponense</i> 1960'larda Yangtze Nehri'nden (Çin) bazı eski Sovyet bölgelerine yanlışlıkla (yavru otçul balıklarla birlikte) sokulmuştur. Bunun sonucunda Özbekistan ve Kazakistan'daki su kaynaklarında ve Moskova'nın eteklerindeki Elektrogorsk termik santrali "GRES-3"ün soğutma havuzunda istikrarlı popülasyonlar rapor edilmiştir (2).	Orta
2. İklim, dağılım ve giriş yapma riski					
4	2,01	Risk değerlendirme bölgesi ile taksonun doğal yayılış alanı arasındaki	Orta	Taksonun doğal alanı Köppen Geiger iklim sınıflandırmasına göre ekvatoraldır. Marmara Bölgesi ise ılıman sınıflandırma içinde yer almaktadır (1;2). (1) Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B., & Rubel, F. (2006). World Map of the Köppen-Geiger climate classification	Orta

		iklimsel koşullar ne kadar benzer?		updated. Meteorologische Zeitschrift, 15(3), 259–263. doi:10.1127/0941-2948/2006/0130 (2) M. Z. Öztürk , G. Çetinkaya and S. Aydın , "Köppen-Geiger İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye'nin İklim Tipleri", Coğrafya Dergisi, no. 35, pp. 17-27, Nov. 2017, doi:10.26650/JGEOG295515	
5	2,02	İklim karşılaştırma verilerinin kalitesi nedir?	Orta	İklim sınıflandırması, klimatolojinin en önemli konularından biridir. Köppen-Geiger sınıflandırması, diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında iklim sınıflandırması için en yaygın kullanılan yöntemdir. Bu yöntem klimatoloji, meteoroloji, hidroloji, biyoklimatoloji, biyocoğrafya, agrometeoroloji ve iklim değişikliği çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Kaynak: M. Z. Öztürk , G. Çetinkaya and S. Aydın , "Köppen-Geiger İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye'nin İklim Tipleri", Coğrafya Dergisi, no. 35, pp. 17-27, Nov. 2017, doi:10.26650/JGEOG295515.	Orta
6	2,03	Takson risk değerlendirme bölgesinde halihazırda esaret dışında bulunuyor mudur?	Hayır	Takson RD bölgesinde esaret altında bulunmamaktadır.	Yüksek
7	2,04	Takson risk değerlendirme bölgesine girmek için kaç olası vektör kullanabilir?	Bir	Hawaii ve Tayland'dan gelen anaçların dünya çapında yerli olmayan bölgelere sokulması 1970'lerde başlamıştır. Bu türün kültürünü genişletmek için tasarlanan ilk büyük FAO projesi 1978 yılında Tayland'da başladı. O zamandan beri, dev nehir karidesi kültürü her kıtada, özellikle Asya ve Amerika'da gelişmiştir (1). Fransız Guyanası'nda bulunan popülasyonlarda türün M. rosenbergii olduğunu moleküler analizlerimiz doğrulamış ve bu türün ticari stokların girişinden türetildiğine dair tarihsel kayıtlar da bunu doğrulamıştır (2). Taksonun doğal yayılım alanı dışına taşınması yetiştiricilik amacıyla insanlar vasıtasıyla gerçekleştirilmiştir. Kaynak: (1) FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, Macrobrachium rosenbergii. Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en (1; 2). (2) Muriene, J., Chevalier, J., & Clavier, S. (2022). On the presence of the giant freshwater prawn, Macrobrachium rosenbergii, in French Guiana confirmed by citizen science and genetic analyses. Water Biology and Security, 1(2), 100039.	Orta
8	2,05	Takson halihazırda risk değerlendirme bölgesine yakın bir yerde bulunuyor mu ve yakın bir	Evet	Taksonun RD bölgesine yakın bir yerde bulunduğu ilişkin kanıt bulunmamakla birlikte Türkiye'ye yetiştiricilik amaçlı getirilmesi yönünde resmi başvurular olduğu bilinmektedir.	Orta

		gelecekte girme ihtimali var mı (ör. istemsiz ya da istemli girişler)?			
3. Başka yerde istilacılık durumu					
9	3,01	Takson kendi doğal yayılış alanı dışında doğallaşmış mıdır?	Evet	Tür, nehrin taşıdığı dönemde kesintiye uğramakla birlikte, on yıldan fazla bir süredir doğadan toplanmaktadır. Doğu Amazonya'daki egzotik <i>M. rosenbergii</i> popülasyonunun kendini yeniden üretme kapasitesine sahip olduğu ve muhtemelen gelecek nesiller boyunca varlığını sürdürerek yerli türler üzerinde güçlü bir etkiye neden olabileceği sonucuna vardık (1). Brezilya'nın kuzeydoğusundaki Pará Eyaleti'nde hem haliç hem de barajlar dahil tatlı su habitatlarında olmak üzere çeşitli doğal su kütlelerinde yabancı <i>Macrobrachium rosenbergii</i> bulunmuştur. Brezilya'nın güneyindeki Paraná Eyaleti'nin kıyı bölgelerinde, bu karides esaret dışında da gözlemlenmiştir. Haliç alanlarında 100'den fazla <i>M. rosenbergii</i> bireyinin pozitif olarak tanımlanması, tüm erkek morflarının varlığı, laboratuvarında yumurtlayan dişiler ve doğal ortamdan yakalanan moleküler yollarla tespit edilen en az 1 yavrunun varlığı göz önüne alındığında, kuzeydoğu Pará Eyaletindeki doğal habitatların muhtemelen başarılı bir şekilde kolonize edildiğini göstermektedir (2). Türün hiç yetiştirilmediği havzalardaki popülasyonların varlığı, türün yeni yerlerde kolonileşebildiğini göstermekte ve potansiyel istilacı doğasını vurgulamaktadır (3). Kaynak: (1) Iketani, G., Aviz, M. A. B., Maciel, C., Valenti, W., Schneider, H., & Sampaio, I. (2016). Successful invasion of the Amazon Coast by the giant river prawn, <i>Macrobrachium rosenbergii</i> : evidence of a reproductively viable population. <i>Aquatic Invasions</i> , 11(3). (2) Silva-Oliveira, G. C., Ready, J. S., Iketani, G., Bastos, S., Gomes, G., Sampaio, I., & Maciel, C. (2011). The invasive status of <i>Macrobrachium rosenbergii</i> (De Man, 1879) in Northern Brazil, with an estimation of areas at risk globally. <i>Aquatic Invasions</i> , 6(3), 319-328. (3) Muriene, J., Chevalier, J., & Clavier, S. (2022). On the presence of the giant freshwater prawn, <i>Macrobrachium rosenbergii</i> , in French Guiana confirmed by citizen science and genetic analyses. <i>Water Biology and Security</i> , 1(2), 100039.	Yüksek
10	3,02	Taksonun giriş yaptığı alanlarda doğal stoklara ya da ticari türlere olumsuz etkileri var mıdır?	Evet	<i>M. rosenbergii</i> , <i>Macrobrachium amazonicum</i> gibi yerli türlerle habitat ve besin için rekabet edebilir. Yerli türlerle doğrudan rekabetin yanı sıra 2005 yılında Brezilya'daki üretimin yaklaşık %95 oranında azalmasından sorumlu olan beyaz benek sendromu virüsü (WSSV) gibi patojenleri de taşıyabilir. Kaynak: Oliveira, C. D. L. D., & Santos, L. V. R. (2021). Distribution of the giant river prawn <i>Macrobrachium rosenbergii</i> (De	Düşük

				Man, 1879) in Brazil: 43 years after its introduction. Nauplius, 29.	
11	3,03	Taksonun giriş yaptığı alanlarda su ürünleri yetiştiriciliğine bilinen olumsuz etkileri var mıdır?	Hayır	Taksonun akuakültüre olumsuz etkisine dair kanıt bulunamamıştır.	Orta
12	3,04	Taksonun giriş yaptığı alanlarda ekosistem hizmetlerine bilinen olumsuz etkileri var mıdır?	Hayır	Macrobrachium rosenbergii, iyi belgelenmiş agresif olmayan davranışları nedeniyle genellikle ekolojik olarak zararsız bir yabancı tür olarak kabul edilir. Bununla birlikte, birkaç yerleşik popülasyon bilinmektedir ve etkileri henüz araştırılmamıştır (1). Olumsuz etkiler rapor edilmemiştir, dolayısıyla eğer etkiler varsa bile şimdiye kadar fark edilmemiştir. Ancak tropikal nehir sistemlerindeki kaçışların etkileri o kadar kolay fark edilmeyebilir. Akuakültür stoğu yoluyla virüslerin bulaşma potansiyeli ve yerel türlerle olası bir melezleşme riski vardır. M. carcinus ve M. rosenbergii örneğinde başarılı çiftleşmelerin gerçekleşmediği gösterildiğinden, bu çok küçük bir risk gibi görünmektedir. Türler arası suni tohumlama kullanıldığında, zigotlar üretilmiş olsa da gastrula aşamasını geçememişlerdir. Benzer şekilde Papadopoulos (2001) tarafından yapılan bir çalışmada da M. rosenbergii ve M. vollehovenii arasında türler arası çiftleşme gerçekleşmemiştir (2). Kaynak: (1) Fofonoff, P. W., G. M. Ruiz, B. Steves, C. Simkanin, and J. T. Carlton. 2017. Macrobrachium rosenbergii. In National Exotic Marine and Estuarine Species Information System. Smithsonian Environmental Research Center, Edgewater, Maryland. Available: http://invasions.si.edu/nemesis/browseDB/SpeciesSummary.jsp?TSN=96343 . (May 2018). (2) CABI. 2018. Macrobrachium rosenbergii (giant freshwater prawn) [original text by J. Brown]. In Invasive Species Compendium. CAB International, Wallingford, U.K. Available: https://www.cabi.org/isc/datasheet/96269 . (May 2018).	Orta
13	3,05	Taksonun giriş yaptığı alanlarda bilinen olumsuz sosyo-ekonomik etkileri var mıdır?	Hayır	Girişinden kaynaklanan doğrulanmış bir etki henüz gözlemlenmemiş olmasına rağmen, bu türün biyolojisi, yerli biyota üzerinde bazı olumsuz etkilerin meydana gelebileceğini düşündürmektedir ve girişlerden bu yana yerel balıkçılar tarafından bazı balık türlerinin görülmediği iddia edilmiştir. Kaynak: Silva-Oliveira, G. C., J. S. Ready, G. Iketani, S. Bastos, G. Gomes, I. Sampaio, and C. Maciel. 2011. The invasive status of Macrobrachium rosenbergii (De Man, 1879) in Northern Brazil, with an estimation of areas at risk globally. Aquatic Invasions 6(3):319-328.	Düşük
B. Biyoloji/Ekoloji					

4. Arzu edilmeyen (ya da direnç göstergesi) özellikler					
14	4,01	Taksonun zehirli olması ya da insan sağlığı için başka riskler taşıması olası mıdır?	Hayır	Takson insanlar için önemli bir protein kaynağıdır ve bu amaçla yetiştiriciliği ve avcılığı yapılmaktadır.	Çok yüksek
15	4,02	Taksonun bir ya da daha fazla yerli türün büyümesini baskılaya olası mıdır?	Hayır	Örneklenen karideslerin daha büyük vücut boyutları ve bölgesel davranışları, alan için yerli karideslerle rekabete neden olabilir. Ayrıca, M. rosenbergii'nin daha yüksek doğurganlığı da popülasyon dinamikleri açısından yerli karideslere göre rekabet avantajı sağlamaktadır. Buna ek olarak, türün zooplankton larva diyeti ve yetişkinlerin omnivor olması, birçok türle besin için rekabetin oluşabileceği anlamına gelir. Kaynak: Silva-Oliveira, G. C., J. S. Ready, G. Iketani, S. Bastos, G. Gomes, I. Sampaio, and C. Maciel. 2011. The invasive status of Macrobrachium rosenbergii (De Man, 1879) in Northern Brazil, with an estimation of areas at risk globally. Aquatic Invasions 6(3):319-328.	Orta
16	4,03	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde paraziti olabileceği tehdit altında veya korunan yerli tür var mıdır?	Hayır	Olumsuz etkiler rapor edilmemiştir, dolayısıyla eğer etkiler varsa bile şimdiye kadar fark edilmemiştir. Ancak akuakültür stoğu yoluyla virüs bulaştırma etkisi vardır. Kaynak: Silva-Oliveira, G. C., J. S. Ready, G. Iketani, S. Bastos, G. Gomes, I. Sampaio, and C. Maciel. 2011. The invasive status of Macrobrachium rosenbergii (De Man, 1879) in Northern Brazil, with an estimation of areas at risk globally. Aquatic Invasions 6(3):319-328.	Düşük
17	4,04	Takson risk değerlendirme bölgesini istila etmişse ya da etme olası mıdır, iklimsel ve diğer çevresel koşullar açısından adaptasyon sağlayarak olası kalıcılığını artırabilir mi?	Hayır	Macrobrachium sp.'nin metabolik faaliyetleri sıcaklık tarafından kontrol edilir ve oksijen tüketimi artan sıcaklıkla birlikte artar. Karidesler yemi ete dönüştürmek için yüksek miktarda oksijene ihtiyaç duyarlar. Karidesler için optimum sıcaklık 28-32°C ve çözülmüş oksijen konsantrasyonu 5-8 mg/l aralığındadır. Sıcaklıktaki ani değişim karideslerde strese neden olur (1). M. rosenbergii'nin erken yaşam evrelerinin iklim değişikliği stres koşullarına tepkilerini anlamak için değişen sıcaklık ve tuzluluğa maruz kaldıktan sonraki fizyolojik performansları incelenmiştir. Sıcaklık ve tuzluluktaki önemli artış, M. rosenbergii'nin erken yaşam evrelerinde hayatta kalma, büyüme, kardiyak performans ve aktivite üzerinde olumsuz etkiye neden olabilecektir. Dolayısıyla iklim değişikliği stres faktörlerinin etkisi, bu tatlı su karidesinin erken yaşam evrelerinin tolerans kabiliyetini ve fiziksel uygunluğunu kısıtlayabilir ve böylece popülasyonun başarılı bir şekilde devam etmesini etkileyebilir (2). Kaynak: (1) Manush, S. M., Pal, A. K., Chatterjee, N., Das, T., & Mukherjee, S. C. (2004). Thermal tolerance and oxygen consumption of Macrobrachium rosenbergii acclimated to three temperatures. Journal of Thermal Biology, 29(1),	Orta

				15-19. https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2003.11.005 (2) John, J., Siva, V. S., Kumar, A., Ebenezer, V., Raika, P., Khalifa, U., ... & Sanjeevi, P. (2017). Physiological tolerance of the early life history stages of fresh water prawn (<i>Macrobrachium rosenbergii</i> De Man, 1879) to environmental stress. bioRxiv, 159244. doi: https://doi.org/10.1101/159244	
18	4,05	Takson risk değerlendirme bölgesini istila etmişse ya da etme olasılığı varsa, buradaki sucül ekosistemlerde besin-ağı yapısını/işleyişini bozması mümkün müdür?	Hayır	Macrobrachium rosenbergii, iyi belgelenmiş agresif olmayan davranışları nedeniyle genellikle ekolojik olarak zararsız bir yabancı tür olarak kabul edilir(1) .M. rosenbergii juvenillerinin planktonik kabuklu predatörü olarak etkinliğini incelemek için yapılan laboratuvar çalışmasında, karidesin besin ağında önemli bir rol oynayan zooplanktonu etkili bir şekilde yutabildiğini göstermiştir (2). M.rosenbergii ilk larva evrelerinde etoburdur ancak gençlik evrelerine doğru daha omnivor hale gelir ve bitkiler, algler, yumuşakçalar, solucanlar ve balıklarla beslenir (3) Kaynak: (1) Fofonoff, P. W., G. M. Ruiz, B. Steves, C. Simkanin, and J. T. Carlton. 2017. Macrobrachium rosenbergii. In National Exotic Marine and Estuarine Species Information System. Smithsonian Environmental Research Center, Edgewater, Maryland. Available: http://invasions.si.edu/nemesis/browseDB/SpeciesSummary.jsp?TSN=96343. (May 2018) (2) Habashy, M., & Raafat, H. A. (2008). The juvenile freshwater prawn, Macrobrachium rosenbergii (Crustacea-Decapoda) as an effective zooplankton predator. Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries, 12(1), 75-84. (3) Barros, H. P., and W. C. Valenti. 1997. Comportamento alimentar do camarão de água doce, Macrobrachium rosenbergii(de man) (crustacea, palaemonidae) durante a fase larval: análise qualitativa. Revista Brasileira de Zoologia 14:785-793.	Orta
19	4,06	Taksonun risk değerlendirme bölgesindeki ekosistem hizmetleri üzerine olumsuz etkiler yaratma olasılığı var mıdır?	Hayır	Girişinden kaynaklanan doğrulanmış bir etki henüz gözlemlenmemiş olmasına rağmen, bu türün biyolojisi, yerli biyota üzerinde bazı olumsuz etkilerin meydana gelebileceğini düşündürmektedir ve girişlerden bu yana yerel balıkçılar tarafından bazı balık türlerinin görülmediği iddia edilmiştir. Kaynak: Silva-Oliveira, G. C., J. S. Ready, G. Iketani, S. Bastos, G. Gomes, I. Sampaio, and C. Maciel. 2011. The invasive status of Macrobrachium rosenbergii (De Man, 1879) in Northern Brazil, with an estimation of areas at risk globally. Aquatic Invasions 6(3):319-328.	Orta

20	4,07	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde bulunan zararlıları ve patojenleri barındırması bunlar için vektör görevi görmesi olası mıdır?	Evet	Macrobrachium rosenbergii'nin beyaz benek virüsünün taşıyıcısı olduğu ve bu virüse karşı dirençli olduğu bilinmektedir (1). M.rosenberginin akuakültür stoğu yoluyla virüslerin bulaşma potansiyeli vardır (2). Kaynak: (1) Hameed, A. S. S., M. X. Charles and M. Anilkumar. 2000. Tolerance of Macrobrachium rosenbergii to white spotsyndrome virus. Aquaculture 183: 207-213. (2) CABI. 2018. Macrobrachium rosenbergii (giant freshwater prawn) [original text by J. Brown]. In Invasive Species Compendium. CAB International, Wallingford, U.K. Available: https://www.cabi.org/isc/datasheet/96269 . (May 2018).	Orta
21	4,08	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde bulunmayan zararlıları ve patojenleri barındırması bunlar için vektör görevi görmesi olası mıdır?	Evet	Hindistan'daki tatlı su karides yetiştiriciliği, M. rosenbergii nodavirus (MrNV) kaynaklı viral bir hastalığın ortaya çıkması nedeniyle büyük bir gerileme yaşamıştır. Hastalık, virustan etkilenen ülkelerden M.rosenbergii yumurtalarının ithal edilmesi nedeniyle ortaya çıkmıştır (1). M. Rosenbergii, 2005 yılında Brezilya'daki üretimin yaklaşık %95 oranında azalmasından sorumlu olan beyaz benek sendromu virüsü (WSSV) gibi patojenleri de taşıyabilir (2). WSSV patojeni Türkiye'de bulunmamaktadır (3). Kaynak: (1) Saurabh, S., & Sahoo, P. K. (2008). Major diseases and the defence mechanism in giant freshwater prawn, Macrobrachium rosenbergii (de Man). Proceedings of the National Academy of Sciences, India, Section B, 78, 103-121. (2) Oliveira, C. D. L. D., & Santos, L. V. R. (2021). Distribution of the giant river prawn Macrobrachium rosenbergii (De Man, 1879) in Brazil: 43 years after its introduction. Nauplius, 29. (3) cabicompendium.121699, CABI Compendium, doi:10.1079/cabicompendium.121699, CABI International, Macrobrachium rosenbergii nodavirus, (2022)	Yüksek
22	4,09	Taksonun kapalı tutulduğu alanlardan salıverilmesi olası mıdır?	Hayır	M. rosenbergii cinsin en büyük türüdür: erkekler toplam uzunluğa ulaşabilir (rostrumdan telson ucuna kadar) 320 mm, dişiler ise 250 mm'dir (1). Yüksek ekonomik değeri nedeniyle yetiştiricilikte tatlı su karideslerinin önemli türü haline gelmiştir (2). Takson RD bölgesine yetiştiricilik amacıyla getirilebilir. Bu durumda da türe özgü ebatlarda yetiştiricilik tank ya da havuzlarında bulundurulacaktır. Kazara kaçışlar hariç ticari amaçlı tutulan bu türün salıverileceği öngörülmemektedir. Kaynak: (1) New, M. B., Valenti, W. C., Tidwell, J. H., D'Abramo, L. R., & Kutty, M. N. (Eds.). (2009). Freshwater prawns: biology and farming. John Wiley & Sons. (2) Zhong, Z., Chen, G., Tu, H., Yao, X., Peng, X., Lan, X., Tang, Q., Yi, S., Xia, Z., Cai, M., et al. (2023). Transcriptomic Analysis and Functional Gene Expression in Different Stages of Gonadal Development of Macrobrachium	Orta

				rosenbergii. Fishes 2023, 8, 94. https://doi.org/10.3390/fishes8020094	
23	4,10	Takson habitat kullanımı açısından esnek midir?	Evet	M.rosenbergii, bitişik acı su alanlarından etkilenen tropikal tatlı su ortamlarında yaşar. Katadromdur. Postlarva metamorfozundan önce, planktonik larvalar birkaç zoeal aşamadan geçer. Metamorfozdan sonra, postlarva daha bentik bir yaşam tarzına bürünür ve akıntıya karşı tatlı suya doğru göç etmeye başlar. Metamorfozdan itibaren karidesler sadece alt tabaka üzerinde değil, aynı zamanda nehir kenarlarındaki taşlar da dahil olmak üzere nemli alanlarda, dikey yüzeylerde (küçük şelaleler, savaklar vb.) ve karada da yürüyebilir. Kaynak: Kaynak: FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, Macrobrachium rosenbergii. Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en	Yüksek
24	4,11	Taksonun varoluş şekli ya da davranışlarının yerli türlerin habitat kalitesini düşürmesi olası mıdır?	Hayır	Olumsuz etkiler rapor edilmemiştir, dolayısıyla eğer etkiler varsa bile şimdiye kadar fark edilmemiştir. Ancak tropikal nehir sistemlerindeki kaçışların etkileri o kadar kolay fark edilmeyebilir. Kaynak: CABİ. 2018. Macrobrachium rosenbergii (giant freshwater prawn) [original text by J. Brown]. In Invasive Species Compendium. CAB International, Wallingford, U.K. Available: https://www.cabi.org/isc/datasheet/96269 . (May 2018).	Düşük
25	4,12	Takson düşük yoğunluklarda bulunsa bile hayatta kalabilen bir popülasyon oluşturabilir mi (ya da bir dormant form yoluyla olumsuz koşullarda devamlılığını sağlayabilir mi)?	Hayır	Takson eşeyli üremektedir, bilinen dormant formları bulunmamaktadır.	Yüksek
5. Kaynak sömürüsü					
26	5,01	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde tehdit ya da koruma altında olan yerli türleri predasyon veya rekabet baskısı altına sokması olası mıdır?	Evet	Taksonun büyük vücut boyutları ve bölgesel davranışları, alan için yerli karideslerle rekabete neden olabilir. Ayrıca, daha yüksek doğurganlığı da popülasyon dinamikleri açısından yerli karideslere göre rekabet avantajı sağlamaktadır. Buna ek olarak, türün zooplankton larva diyeti ve yetişkinlerin omnivor olması, birçok türle besin için rekabetin oluşabileceği anlamına gelir. Kaynak: Silva-Oliveira, G. C., J. S. Ready, G. İketani, S. Bastos, G. Gomes, I. Sampaio, and C.	Düşük

				Maciel. 2011. The invasive status of <i>Macrobrachium rosenbergii</i> (De Man, 1879) in Northern Brazil, with an estimation of areas at risk globally. <i>Aquatic Invasions</i> 6(3):319-328.	
27	5,02	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde yerli türlere zararlı olacak şekilde kaynakları sömürmesi mümkün müdür?	Hayır	Olumsuz etkiler rapor edilmemiştir, dolayısıyla eğer etkiler varsa bile şimdiye kadar fark edilmemiştir. Ancak tropikal nehir sistemlerindeki kaçışların etkileri o kadar kolay fark edilmeyebilir. Kaynak: CABI. 2018. <i>Macrobrachium rosenbergii</i> (giant freshwater prawn) [original text by J. Brown]. In <i>Invasive Species Compendium</i> . CAB International, Wallingford, U.K. Available: https://www.cabi.org/isc/datasheet/96269 . (May 2018).	Düşük
6. Üreme					
28	6,01	Taksonun çevresel koşullara yanıt olarak üreme stratejisini değiştirebilmesi mümkün müdür?	Hayır	M. rosenbergii ayrı eşeylidir ve üreme için çevresel koşulların en önemlilerinden biri olan su sıcaklığının 26 ile 31°C arasında olması gereklidir. 13°C'nin altında ve 38°C'nin üstündeki su sıcaklıkları bu tür için ölümcüldür. Larva döneminde tuzluluğun %8–17 arasında olması gerekmektedir (1). <i>Macrobrachium sp.</i> 'nin metabolik faaliyetleri sıcaklık tarafından kontrol edilir ve oksijen tüketimi artan sıcaklıkla birlikte artar. Karidesler yemi ete dönüştürmek için yüksek miktarda oksijene ihtiyaç duyarlar. Karidesler için optimum sıcaklık 28-32°C ve çözülmüş oksijen konsantrasyonu 5-8 mg/lt aralığındadır. Sıcaklıktaki ani değişim karideslerde strese neden olur (2). Sıcaklık ve tuzluluktaki önemli artış, M. rosenbergii'nin erken yaşam evrelerinde hayatta kalma, büyüme, kardiyak performans ve aktivite üzerinde olumsuz etkiye neden olabilecektir. Dolayısıyla iklim değişikliği stres faktörlerinin etkisi, bu tatlı su karidesinin erken yaşam evrelerinin tolerans kabiliyetini ve fiziksel uygunluğunu kısıtlayabilir ve böylece popülasyonun başarılı bir şekilde devam etmesini etkileyebilir (3). Kaynak: (1) Kumlu, M. (2010). Türkiye'nin Ilıman Akdeniz İklim Kuşağındaki Tatlı Su Kaynaklarında Bazı Tropik Krustase Türlerinin Yetiştiricilik Olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 6(2), 11-22 (2) Manush, S. M., Pal, A. K., Chatterjee, N., Das, T., & Mukherjee, S. C. (2004). Thermal tolerance and oxygen consumption of <i>Macrobrachium rosenbergii</i> acclimated to three temperatures. <i>Journal of Thermal Biology</i> , 29(1), 15-19. https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2003.11.005 . (3) John, J., Siva, V. S., Kumar, A., Ebenezer, V., Raika, P., Khalifa, U., ... & Sanjeevi, P. (2017). Physiological tolerance of the early life history stages of fresh water prawn (<i>Macrobrachium rosenbergii</i> De Man, 1879) to	Yüksek

				environmental stress. bioRxiv, 159244. doi: https://doi.org/10.1101/159244	
29	6,02	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde canlı gametler veya propagüller üretme olasılığı var mıdır?	Hayır	RD (Marmara) Bölgesinde bulunan 11 ilin 1991-2020 yılları arasındaki Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları sıcaklık ortalaması sırasıyla 21,63 °C, 24,1 °C ve 24,1 °C dir (1). Ortalama akarsu sıcaklığı (Tw), hava sıcaklığı (Ta) ile olan ilişkisine göre $Tw = 3.47 + 0.898Ta$ genel denklemi kullanılarak (2), RD Bölgesinde Haziran ayı için 22,89 °C, Temmuz ayı için 25,11 °C ve Ağustos ayı için 25,11 °C olarak hesaplanmıştır. Bu aylar Türkiye'de en sıcak geçen aylardır. M. rosenbergii ayrı eşeylidir ve üreme için çevresel koşulların en önemlilerinden biri olan su sıcaklığının 26 ile 31°C arasında olması gereklidir (3). Taksonun RD Bölgesinde şuanda doğada canlı gamet üretemeyeceği değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. İllere Ait Mevsim Normalleri (1991-2020). https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=H Erişim tarihi: 3.5.2024 (2) Erickson, T. R., Stefan, H. G. (1996). Correlations of Oklahoma stream temperatures with air temperatures. University of Minnesota, St. Anthony Falls Laboratory, Project Report No. 398. (3) Kumlu, M. (2010). Türkiye'nin Ilıman Akdeniz İklim Kuşağındaki Tatlı Su Kaynaklarında Bazı Tropik Krustase Türlerinin Yetiştiricilik Olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 6(2), 11-22.	Düşük

30	6,03	Taksonun yerli türlerle doğal koşullar altında melezleşmesi mümkün müdür?	Hayır	<p>M. carcinus ve M. rosenbergii örneğinde başarılı çiftleşmelerin gerçekleşmediği gösterildiğinden, bu çok küçük bir risk gibi görünmektedir. Türler arası suni tohumlama kullanıldığında, zigotlar üretilmiş olsa da gastrula aşamasını geçememişlerdir. Benzer şekilde Papadopoulos (2001) tarafından yapılan bir çalışmada da M. rosenbergii ve M. vollehovienii arasında türler arası çiftleşme gerçekleşmemiştir (1). Türkiye’de tatlı su kaynaklarında yetiştiriciliği yapılabilecek hiçbir yerli krustase türümüz mevcut değildir (2). Ülkemizde yayılış gösteren karides türlerin büyük bir çoğunluğu denizeldir ancak acı sularla ve tatlı sularla yaşamaya uyum sağlamış birkaç tür bulunmaktadır. Bunlardan Palaemonetes turcorum (Holthuis, 1961) denizel kökenli olmasına rağmen tatlı sularla yaşamaya uyum sağlamış ender bir türdür ve Sakarya Nehri için endemiktir (3). Bununla birlikte, RD Bölgesinde taksonun hibritleşebileceği yerli tür bulunmamaktadır. Ülkemiz tatlı su karidesleri en fazla 11 cm total boya ulaşabilen, genellikle akvaryum sektöründe yetiştiriciliği yapılan türlerdir. Kaynak: (1) CABI. 2018. <i>Macrobrachium rosenbergii</i> (giant freshwater prawn) [original text by J. Brown]. In <i>Invasive Species Compendium</i>. CAB International, Wallingford, U.K. Available: https://www.cabi.org/isc/datasheet/96269. (May 2018). (2) Kumlu, M. (2010). Türkiye’nin Ilıman Akdeniz İklim Kuşağındaki Tatlı Su Kaynaklarında Bazı Tropik Krustase Türlerinin Yetiştiricilik Olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 6(2), 11-22. (3) Coskun, T. O. L. G. A., Kırkağaç, M., & Demir, N. (2016). Sakaryabaşı-Batı Göleti’nde Tatlı Su Karideslerinin (<i>Palaemonetes turcorum</i> Holthuis, 1961) Bazı Morfometrik Özellikleri. <i>Aquatic Sciences and Engineering</i>, 31(1), 40-50.</p>	Yüksek
31	6,04	Taksonun hermafrodit olması ya da eşeysiz üreme sergileyebilmesi mümkün müdür?	Hayır	<p>Tür hermafrodit değildir. M. rosenbergii ayrı eşeylidir, dekapod krustaselerde üreme sisteminin cinsler arasında farklılıklar gösterdiği ve cinsiyetlerin ayrı olduğu bilinmektedir (1; 2). Kaynak: (1) Kumlu, M. (2010). Türkiye’nin Ilıman Akdeniz İklim Kuşağındaki Tatlı Su Kaynaklarında Bazı Tropik Krustase Türlerinin Yetiştiricilik Olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 6(2), 11-22. (2) Vanlı, E., & Harlıoğlu, A. G. (2021). Dekapod Kurustaselerde Üremeyi Düzenleyen Bazı İnternal Faktörler. <i>Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi</i>, 33(2), 145-153.</p>	Yüksek

32	6,05	Takson hayat döngüsünü tamamlayabilmesi için başka bir türün varlığına (ya da belirli habitat özelliklerine) bağımlı mıdır?	Evet	M.rosenbergii, bitişik acı su alanlarından etkilenen tropikal tatlı su ortamlarında yaşar. Katadromdur. Postlarva metamorfozundan önce, planktonik larvalar birkaç zoéal aşamadan geçer. Metamorfozdan sonra, postlarva daha bentik bir yaşam tarzına bürünür ve akıntıya karşı tatlı suya doğru göç etmeye başlar (1). M.rosenbergii tatlı su türü olarak kabul edilir, ancak yaşam döngüsünü tamamlamak için acı suya ihtiyaç duyar ve 24,6 ‰ olarak tahmin edilen medyan ölümcül tuzluluk ile tuzluluğa karşı geniş bir tolerans gösterdiği bilinmektedir (2). Kaynak: (1) FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, Macrobrachium rosenbergii, Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en (1; 2). (2) Murienne, J., Chevalier, J., & Clavier, S. (2022). On the presence of the giant freshwater prawn, Macrobrachium rosenbergii, in French Guiana confirmed by citizen science and genetic analyses. Water Biology and Security, 1(2), 100039.	Yüksek
33	6,06	Takson yüksek sayıda propagül ya da yavru üretebilir mi?	Evet	Çiftleşen dişinin büyüklüğüne bağlı olarak 5.000 ila 100.000 arasında yumurta taşınır (1). Doğal koşullarda bir dişi genel olarak yıl boyunca 3-4 kez yumurta verebilir. Böyle yumurtalı dişilerden, yaklaşık 20 gün içinde larvalar elde edilir (2). Kaynak: (1) FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, Macrobrachium rosenbergii, Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en . (2) Kumlu, M. (2010). Türkiye'nin Ilıman Akdeniz İklim Kuşağındaki Tatlı Su Kaynaklarında Bazı Tropik Krustase Türlerinin Yetiştiricilik Olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 6(2), 11-22.	Yüksek
34	6,07	Taksonun ilk üreme yaşına erişmesi için ne kadar zaman birimi (gün, ay, yıl) gereklidir?	4	Yarıta belirtilen zaman birimi aydır. Üreme amaçlı hayvan seçerken dişi büyüklüğü göz önünde bulundurulmalıdır. Genel olarak, dişiler 15 ila 20 g ağırlığında üreme olgunluğuna erişir, ancak 6,5 ve 8 g kadar küçük dişilerin de üreme olgunluğuna erişebildiği rapor edilmiştir (1). Tropik ülkelerde ön-büyütme dönemi 2,5-3 ay büyüme dönemi ise 3-5 ay sürmektedir. Stoklamadan 5 ay sonra iri bireyler ayda bir veya iki kez ıgırplarla hasat edilir. Havuzlardan 45 g ve daha iri olanlar alınarak pazarlanırken, küçük karidesler tekrar aynı havuz içine geri salınır (2). Kaynak: (1) New, M. B., Valenti, W. C., Tidwell, J. H., D'Abramo, L. R., & Kutty, M. N. (Eds.). (2009). Freshwater prawns: biology and farming. John Wiley & Sons. (2) : Kumlu, M. (2010). Türkiye'nin Ilıman Akdeniz İklim Kuşağındaki Tatlı Su Kaynaklarında Bazı Tropik Krustase Türlerinin Yetiştiricilik Olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 6(2), 11-22.	Yüksek

7. Dağılım mekanizmaları					
35	7,01	Takson, risk değerlendirme bölgesi içinde (yakınlarda bulunan uygun habitatlar vasıtasıyla) yayılmak için kaç farklı olası vektör/yol kullanılabilir?	>1	1- Yetiştiricilik amaçlı taşınma 2-Kazara kaçışlar 3-Avcılık amaçlı stoklama M. rosenbergii, kuzeybatı Hindistan'dan Vietnam, Filipinler, Yeni Gine ve kuzey Avustralya'ya kadar Hint-Batı Pasifik'e özgü büyük bir tatlı su karidesidir. Akuakültür için birçok ülkeye taşınmıştır (1). Macrobrachium rosenbergii'nin karides yetiştiriciliği için Brezilya'ya getirilmesi, yerel doğal ortama kaçışlarla sonuçlanmıştır (2). Kaynak: (1) CABI. 2018. Macrobrachium rosenbergii (giant freshwater prawn) [original text by J. Brown]. In Invasive Species Compendium. CAB International, Wallingford, U.K. Available: https://www.cabi.org/isc/datasheet/96269 . (May 2018). (2) Silva-Oliveira, G. C., Ready, J. S., Iketani, G., Bastos, S., Gomes, G., Sampaio, I., & Maciel, C. (2011). The invasive status of Macrobrachium rosenbergii(De Man, 1879) in Northern Brazil, with an estimation of areas at risk globally. Aquatic Invasions, 6(3), 319-328.	Orta
36	7,02	Bu vektörlerden/yollardan herhangi biri taksonu bir ya da daha fazla koruma alanının yakınına getirebilir mi?	Evet	RD Bölgesinde Saros Körfezi ÖÇK Bölgesi (1), Manyas (Kuş) Gölü ve Uluabat Gölü Ramsar Alanı, Gönen, Kocacay, İznik deltaları, Acarlar Longoz Ormanı Ulusal Öne Haiz Alanları bulunmaktadır(2). Kaynak: (1) Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı internet sitesi. (https://ockb.csb.gov.tr/korunan-alanlar-i-56) Erişim tarihi: 11.12.2023 (2) Tarım ve Orman Bakanlığı internet sitesi (https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Menu/31/Sulak-Alanlar) Erişim tarihi: 25.11.2023.	Orta
37	7,03	Taksonun kendini aktif olarak sert zeminlere sabitleyecek, dolayısıyla da dağılımını kolaylaştıracak bir yapısı var mıdır?	Hayır	Takson, Malacostraca sınıfı, Decapoda takımı içerisinde yer alan, Palaemonidae familyasına ait bir tatlı su karidesidir, kendini sabitlediği bir yapısı bulunmamaktadır.	Yüksek
38	7,04	Taksonun risk değerlendirme bölgesindeki doğal dağılımının yumurta veya tohumlar/sporlar vasıtasıyla gerçekleşmesi mümkün müdür?	Hayır	Gebe dişiler haliçlere göç eder ve burada yumurtalar acı suda serbest yüzen larvalar olarak çıkar. Çiftleşmeden sonraki birkaç saat içinde yumurtalar karnın altındaki kuluçka odasına aktarılırken döllenme dışarıdan gerçekleşir. Yumurtalar, yaklaşık 3 hafta süren embriyonik gelişim sırasında dişiye yapışık kalır. Kuluçkadan serbest yüzen zoea olarak çıkarlar. Kaynak: FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, Macrobrachium rosenbergii, Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en (1; 2)	Yüksek
39	7,05	Taksonun risk değerlendirme bölgesindeki doğal	Evet	Yumurtalar, yaklaşık 3 hafta süren embriyonik gelişim sırasında dişiye yapışık kalır. Kuluçkadan serbest yüzen zoea olarak çıkarlar. Kaynak: FAO Fisheries and Aquaculture İnternet	Yüksek

		dağılımının larvalar/juveniller veya bitki parçaları/fideler vasıtasıyla gerçekleşmesi mümkün müdür?		sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, Macrobrachium rosenbergii, Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en (1; 2)	
40	7,06	Taksonun herhangi bir yaşam evresinin risk değerlendirme bölgesinde üreme amacıyla göç gerçekleştirmesi mümkün müdür?	Evet	Tür katadromdur. Gebe dişiler haliçlere göç eder ve burada yumurtalar acı suda serbest yüzen larvalar olarak çıkar. Postlarva metamorfozundan önce, planktonik larvalar birkaç zoeal aşamadan geçer. Metamorfozdan sonra, postlarva daha bentik bir yaşam tarzına bürünür ve akıntıya karşı tatlı suya doğru göç etmeye başlar. Kaynak: FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, Macrobrachium rosenbergii, Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en (1; 2)	Yüksek
41	7,07	Taksonun yumurtalarının veya propagüllerinin risk değerlendirme bölgesinde diğer türler tarafından dağılması olası mıdır?	Hayır	Macrobrachium rosenbergii, birinci, ikinci ve üçüncü abdominal pleuralardan oluşan tipik bir kuluçka odası sergiler; bu özellik penaeid karideslerde yoktur, çünkü yumurtalarını asla taşımaz ve suya serbestçe bırakırlar. Ayrıca pleopodlar ve toraks üzerinde işlevsel olarak farklı olan üreme setaları sergiler: son üç çift pereopod ve pleopodun coxae'sinde çoğunlukla kalıcı olan ovipositing setalar yumurtlama sırasında yumurtalara rehberlik eder ve yumurtlama öncesi kabuk değişimi sonrasında ortaya çıkan ovigerous setalar yumurtaları kuluçka için pleopodlara sabitlemek için kullanılır (1).Çiftleşmeden sonraki birkaç saat içinde yumurtalar karnın altındaki kuluçka odasına aktarılırken döllenme dışarıdan gerçekleşir. Yumurtalar, yaklaşık 3 hafta süren embriyonik gelişim sırasında dişiye yapışık kalır. Kuluçkadan serbest yüzen zoealar olarak çıkarlar (2). Kaynak: (1) Nagamine, C.M. & Knight, A.W. (1980) Development, maturation and function of some sexually dimorphic structures of the Malaysian prawn, Macrobrachium rosenbergii (De Man) (Decapoda, Palaemonidae). Crustaceana 39:141–52. (2) FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, Macrobrachium rosenbergii, Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en (1; 2)	Yüksek
42	7,08	Taksonun dağılımının önceki yedi Soruda (35–41: istemsiz ya da istemli yollarla) bahsedilen vektörlerden/yollardan herhangi biriyle hızlı olma	Evet	İstemli taşınmalar ve olası bir kazada çok sayıda bireyin yetiştiricilik tesislerinden kaçışı ile dağılımı çok hızlı gerçekleşebilir.	Orta

		olasılığı var mıdır?			
43	7,09	Taksonun dağılımı yoğunluğuna bağlı mıdır?	Hayır	Dağılımının yoğunluğuna bağlı olduğuna ilişkin herhangi bir kanıt rastlanmamıştır.	Düşük
8. Tolerans özellikleri					
44	8,01	Takson hayat döngüsünün bazı evrelerinde uzun bir süre boyunca su dışında kalmaya dayanabilir mi?	Hayır	M.rosenbergii, solungaç solunumu yapmaktadır, kalp doğrudan solungaçlardan gelen oksijenli kanla beslenir ve bu kan dokulara pompalanır. New, M. B., Valenti, W. C., Tidwell, J. H., D'Abrahamo, L. R., & Kutty, M. N. (Eds.). (2009). Freshwater prawns: biology and farming. John Wiley & Sons.	Düşük
45	8,02	Takson çok farklı su kalitesi koşullarına toleranslı mıdır?	Hayır	Dev tatlı su karidesi Macrobrachium rosenbergii için, 0,5 mg L-1 kadar düşük amonyak-N seviyelerine maruz kalma, 60 gün sonra büyüme oranlarını ve yem alımını önemli ölçüde azaltmıştır. Ayrıca, M. rosenbergii üzerinde yapılan iki ayrı deneyde, yüksek amonyak-N maruziyetinin hem Enterococcus hem de Lactococcus garvieae'ye karşı duyarlılığı artırdığı ortaya çıkmıştır (1). M. rosenbergii, ÇO 2 mg O2 1-1 'in altına düştüğünde strese girer ve karidesler için ölümcül ÇO seviyesi 0,5 mg O2 1-1 olarak bulunmuştur. Mevcut çalışmada, tüm karidesler 1,75 mg O2 1-1 kadar düşük hipoksik koşullar altında hayatta kalmıştır. Su ortamındaki oksijen yetersizliği, hipoksik koşullar altında oksihemosiyanin artışıyla gösterilen hemolenf oksijen taşıma kapasitesindeki artışlarla telafi edilmiştir (2). M.rosenbergii, geniş bir sıcaklık aralığını (14-35 °C) ve geniş bir tuzluluk seviyesini (0-25 ppt) tolere edebilir. Mevcut çalışmada, THC ve fenoloksidaz aktivitesinin pH 9.0-9,5, sıcaklık 33-34 °C ve 0 ppt tuzlulukta minimum olması, M.rosenbergii'nin ayrı parametreler altında Enterococcus'a karşı savunmasız olmasını açıklamaya yardımcı olabilir (3). Taksonun farklı su kalite koşullarında bazı yaşamsal fonksiyonlarının kötüleştiği ve bağışıklık sisteminin düştüğü ancak hayatta kalabildiği, toleransının yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Kaynak: (1) Nicholas Romano nicholas.romano@my.jcu.edu.au & Chaoshu Zeng Chaoshu.Zeng@jcu.edu.au (2013) Toxic Effects of Ammonia, Nitrite, and Nitrate to Decapod Crustaceans: A Review on Factors Influencing their Toxicity, Physiological Consequences, and Coping Mechanisms, Reviews in Fisheries Science, 21:1, 1-21, DOI: 10.1080/10641262.2012.753404 (2) Winton Cheng, Chun-Hung Liu, Ching-Ming Kuo, Effects of dissolved oxygen on hemolymph parameters of freshwater giant prawn, Macrobrachium rosenbergii (de Man), Aquaculture, Volume 220, Issues 1-4, 2003, Pages 843-856, ISSN 0044-8486, https://doi.org/10.1016/S0044-8486(02)00534-3. (3) Cheng, W., & Chen, J. C. (2000). Effects of	Yüksek

				pH, temperature and salinity on immune parameters of the freshwater prawn <i>Macrobrachium rosenbergii</i> . <i>Fish & Shellfish Immunology</i> , 10(4), 387-391.	
46	8,03	Takson, doğal ortamda kimyasal, biyolojik veya diğer ajanlar/araçlar yoluyla kontrol edilebilir veya yok edilebilir mi?	Evet	Ekonomik bir tür olması nedeniyle üzerinde av baskısı yaratılarak kontrol edilebilir.	Düşük
47	8,04	Takson çevresel/insan kaynaklı bozulmalardan yararlanabilir mi?	Evet	<i>Macrobrachium nipponense</i> 1960'larda Yangtze Nehri'nden (Çin) bazı eski Sovyet bölgelerine yanlışlıkla (yavru otçul balıklarla birlikte) sokulmuştur. Bunun sonucunda Özbekistan ve Kazakistan'daki su kaynaklarında ve Moskova'nın eteklerindeki Elektrogorsk termik santrali "GRES-3"ün soğutma havuzunda istikrarlı popülasyonlar rapor edilmiştir (1). Patal-Urumajó nehir sisteminin sular altında kaldığı yağmur mevsimine avcılık azalmaktadır. Bunun nedeni, hayvanların dağılmasını sağlayan ve yakalanmalarını önleyen taşkın alanındaki artış olabilir. Yılın bu zamanında yakalanan karideslerin azlığı Amazon bölgesindeki diğer nehirler için de kaydedilmiştir. Benzer bir sonuç Moreno ve arkadaşları (2012) tarafından da bulunmuş olup, bu sonuç su bulanıklığı ve karideslerin hareketini kolaylaştıran nehir akıntılarındaki azalma ile ilişkilendirilmiştir. Bu nehir taşkını dönemi, balıkçılıkta doğal bir kesinti görevi görerek stokların toparlanmasını sağlayabilir (2). Kaynak: (1) Son, M. O., Morhun, H., Novitskyi, R. O., Sidorovskyi, S., Kulyk, M., & Utevsy, S. (2020). Occurrence of two exotic decapods, <i>Macrobrachium nipponense</i> (de Haan, 1849) and <i>Procambarus virginalis</i> Lyko, 2017, in Ukrainian waters. <i>Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems</i> , (421), 40. https://doi.org/10.1051/kmae/2020032 (2) Iketani, G., Aviz, M. A. B., Maciel, C., Valenti, W., Schneider, H., & Sampaio, I. (2016).	Orta

				Successful invasion of the Amazon Coast by the giant river prawn, <i>Macrobrachium rosenbergii</i> : evidence of a reproductively viable population. <i>Aquatic Invasions</i> , 11(3).	
48	8,05	Takson, normal ortamında bulunan tuzluluk seviyelerinden daha yüksek veya daha düşük tuzluluk seviyelerine tolerans gösterebilir mi?	Evet	M. rosenbergii tatlı suya maruz kaldığında hipozmotik üre üretebilirken, acı suda izo-ozmotik üre üretebilir. Birçok <i>Macrobrachium</i> türünün izosmotik noktası da türlerin biyotoplarıyla doğrudan ilişkilidir. Dolayısıyla, tatlı su ve acı su ortamlarında bulunan türlerin, sadece tatlı suda bulunan türlere kıyasla izosmotik noktaları daha yüksek değerleri göstermektedir. M. rosenbergii yetişkinlerinin osmoregülasyon modeliyle ilişkili olan izosmotik noktası yaklaşık 440 mOsm'dur. Takson tatlı su türü olarak kabul edilir, ancak yaşam döngüsünü tamamlamak için acı suya ihtiyaç duyar ve 24,6 ‰ olarak tahmin edilen medyan ölümcül tuzluluk ile tuzluluğa karşı geniş bir tolerans gösterdiği bilinmektedir. Kaynak: Muriene, J., Chevalier, J., & Clavier, S. (2022). On the presence of the giant freshwater prawn, <i>Macrobrachium rosenbergii</i> , in French Guiana confirmed by citizen science and genetic analyses. <i>Water Biology and Security</i> , 1(2), 100039.	Yüksek
49	8,06	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde etkin doğal düşmanları var mıdır?	Hayır	Taksonun etkin doğal düşmanlarına ilişkin kayıt bulunamamıştır.	Düşük
C. İklim değişikliği					
9. İklim değişikliği					
50	9,01	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun risk değerlendirme bölgesine girme riskleri artar mı, azalır mı yoksa değişmeden mi kalır?	Artma	Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). RD bölgesinin mevcut akarsu sıcaklıkları ortalamasının (29 uncu yanıtta yer almaktadır) bu tahminler doğrultusunda yükseleceği düşünüldüğünde, M. rosenbergii'nin tolare ettiği su sıcaklık aralığı olan 14-35 C°'nin (3) ve üreme için gerekli olan su sıcaklık aralığı olan 26-31°C'nin (4) sağlanacağı öngörülmektedir. Bu nedenle, gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında taksonun RD Bölgesine girme riskinin artacağı değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji	Orta

				<p>Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) Winton Cheng, Chun-Hung Liu, Ching-Ming Kuo, Effects of dissolved oxygen on hemolymph parameters of freshwater giant prawn, <i>Macrobrachium rosenbergii</i> (de Man), <i>Aquaculture</i>, Volume 220, Issues 1–4, 2003, Pages 843-856, ISSN 0044-8486, https://doi.org/10.1016/S0044-8486(02)00534-3. (4) Kumlu, M. (2010). Türkiye'nin Ilıman Akdeniz İklim Kuşağındaki Tatlı Su Kaynaklarında Bazı Tropik Krustase Türlerinin Yetiştiricilik Olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 6(2), 11-22.</p>	
51	9,02	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun risk değerlendirme bölgesine yerleşme riskleri artar mı, azalır mı yoksa değişmeden mi kalır?	Artma	<p>Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). RD bölgesinin mevcut akarsu sıcaklıkları ortalamasının (29 uncu yanıtta yer almaktadır) bu tahminler doğrultusunda yükseleceği düşünüldüğünde, <i>M. rosenbergii</i>'nin tolare ettiği su sıcaklık aralığı olan 14-35 C°'nin (3) ve üreme için gerekli olan su sıcaklık aralığı olan 26-31°C'nin (4) sağlanacağı öngörülmektedir. Bu nedenle, gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında taksonun RD Bölgesine yerleşme riskinin artacağı değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) Winton Cheng, Chun-Hung Liu, Ching-Ming Kuo, Effects of dissolved oxygen on hemolymph parameters of freshwater giant prawn, <i>Macrobrachium rosenbergii</i> (de Man), <i>Aquaculture</i>, Volume 220, Issues 1–4, 2003, Pages 843-856, ISSN 0044-8486, https://doi.org/10.1016/S0044-8486(02)00534-3. (4) Kumlu, M. (2010). Türkiye'nin Ilıman Akdeniz İklim Kuşağındaki Tatlı Su Kaynaklarında Bazı Tropik Krustase Türlerinin Yetiştiricilik Olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 6(2), 11-22.</p>	Orta

52	9,03	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun risk değerlendirme bölgesi içinde dağılım riskleri artar mı, azalır mı yoksa değişmeden mi kalır?	Artma	Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). RD bölgesinin mevcut akarsu sıcaklıkları ortalamasının (29 uncu yanıtta yer almaktadır) bu tahminler doğrultusunda yükseleceği düşünüldüğünde, <i>M. rosenbergii</i> 'nin tolare ettiği su sıcaklık aralığı olan 14-35 °C'nin (3) ve üreme için gerekli olan su sıcaklık aralığı olan 26-31°C'nin (4) sağlanacağı öngörülmektedir. Bu nedenle, gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında taksonun RD Bölgesine dağılım riskinin artacağı değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) Winton Cheng, Chun-Hung Liu, Ching-Ming Kuo, Effects of dissolved oxygen on hemolymph parameters of freshwater giant prawn, <i>Macrobrachium rosenbergii</i> (de Man), <i>Aquaculture</i> , Volume 220, Issues 1–4, 2003, Pages 843-856, ISSN 0044-8486, https://doi.org/10.1016/S0044-8486(02)00534-3 . (4) Kumlu, M. (2010). Türkiye'nin Ilıman Akdeniz İklim Kuşağındaki Tatlı Su Kaynaklarında Bazı Tropik Krustase Türlerinin Yetiştiricilik Olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 6(2), 11-22.	Orta
53	9,04	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun biyoçeşitlilik ekosistem bütünlüğü/durumu üzerindeki gelecekteki potansiyel etkilerinin olası büyüklüğü nedir?	Değişme yok	Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). RD bölgesinin mevcut akarsu sıcaklıkları ortalamasının (29 uncu yanıtta yer almaktadır) bu tahminler doğrultusunda yükseleceği düşünüldüğünde, <i>M. rosenbergii</i> 'nin tolare ettiği su sıcaklık aralığı olan 14-35 °C'nin (3) ve üreme için gerekli olan su sıcaklık aralığı olan 26-31°C'nin (4) sağlanacağı öngörülmektedir. Ancak, gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında taksonun özellikleri nedeniyle RD Bölgesinde biyoçeşitlilik ekosistem bütünlüğü/durumu üzerindeki potansiyel etkilerinin büyüklüğünün değişmeyeceği değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) Winton Cheng, Chun-Hung Liu, Ching-Ming Kuo, Effects of dissolved oxygen on hemolymph parameters of freshwater giant	Orta

				<p>prawn, <i>Macrobrachium rosenbergii</i> (de Man), <i>Aquaculture</i>, Volume 220, Issues 1–4, 2003, Pages 843-856, ISSN 0044-8486, https://doi.org/10.1016/S0044-8486(02)00534-3.</p> <p>(4) Kumlu, M. (2010). Türkiye'nin Ilıman Akdeniz İklim Kuşağındaki Tatlı Su Kaynaklarında Bazı Tropik Krustase Türlerinin Yetiştiricilik Olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 6(2), 11-22.</p>	
54	9,05	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun ekosistem yapısı işlevi üzerindeki gelecekteki potansiyel etkilerinin olası büyüklüğü nedir?	Değişme yok	<p>Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). Bu tahminler doğrultusunda akarsulardaki sıcaklık artışı (Tw) hava sıcaklığı (Ta) ile olan ilişkisine göre $Tw = 3.47 + 0.898Ta$ denklemi (3) ile hesaplandığında, <i>M. rosenbergii</i>'nin tercih ettiği Tropikal iklim tipi (4) ve üreme için gerekli olan su sıcaklığının (26 ile 31°C arasında) (5) sağlanmayacağı öngörülmektedir. Bu nedenle Taksonun RD Bölgesi için Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). RD bölgesinin mevcut akarsu sıcaklıkları ortalamasının (29 uncu yanıtta yer almaktadır) bu tahminler doğrultusunda yükseleceği düşünüldüğünde, <i>M. rosenbergii</i>'nin tolare ettiği su sıcaklık aralığı olan 14-35 C°'nin (3) ve üreme için gerekli olan su sıcaklık aralığı olan 26-31°C'nin (4) sağlanacağı öngörülmektedir. Ancak, gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında taksonun özellikleri nedeniyle RD Bölgesinde ekosistem yapısı işlevi üzerindeki potansiyel etkilerinin büyüklüğünün değişmeyeceği değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) Winton Cheng, Chun-Hung Liu, Ching-Ming Kuo, Effects of dissolved oxygen on hemolymph parameters of freshwater giant prawn, <i>Macrobrachium rosenbergii</i> (de Man), <i>Aquaculture</i>, Volume 220, Issues 1–4, 2003, Pages 843-856, ISSN 0044-8486, https://doi.org/10.1016/S0044-8486(02)00534-3. (4) Kumlu, M. (2010). Türkiye'nin Ilıman Akdeniz İklim Kuşağındaki Tatlı Su Kaynaklarında Bazı Tropik Krustase Türlerinin Yetiştiricilik Olanakları. Süleyman Demirel</p>	Orta

				Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 6(2), 11-22.	
55	9,06	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun ekosistem hizmetleri ve ilgili sosyo-ekonomik faktörler üzerindeki gelecekteki potansiyel etkilerinin olası büyüklüğü nedir?	Değişme yok	Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). RD bölgesinin mevcut akarsu sıcaklıkları ortalamasının (29 uncu yanıtta yer almaktadır) bu tahminler doğrultusunda yükseleceği düşünüldüğünde, M. rosenbergii'nin tolare ettiği su sıcaklık aralığı olan 14-35 C°'nin (3) ve üreme için gerekli olan su sıcaklık aralığı olan 26-31°C'nin (4) sağlanacağı öngörülmektedir. Ancak, gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında taksonun özellikleri nedeniyle RD Bölgesinde ekosistem hizmetleri ve ilgili sosyo-ekonomik faktörler üzerindeki potansiyel etkilerinin büyüklüğünün değişmeyeceği değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) Winton Cheng, Chun-Hung Liu, Ching-Ming Kuo, Effects of dissolved oxygen on hemolymph parameters of freshwater giant prawn, Macrobrachium rosenbergii (de Man), Aquaculture, Volume 220, Issues 1–4, 2003, Pages 843-856, ISSN 0044-8486, https://doi.org/10.1016/S0044-8486(02)00534-3 . (4) Kumlu, M. (2010). Türkiye'nin İlman Akdeniz İklim Kuşağındaki Tatlı Su Kaynaklarında Bazı Tropik Krustase Türlerinin Yetiştiricilik Olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 6(2), 11-22.	Orta

İstatistikler	
Skorlar	
BRA	19,5
BRA sonucu	Yüksek

BRA+CCA	25,5
BRA+CCA sonucu	Yüksek
Skor paylaşımı	
A. Biyocoğrafya/Geçmiş	10,5
1. Evcilleştirme/Yetiştirme	4,0
2. İklim, dağılım ve giriş yapma riski	2,0
3. Başka yerde istilacılık durumu	4,5
B. Biyoloji/Ekoloji	9,0
4. Arzu edilmeyen (ya da direnç göstergesi) özellikler	2,0
5. Kaynak sömürüsü	5,0
6. Üreme	-3,0
7. Dağılım mekanizmaları	2,0
8. Tolerans özellikleri	3,0
C. İklim değişimi	6,0
9. İklim değişimi	6,0
Cevaplanan sorular	
Toplam	55
A. Biyocoğrafya/Geçmiş	13
1. Evcilleştirme/Yetiştirme	3
2. İklim, dağılım ve giriş yapma riski	5
3. Başka yerde istilacılık durumu	5
B. Biyoloji/Ekoloji	36
4. Arzu edilmeyen (ya da direnç göstergesi) özellikler	12
5. Kaynak sömürüsü	2
6. Üreme	7
7. Dağılım mekanizmaları	9
8. Tolerans özellikleri	6
C. İklim değişimi	6
9. İklim değişimi	6
Etkilenen bölümler	
Ticari	10
Çevresel	6
Tür ya da populasyon zararlı özellikleri	15
Eşikler	
BRA	15
BRA+CCA	15
Güvenirlilik	
BRA+CCA	0,56
BRA	0,57
CCA	0,50

EK 3 - *Panaeus vannamei* Boone, 1931 AS-ISK Akdeniz Bölgesi Raporu

Takson ve uzman detayları	
Kategori	Omurgasızlar (acısu)
Takson adı	<i>Panaeus vannamei</i>
Yaygın adı	Pasifik Beyaz Karidesi
Uzman	Derya ÖZCAN
Risk tarama bağlamı	
Sebepler ve sosyo-ekonomik yararlar	Türkiye'de yetiştiricilik potansiyelinin belirlenmesi
Risk değerlendirme bölgesi	Mediterranean
Taksonomi	Malacostraca>Decapoda>Panaeidae

Doğal yayılış alan	Kuzeyde Meksika'daki Sonora'dan Orta ve Güney Amerika'ya, Peru'daki Tumbes'a kadar uzanan Doğu Pasifik kıyıları
Giriş yaptığı alan	Yok
URL	-

		Yanıt	Gerekçe (kaynaklar veyahut diğer bilgiler)	Güvenirlilik	
A. Biyocoğrafya/Geçmiş					
1. Evcilleştirme/Yetiştirme					
1	1,01	Takson en az 20 nesildir evcilleştirme sürecine tabi tutulmuş mudur?	Evet	Bu türün ilk üretimi 1973 yılında Florida'da, Panama'dan yabancı olarak yakalanan çiftleşmiş bir dişinin yumurta ve nauplilerinden gerçekleştirilmiştir. 1976 yılında Panama'da olgunlaşmayı teşvik etmek için tek taraflı ablasyon ve yeterli beslenmenin keşfedilmesinin ardından, Penaeus vannamei'nin ticari kültürü Güney ve Orta Amerika'da başlamıştır. Daha sonra yoğun ıslah ve yetiştirme tekniklerinin geliştirilmesi, 1980'lerin başında Hawaii, Amerika Birleşik Devletleri ve Orta ve Güney Amerika'nın çoğunda kültürüne yol açmıştır. Kaynak: FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, Penaeus vannamei. Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en	Çok yüksek
2	1,02	Takson doğadan toplanıyor mu ve canlı haliyle satılması ya da kullanılması mümkün müdür?	Evet	Takson ticari avcılık faaliyetleriyle doğadan toplanmakta ve yetiştiriciliği yapılmaktadır. Kaynak: SeaLifeBase Web Sitesi. https://www.sealifebase.ca/summary/Penaeus-vannamei.html Erişim tarihi: 4.5.2024	Çok yüksek
3	1,03	Taksonun istilacı ırkları, varyeteleri, alt taksonları veya aynı cinse ait üyeleri var mıdır?	Evet	Takson ile aynı genusta olan Penaeus monodon istilacı olarak listelenmektedir (1). Hint Okyanusu ve Batı Pasifik'e özgü olan ancak şu anda Amerika Atlantik bölgesinde istilacı olarak kataloglanan kaplan karidesi Penaeus monodon, yerel deniz topluluklarını değiştirme potansiyeline sahip çeşitli biyolojik ve ekolojik özelliklere sahip istilacı bir türdür (2). Kaynak: (1) Knott, D.M., P.L. Fuller, A.J. Benson, and M.E. Neilson, 2024, Penaeus monodon: U.S. Geological Survey, Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL, https://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.aspx?SpeciesID=1209 , Revision Date: 8/22/2019, Access Date: 5/4/2024 (2) Petatán-Ramírez, D., Hernández, L., Becerril-García, E. E., Berúmen-Solórzano, P., Auliz-Ortiz, D., & Reyes-Bonilla, H. (2020). Potential distribution of the tiger shrimp Penaeus monodon (Decapoda: Penaeidae), an invasive species in the Atlantic Ocean. Revista de Biología Tropical, 68(1), 156-166.	Yüksek

2. İklim, dağılım ve giriş yapma riski					
4	2,01	Risk değerlendirmeye bölgesi ile taksonun doğal yayılış alanı arasındaki iklimsel koşullar ne kadar benzer?	Orta	Taksonun doğal yayılım alanı Köppen Geiger iklim sınıflandırmasına göre ekvatorial ve kuraktır. Akdeniz Bölgesi ise subtropikal sınıflandırma içinde yer almaktadır (1;2). (1) Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B., & Rubel, F. (2006). World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. Meteorologische Zeitschrift, 15(3), 259–263. doi:10.1127/0941-2948/2006/0130 (2) M. Z. Öztürk , G. Çetinkaya and S. Aydın , "Köppen-Geiger İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye'nin İklim Tipleri", Coğrafya Dergisi, no. 35, pp. 17-27, Nov. 2017, doi:10.26650/JGEOG295515	Orta
5	2,02	İklim karşılaştırma verilerinin kalitesi nedir?	Yüksek	İklim sınıflandırması, klimatolojinin en önemli konularından biridir. Köppen-Geiger sınıflandırması, diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında iklim sınıflandırması için en yaygın kullanılan yöntemdir. Bu yöntem klimatoloji, meteoroloji, hidroloji, biyoklimatoloji, biyocoğrafya, agrometeoroloji ve iklim değişikliği çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Kaynak: M. Z. Öztürk , G. Çetinkaya and S. Aydın , "Köppen-Geiger İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye'nin İklim Tipleri", Coğrafya Dergisi, no. 35, pp. 17-27, Nov. 2017, doi:10.26650/JGEOG295515.	Orta
6	2,03	Takson risk değerlendirmeye bölgesinde halihazırda esaret dışında bulunuyor mudur?	Hayır	Takson RD bölgesinde doğada raporlanmamıştır.	Orta
7	2,04	Takson risk değerlendirmeye bölgesine girmek için kaç olası vektör kullanılabilir?	>1	1- İstemsiz kaçışlar 2- Ticari/sportif amaçlı stoklama 3-Yetiştiricilik faaliyetleri	Orta
8	2,05	Takson halihazırda risk değerlendirmeye bölgesine yakın bir yerde bulunuyor mu ve yakın bir gelecekte girme ihtimali varmı (ör. istemsiz ya da istemli girişler)?	Evet	Taksonun Akdeniz ve Ege'de birer adet olmak üzere toplam iki tesiste yetiştiriciliğinin yapıldığı bilinmektedir. Kaynak: Tarım ve Orman Bakanlığı, Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü	Yüksek
3. Başka yerde istilacılık durumu					

9	3,01	Takson kendi doğal yayılış alanı dışında doğallaşmış mıdır?	Hayır	Deneysel çalışmalar Litopenaeus vannamei'nin iki yerli Tayland karidesi Penaeus merguensis ve Macrobrachium sp'yi geride bıraktığını, Tayland'da vahşi doğada yerleştiğini göstermiştir (1). P.vannamei'nin yerli olmadığı sulara su ürünleri üretim tesislerinden çok sayıda kaçış olmasına ve Asya'da vahşi doğada düzenli olarak yakalanmasına rağmen, doğal menzili dışında üreme popülasyonlarının oluşup oluşmadığı henüz kanıtlanmamıştır. Kaynak: (1) Senanan, W., Panutrakul, S., Barnette, P., Chavanich, S., Mantachitr, V., Tangkrock-Olan, N., & Viyakarn, V. (2009). Preliminary risk assessment of Pacific whiteleg shrimp (P. vannamei) introduced to Thailand for aquaculture. Aquaculture Asia, 14(4), 28-32. (2) cabicompendium. 71097, CABI Compendium, doi:10.1079/cabicompendium. 71097, CABI International, Litopenaeus vannamei (whiteleg shrimp), (2022).Kaynak:	Düşük
10	3,02	Taksonun giriş yaptığı alanlarda doğal stoklara ya da ticari türlere olumsuz etkileri var mıdır?	Evet	Besleme deneyleri, P.vannamei'nin besin kaynakları için yerli iki Tayland karidesini geride bıraktığını göstermektedir (1). Mide içeriği analizi, P. vannamei'nin Bangpakong Nehri'nde bulunan besin kaynaklarını kullanabildiğini ve bu kaynakların P. vannamei ile yerel karides türleri arasında paylaşıldığını göstermiştir (2). Litopenaeus vannamei, kültür popülasyonlarında genellikle IHHNV ve TSV virüslerini taşır ve yabancı popülasyonlar da muhtemelen kaçan kültür karideslerinden pozitif olarak test edilmiştir (3). Litopenaeus vannamei, egzotik virüs Taura Sendromunu (TS) Tayland'ın Bangpakong Nehri'ndeki yerli karideslere yaymıştır (4).Kaynak: (1) Panutrakul, S., Senanan, W., Chavanich, S., Tangkrock-Olan, N., & Viyakarn, V. (2010). Ability of Litopenaeus vannamei to survive and compete with local marine shrimp species in the Bangpakong River, Thailand. Tropical Deltas and Coastal Zones, 80. (2) Senanan, W., Panutrakul, S., Barnette, P., Chavanich, S., Mantachitr, V., Tangkrock-Olan, N., & Viyakarn, V. (2009). Preliminary risk assessment of Pacific whiteleg shrimp (P. vannamei) introduced to Thailand for aquaculture. Aquaculture Asia, 14(4), 28-32. (3) Lightner, D.V. 1996. The penaeid shrimp viruses IHHNV and TSV: epizootiology, production impacts and role of international trade in their distribution in the Americas. Revues Scientifique Et Technique Office Interantional Des Epizooties 15(2):579-601. https://ci.nii.ac.jp/naid/10019211157 . (4) Panutrakul, S., W. Senanan, S. Chavanich, N. Tangkrock-Olan, and V. Viyakarn. 2010. Ecological risk assessment of an alien aquatic species: a case study of Litopenaeus vannamei (Pacific Whiteleg Shrimp) aquaculture in the Bangpakong River, Thailand. Pages 64-79 in Hoanh, C.T., B.W> Szuster, Kam Suan-Pheng,	Orta

				A.M. Ismail, and A.D. Noble, eds. Ability of <i>Litopenaeus vannamei</i> to survive and compete with local marine shrimp species in the Bangpakong River, Thailand. <i>Tropical Deltas and Coastal Zones</i> .	
11	3,03	Taksonun giriş yaptığı alanlarda su ürünleri yetiştiriciliğinin bilinen olumsuz etkileri var mıdır?	Evet	Egzotik hastalıkların taşınmasına ilişkin korkular nedeniyle, birçok Asya ülkesi <i>P. vannamei</i> yetiştiriciliğini teşvik etmekte isteksiz davranmıştır, bu nedenle kültürü resmi olarak yalnızca Kamboçya, Hindistan, Malezya, Myanmar ve Filipinler'de deneysel testlerle sınırlı kalmıştır. Tayland ve Endonezya ticari kültürüne serbestçe izin vermekle birlikte, sadece SPF/SPR anaçlarının ithal edilebilmesi için resmi kısıtlamalara sahiptir. Benzer şekilde, Latin Amerika ülkelerinin çoğunda egzotik patojenlerin yeni stoklarla ithal edilmesini önlemek için katı karantina yasaları veya yasakları vardır. Kaynak: FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, <i>Penaeus vannamei</i> . Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en	Orta
12	3,04	Taksonun giriş yaptığı alanlarda ekosistem hizmetlerine bilinen olumsuz etkileri var mıdır?	Hayır	Taksonun giriş yaptığı bölgelerde ekosistem hizmetlerine olumsuz etki yarattığına ilişkin kanıt bulunamamıştır.	Düşük
13	3,05	Taksonun giriş yaptığı alanlarda bilinen olumsuz sosyo-ekonomik etkileri var mıdır?	Evet	Hindistan'daki karides çiftliklerinde viral ve diğer hastalıkların görülmesi nedeniyle büyük ekonomik kayıplar meydana gelmiştir. Karides hastalıkları nedeniyle ülkedeki brüt ulusal kaybın 1022.1 crore Rs değerinde 48.717 metrik ton karides ve 2.15 milyon işgünü istihdam olduğu tahmin edilmiştir. Hastalıklar arasında salgın ciddiyeti ulusal düzeyde sırasıyla Beyaz Benek Sendromu Virüsü (WSSV), Gevşek Kabuk Sendromu (LSS) ve WSSV ve LSS kombinasyonu, beyaz bağırsak ve yavaş büyüme sendromu içindi. Ayrıca, deforme olmuş organlar, gevşek kabuk ve çamurlu koku gibi düşük ürün kalitesi nedeniyle ek fiyat kaybı da gerçekleşmiştir. Bazı durumlarda, çiftçiler erken hasada başvurmuş ve dolayısıyla üretim	Orta

				biyokütlesi de azalmış ve karideslerde kg başına fiyat düşüşü yaşanmıştır. Kaynak: Kalaimani, N., Ravisankar, T., Chakravarthy, N., Raja, S., Santiago, T. C., & Ponniah, A. G. (2013). Economic losses due to disease incidences in shrimp farms of India.	
B. Biyoloji/Ekoloji					
4. Arzu edilmeyen (ya da direnç göstergesi) özellikler					
14	4,01	Taksonun zehirli olması ya da insan sağlığı için başka riskler taşıması olası mıdır?	Hayır	Takson gıda olarak dünya çapında tüketilmektedir.	Çok yüksek
15	4,02	Taksonun bir ya da daha fazla yerli türün büyümesini baskılama olasılığı var mıdır?	Hayır	Taksonun herhangi bir türün büyümesini baskıladığına ilişkin bir kanıt bulunamamıştır.	Orta
16	4,03	Taksonun risk değerlendirmeye bölgesinde paraziti olabileceği tehdit altında veya korunan yerli tür var mıdır?	Hayır	Takson bir endoparazit değildir.	Yüksek
17	4,04	Takson risk değerlendirmeye bölgesini istila etmişse ya da etme olasılığı varsa, iklimsel ve diğer çevresel koşullar açısından adaptasyon sağlayarak olası kalıcılığını arttırabilir mi?	Evet	Yüksek sıcaklık, hipoksi, reoksijenasyon ve bu faktörlerin kombinasyonunun P. vannamei solungaçlarında HSF1, Hsp70, p53, TIGAR, HIF-1 α ve VEGF1-3 gibi seçilmiş genlerin göreceli ekspresyonu üzerindeki etkilerini analiz ettik. Ayrıca, glikoz, laktat, NADP ve NADPH belirlenmiştir. HSF1 yüksek sıcaklık ve oksijen stresi koşullarında yukarı regüle edilmiş, ancak Hsp70 her iki sıcaklıkta da sadece reoksijenasyonda yukarı regüle edilmiştir. HIF-1 α da her iki sıcaklıkta reoksijenasyon ile yukarı regüle edilmiştir. Bu arada, VEGF genleri stres koşulları tarafından değiştirilmemiştir, çünkü hiçbirinin ifadesi büyük ölçüde değişmemiştir. p53'ün göreceli ifadesi test edilen stres koşullarında sabit kalmıştır, bu da antioksidan savunmanın sürdürülmesine işaret etmektedir. TIGAR ifadesi normoksi ve hipokside yüksek sıcaklıkta indüklenmiş, bu da reaktif oksijen türlerinin (ROS) temizlenmesine yardımcı olan NADPH içeriğini indüklemiştir. Ayrıca, yüksek sıcaklık normoksi ve hipokside daha yüksek glikoz ve laktat içeriğine neden olarak	Yüksek

				karbonhidrat mobilizasyonunu ve anaerobik metabolizmaya geçişi göstermiştir. Sonuçlar HSF1, anaerobik metabolizma ve pentoz fosfat yolunun (PPP) karideslerin bu abiyotik stres koşullarına verdiği yanıt için çok önemli olduğunu ve hayatta kalmalarına katkıda bulunduğunu göstermiştir. Kaynak: González-Ruiz, R., Leyva-Carrillo, L., Peregrino-Uriarte, A. B., & Yepiz-Plascencia, G. (2023). The combination of hypoxia and high temperature affects heat shock, anaerobic metabolism, and pentose phosphate pathway key components responses in the white shrimp (<i>Litopenaeus vannamei</i>). <i>Cell Stress and Chaperones</i> , 28(5), 493-509.	
18	4,05	Takson risk değerlendirmeye bölgesini istila etmişse ya da etme olasılığı varsa, buradaki sucul ekosistemlerde besin-ağı yapısını/işleyişini bozması mümkün müdür?	Hayır	Taksonun besin ağı yapısını/işleyişini bozduğuna ilişkin kanıt bulunamamıştır.	Orta
19	4,06	Taksonun risk değerlendirmeye bölgesindeki ekosistem hizmetleri üzerine olumsuz etkiler yaratma olasılığı var mıdır?	Hayır	Taksonun ekosistem hizmetleri üzerinde olumsuz etkilerine dair kanıt rastlanmamıştır. Ancak, aynı genustaki <i>P.monodon</i> için, giriş yaptığı kıyı sularındaki yerleşik popülasyonların, küçük ölçekli ve ticari balıkçılık tarafından hasat edildiği (Anyanwu ve ark., 2011), yönünde pozitif bir etkiye ilişkin bir kanıt mevcuttur. Kaynak: Anyanwu, P.E., O.A. Ayinla, B.I. Ebonwu, I.K. Ayaobu-Cookey, M.B. Hamzat, A.F. Ihimekpen, M.A. Matanmi, E.S. Afolabi, M.R. Ajijo, and B.L. Olaluwoye. 2011. Culture possibilities of <i>Penaeus monodon</i> in Nigeria. <i>Journal of Fisheries and Aquatic Science</i> 6(5):499-505.	Orta
20	4,07	Taksonun risk değerlendirmeye bölgesinde bulunan zararlıları ve patojenleri barındırması bunlar için vektör görevi görmesi olası mıdır?	Evet	<i>L. vannamei</i> 'nin giriş yaptığı ülkelerde hem bu türü hem de yerli karides (ve diğer kabuklu) türlerini etkileyebilecek bir dizi hastalık (özellikle viral) taşıdığı bilinmektedir. Bu durum, yerli türlerin kültürü ve muhtemelen yabani stoklar üzerinde olumsuz sonuçlar doğurabilir (1). Egzotik hastalıkların taşınmasına ilişkin korkular nedeniyle, birçok Asya ülkesi <i>P. vannamei</i> yetiştiriciliğini teşvik etmekte isteksiz davranmıştır (2). <i>Litopenaeus vannamei</i> , kültür popülasyonlarında genellikle IHHNV ve TSV virüslerini taşır ve yabani popülasyonlar da muhtemelen kaçan kültür karideslerinden pozitif olarak test edilmiştir (3). Kaynak: (1) <i>cabicompendium.71097</i> , CABI Compendium, doi:10.1079/cabicompendium.71097, CABI	Yüksek

				International, Litopenaeus vannamei (whiteleg shrimp), (2022) (2) FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, Penaeus vannamei. Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en (3) Lightner, D.V. 1996. The penaeid shrimp viruses IHHNV and TSV: epizootiology, production impacts and role of international trade in their distribution in the Americas. Revues Scientifique Et Technique Office Interantional Des Epizooties 15(2):579-601. https://ci.nii.ac.jp/naid/10019211157 .	
21	4,08	Taksonun risk değerlendirmeye bölgesinde bulunmayan zararlıları ve patojenleri barındırması bunlar için vektör görevi görmesi olası mıdır?	Evet	taşıdığı bilinmektedir. Bu durum, yerli türlerin kültürü ve muhtemelen yabancı stoklar üzerinde olumsuz sonuçlar doğurabilir (1). Egzotik hastalıkların taşınmasına ilişkin korkular nedeniyle, birçok Asya ülkesi P. vannamei yetiştiriciliğini teşvik etmekte isteksiz davranmıştır (2). Litopenaeus vannamei, kültür popülasyonlarında genellikle IHHNV ve TSV virüslerini taşır ve yabancı popülasyonlar da muhtemelen kaçan kültür karideslerinden pozitif olarak test edilmiştir (3). Kaynak: (1) cabicompendium.71097, CABI Compendium, doi:10.1079/cabicompendium.71097, CABI International, Litopenaeus vannamei (whiteleg shrimp), (2022) (2) FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, Penaeus vannamei. Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en (3) Lightner, D.V. 1996. The penaeid shrimp viruses IHHNV and TSV: epizootiology, production impacts and role of international trade in their distribution in the Americas. Revues Scientifique Et Technique Office Interantional Des Epizooties 15(2):579-601. https://ci.nii.ac.jp/naid/10019211157 .	Yüksek
22	4,09	Taksonun kapalı tutulduğu alanlardan salıverilmesi olası mıdır?	Hayır	Takson ticari yetiştiricilik amaçlı kapalı tutulacak olup istemsiz kaçışlar dışında salınacağı düşünülmemektedir.	Orta
23	4,10	Takson habitat kullanımı açısından esnek midir?	Evet	Takson, tuzlu içsu alanları, kıyı alanları, mangrovlar, çamur düzlükleri, tuzlu bataklıklar, sulama kanalları, acı haliç ve lagünler, deniz, mercan resifleri ve deniz bentik bölgesi habitatlarnı kullanabilir. Kaynak: cabicompendium.71097, CABI Compendium, doi:10.1079/cabicompendium.71097, CABI International, Litopenaeus vannamei (whiteleg shrimp), (2022)	Yüksek
24	4,11	Taksonun varoluş şekli ya da davranışlarının yerli türlerin habitat kalitesini	Hayır	Taksonun habitat kalitesini bozduğuna ilişkin kanıt bulunamamıştır.	Düşük

		düşürmesi olası mıdır?			
25	4,12	Takson düşük yoğunluklarda bulunsa bile hayatta kalabilen bir popülasyon oluşturabilir mi (ya da bir dormant form yoluyla olumsuz koşullarda devamlılığını sağlayabilir mi)?	Hayır	Taksonun bilinen dormant formu bulunmamaktadır. Su ürünleri üretim tesislerinden yerli olmadığı sulara çok sayıda kaçış olmasına ve bu türün Asya'da vahşi doğada düzenli olarak yakalanmasına rağmen, doğal menzili dışında üreme popülasyonlarının oluşup oluşmadığı henüz kanıtlanmamıştır. Kaynak: cabicompendium.71097, CABI Compendium, doi:10.1079/cabicompendium.71097, CABI International, Litopenaeus vannamei (whiteleg shrimp), (2022)	Düşük
5. Kaynak sömürüsü					
26	5,01	Taksonun risk değerlendirilme bölgesinde tehdit ya da koruma altında olan yerli türleri predasyon veya rekabet baskısı altına sokması olası mıdır?	Evet	Taksonun giriş yaptığı bölgelerde yerli türlerle rekabetine ilişkin kanıtlar mevcuttur. Deneysel çalışmalar Litopenaeus vannamei'nin iki yerli Tayland karidesi Penaeus merguensis ve Macrobrachium sp'yi geride bıraktığını göstermiştir; Litopenaeus vannamei Tayland'da vahşi doğada yerleşmiştir (1). Besleme deneyleri, Litopenaeus vannamei'nin besin kaynakları için yerli Tayland karidesini geride bıraktığını göstermektedir (2). Türkiye'nin Kuzeydoğu Akdeniz bölgesinde yapılan trol ile örnekleme çalışmasında Çalışma sırasında dört familyaya (Penaeidae, Alpheidae, Crangonidae, Palaemonidae) ait toplam 11 karides türü (Penaeus semisulcatus, Metapenaeus monoceros, Marsupenaeus japonicus, Melicertus kerathurus, Metapenaeus stebbingi, Parapenaeus longirostris, Trachypenaeus curvirostris, Alpheus glaber, Palaemon serratus, Palaemon adpersus, Aegaeon cataphractus) yakalanmıştır (3). Akdeniz'de çok sayıda yerli karides türümüz mevcuttur. Kaynak: (1) Senanan, W., S. Panutrakul, P. Barnette, S. Chavanich, V. Mantachitr, N. Tangkrock-Olan, and V. Viyakarn. 2009. Preliminary risk assessment of Pacific whiteleg shrimp (P. vannamei) introduced to Thailand for aquaculture. Aquaculture Asia 14(4):28-32. http://library.enaca.org/AquacultureAsia/Articles/oct-dec-2009/8-preliminary-risk-assessment-of-pacific-whiteleg-shrimp.pdf . (2) Panutrakul, S., W. Senanan, S. Chavanich, N. Tangkrock-Olan, and V. Viyakarn. 2010. Ecological risk assessment of an alien aquatic species: a case study of Litopenaeus vannamei (Pacific Whiteleg Shrimp) aquaculture in the Bangpakong River, Thailand. Pages 64-79 in Hoanh, C.T., B.W> Szuster, Kam Suan-Pheng, A.M. Ismail, and A.D. Noble, eds. Ability of Litopenaeus vannamei to survive and compete with local marine shrimp species in the Bangpakong River, Thailand. Tropical Deltas and Coastal Zones. (3)	Düşük

				Bayhan, Y. K. (2022). Catch Composition and Abundance of Shrimp Species in the Bottom Trawl Fishery from Northeast Mediterranean, Türkiye. Çanakkale Onsekiz Mart University Journal of Marine Sciences and Fisheries, Vol 5, Iss 2, Pp 150-159 (2022).	
27	5,02	Taksonun risk değerlendirm e bölgesinde yerli türlere zararlı olacak şekilde kaynakları sömürmesi mümkün müdür?	Hayır	Taksonun kaynakları sömürdüğüne ilişkin kayda rastlanmamıştır.	Düşük
6. Üreme					
28	6,01	Taksonun çevresel koşullara yanıt olarak üreme stratejisini değiştirebilmesi mümkün müdür?	Hayır	Taksonun çevresel koşullara yanıt olarak üreme stratejisi değiştirdiğine ilişkin kanıt bulunmamıştır. Ancak, tek taraflı göz sapı ablasyonu, esaret altında yetiştirilen çok sayıda penaeid karides türünün üremesini teşvik etmek için basit bir prosedür olarak dünya çapında kullanılmakta ve kabuk değişimi esnasında göz sapı ablasyonu cinsi olgunlaşmayı sağlamaktadır (CABI, 2022). Kaynak: cabicompndium. 71097, CABI Compendium, doi:10.1079/cabicompndium.71097, CABI International, Litopenaeus vannamei (whiteleg shrimp), (2022).	Orta
29	6,02	Taksonun risk değerlendirm e bölgesinde canlı gametler veya propagüller üretme olasılığı var mıdır?	Evet	Türkiye'de 1970-2023 yılları arasında Akdeniz'deki Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül aylarında deniz suyu sıcaklık ortalaması sırasıyla 23,9°C, 26,6°C, 28,0°C, 27,0 °C'dir (1). Akdeniz'in ortalama tuzluluk oranı % 0.38'dir (2). L. vannamei'nin olgunlaşmasına yönelik parametreler ise tuzluluk (27-36 +/- 0,5 ppt); sıcaklık (28°C+/- 2)'dir (3). Bu veriler doğrultusunda, taksonun RD bölgesinde olgunlaşması ve üremesinin mümkün olduğu değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) MGM Web Sitesi https://www.mgm.gov.tr/VERIDEGERLENDIRME/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=K Erişim tarihi 5.4.2024. (2) Sezgin, Ö., & Yılmaz, H. K. (2012). Akdeniz Ekosisteminde Alglerin Yeri ve	Yüksek

				Önemi. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, (1), 15-24. (3) Treece GD, Fox JM, 1993. Design, operation and training manual for an intensive culture shrimp hatchery. Texas A&M University Sea Grant College Program publication TAMU-SG-93-505, 183pp	
30	6,03	Taksonun yerli türlerle doğal koşullar altında melezleşmesi mümkün müdür?	Hayır	Taksonun melezleştiğine ilişkin kanıt bulunamamıştır. Yapılan literatür taramasında bazı deneysel çalışmalardan da sonuç elde edilemediği anlaşılmaktadır. Örneğin, heterospesifik erkekler ve dişiler arasındaki düşük seviyedeki davranışsal etkileşimi, doğal türler arası çiftleşmelerin eksikliği ve hem suni tohumlama hem de in vitro fertilizasyon için türler arası melezlemelerde kısırlığı belgelenmiş ve P.setiferus ve P.vannamei arasındaki melezleşmeyle ilişkili ekolojik riskler ihmal edilebilir düzeyde görülmüştür (Misamore ve Browdy, 1997). Kaynak: Misamore, M., & Browdy, C. L. (1997). Evaluating hybridization potential between Penaeus setiferus and Penaeus vannamei through natural mating, artificial insemination and in vitro fertilization. Aquaculture, 150(1-2), 1-10.	Orta
31	6,04	Taksonun hermafrodit olması ya da eşeysiz üreme sergileyebilmesi mümkün müdür?	Hayır	Takson eşeysiz üreme sergilememektedir.	Yüksek
32	6,05	Takson hayat döngüsünü tamamlayabilmesi için başka bir türün varlığına (ya da belirli habitat özelliklerine) bağımlı mıdır?	Evet	Tropikal deniz habitatlarında yaşar. Yetişkinler açık okyanusta yaşar, üreme, postlarva, gençlik, ergenlik ve alt yetişkinlik aşamalarını geçirmek için kıyı nehir ağızlarına, lagünlere veya mangrov alanlarına göç eder (FAO,2023). FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, Penaeus vannamei. Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en	Yüksek
33	6,06	Takson yüksek sayıda propagül ya da yavru üretebilir mi?	Evet	Esaret altında dişi P.vannamei'nin yumurtlama oranı yaklaşık 100.000-150.000 yumurta/dişidir. Vahşi doğada çiftleşmiş, benzer ağırlıktaki dişiler tipik olarak önemli ölçüde daha yüksek yumurtlama oranları gösterecektir (örneğin, 150.000-250.000 yumurta/dişi). Kaynak: cabicompendium. 71097, CABI Compendium, doi:10.1079/cabicompendium.71097, CABI International, Litopenaeus vannamei (whiteleg shrimp), (2022).	Yüksek
34	6,07	Taksonun ilk üreme yaşına erişmesi için ne kadar	7	Yarıttta kullanılan zaman birimi ay'dır. Türden türe değişmekle birlikte, genel olarak penaeid karidesler erkek bireylerde >20 g, dişi bireyler ise >30 g ulaştığında ve yaklaşık 6-7 aylıkken	Yüksek

		zaman birimi (gün, ay, yıl) gereklidir?		iken üremeye hazır hale gelirler. FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, Penaeus vannamei. Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en	
7. Dağılım mekanizmaları					
35	7,01	Takson, risk değerlendirme bölgesi içinde (yakınlarda bulunan uygun habitatlar vasıtasıyla) yayılmak için kaç farklı olası vektör/yol kullanabilir?	>1	1- İstemsiz kaçışlar 2- Ticari/sportif amaçlı stoklama 3-Yetiştiricilik faaliyetleri 4-Ekstrem hava olayları	Orta
36	7,02	Bu vektörlerden/ yollardan herhangi biri taksonu bir ya da daha fazla koruma alanının yakınına getirebilir mi?	Evet	Akdeniz Bölgesinde, Datça/Bozburun, Fethiye Gökcek, Gökova, Kaş/Kekova ve Köyceğiz Özel Çevre Koruma Bölgeleri bulunmaktadır. Kaynak ÇŞİDB Web Sitesi. https://ockb.csb.gov.tr/koycegiz-dalyan-ozel-cevre-koruma-bolgesi-i-2753 Erişim tarihi:4.5.2024	Yüksek
37	7,03	Taksonun kendini aktif olarak sert zeminlere sabitleyecek, dolayısıyla da dağılımını kolaylaştıracak bir yapısı var mıdır?	Hayır	Malacostraca sınıfı, Decapoda takımı içerisinde yer alan P.vannamei, Penaeidae familyasına ait bir tuzlu su karidesidir. Herhangi bir tutunma organı bulunmamaktadır.	Yüksek
38	7,04	Taksonun risk değerlendirme bölgesindeki doğal dağılımının yumurta veya tohumlar/sporlar vasıtasıyla gerçekleşmesi mümkün müdür?	Evet	Taksonun yumurtaları pelajiktir ve akıntıyla sürüklenebilir.	Düşük

39	7,05	Taksonun risk değerlendirmeye bölgesindeki doğal dağılımının larvalar/juveniller veya bitki parçaları/fideler vasıtasıyla gerçekleşmesi mümkün müdür?	Evet	Larval aşamanın ilk zamanları (naupli dönemi) fototaksi ile hareket ederler ve bu aşamada beslenmez ve yolk (yumurta sarısı) rezervlerini kullanırlar. Bir sonraki larva aşamaları (sırasıyla, protozoa, mysis ve postlarva) hala planktonik (fitoplanktonik ve zooplanktonik) tüketicilerdir ve gelgit akımları ile kıyıya doğru taşınırlar. Kaynak: TOB Web Sitesi. https://www.tarimorman.gov.tr/BSGM/Belgeler/icerikler/Su%20C3%9Cr%20C3%BCnleri%20Yeti%20C5%9Ftiricili%20C4%9Fi/KARI%CC%87DES%20BI%CC%87YOLOJI%CC%87SI%CC%87%20VE%20YETI%CC%87S%CC%87TI%CC%87RME%20TEKNI%CC%87KLERI%CC%87 .pdf. Kumlu M., Saripek M., Beksarı A., 2021. Karides Biyolojisi ve Yetiştirme Teknikleri. Erişim tarihi: 5.5.2024	Düşük
40	7,06	Taksonun herhangi bir yaşam evresinin risk değerlendirmeye bölgesinde üreme amacıyla göç gerçekleştirmesi mümkün müdür?	Evet	Yetişkinler açık okyanusta yaşar, üreme, postlarva, gençlik, ergenlik ve alt yetişkinlik aşamalarını geçirmek için kıyı nehir ağızlarına, lagünlere veya mangrov alanlarına göç eder (FAO,2023). FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, Penaeus vannamei. Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en	Düşük
41	7,07	Taksonun yumurtalarının veya propagüllerinin risk değerlendirmeye bölgesinde diğer türler tarafından dağılması olası mıdır?	Hayır	Farklı bir tür tarafından yumurtalarının taşındığına ilişkin kanıt bulunamamıştır.	Orta
42	7,08	Taksonun dağılımının önceki yedi Soruda (35–41: istemsiz ya da istemli yollarla) bahsedilen vektörlerden/ yollardan herhangi biriyle hızlı olma olasılığı var mıdır?	Evet	Takson yetiştiricilik faaliyetleri nedeniyle tüm dünyada hızla yayılmıştır. 1976 yılında Panama'da olgunlaşmayı teşvik etmek için tek taraflı ablasyon ve yeterli beslenmenin keşfedilmesinin ardından, Penaeus vannamei'nin ticari kültürü Güney ve Orta Amerika'da başlamıştır. Daha sonra yoğun ıslah ve yetiştirme tekniklerinin geliştirilmesi, 1980'lerin başında Hawaii, Amerika Birleşik Devletleri ve Orta ve Güney Amerika'nın çoğunda kültürüne yol açmıştır (FAO, 2022). Ayrıca yetiştiricilik tesislerinden ekstrem hava olaylarıyla yaşanacak kaçışlar da dağılımın hızlı olmasını sağlayabilir. Kaynak: FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, Penaeus vannamei. Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en	Orta

43	7,09	Taksonun dağılımı yoğunluğuna bağlı mıdır?	Hayır	Taksonun dağılımının yoğunluğuna bağlı olduğuna ilişkin kanıt rastlanmamıştır. Dünya genelinde hızla yayılması yüksek miktarlardaki yetiştiricilik faaliyetleri nedeniyle gerçekleşmiştir. P. vannamei, son 20-25 yılda ABD'den Brezilya'ya kadar Amerika Kıtası'nda kültürü yapılan başlıca tür haline geldi. Kaynak: Briggs, Matthew & Funge-Smith, Simon & Subasinghe, Rohana & Phillips, Michael. (2004). Introductions and movement of <i>Panaeus vannamei</i> and <i>Panaeus stylirostris</i> in Asia and the Pacific. RAP Publ. 10.	Orta
8. Tolerans özellikleri					
44	8,01	Takson hayat döngüsünün bazı evrelerinde uzun bir süre boyunca su dışında kalmaya dayanabilir mi?	Hayır	Takson bir süre nemli ortamda durabilse de uzun süre suyun dışında hayatta kalamamaktadır.	Orta
45	8,02	Takson çok farklı su kalitesi koşullarına toleranslı mıdır?	Evet	Pasifik beyaz karidesinin termal toleransı, farklı iklimasyon sıcaklıklarında (15, 20, 25 ve 30 °C) ve tuzluluklarda (10, 20 ve 30 ppt) dinamik ve statik termal metodolojilerle belirlenmiştir. Pasifik beyaz karidesi yüksek termal toleransa sahip bir türdür ve yukarıdaki sıcaklık ve tuzluluk kombinasyonlarında gelişen geniş dinamik (988, 992 ve 1004 °C ²) ve statik termal poligon alanları (748, 778 ve 777 °C ²) ve direnç bölgesi (1001, 81 ve 82 °C ²) ile aşırı sıcaklıklarda (CTMin-CTMax:7.2-41.9 °C) hayatta kalabilir. Pasifik beyaz karidesinin tercih ettiği sıcaklık aralığı, artan sıcaklıkla birlikte standart metabolizmada bir düşüşün belirlendiği 25-30 °C aralığıdır. SMR ve tercih edilen sıcaklık aralığı göz önüne alındığında, yüksek tolere edilebilir sıcaklık aralığına sahip bir tür olmasına rağmen, bu çalışmanın sonuçları Pasifik beyaz karidesinin etkili üretim için 25-30 °C'de yetiştirilmesi gerektiğini göstermektedir (1). P. vannamei, uzun süreli maruziyetten sonra ölüm olmaması ve büyümenin iyileşmesi açısından kademeli yüksek pH'da daha fazla, kademeli düşük pH'da orta derecede tolerans göstermiştir. Karidesin kademeli düşük pH'ya ana adaptasyon mekanizması, uzun süreli maruziyet sırasında yüksek osmoregülasyon kabiliyeti olabilir, bu da karidesin yeni, dengeli bir kararlı duruma ulaşmasını sağlamış, daha sonra besin emilimini artırmak için daha uzun bağırsak villuslarını ve histopatolojik lezyondan gelişmiş sindirim enzimi aktiviteleri ile iyileşen hepatopankreasları teşvik etmiştir (2). P.vannamei post-larva ve juvenilleri için dört farklı iklimasyon sıcaklığında (15, 20, 25 ve 30 °C) kritik termal minima (CTMin) ve maksima (CTMax) değerleri belirlenmiştir. İklimasyon	Orta

				<p>yanıt oranı (ARR) değerleri hem post-larvalar hem de juveniller için 0,35 ila 0,44 arasında değişen yüksek değerlerdir. Soğuk tolerans bölgesi 7,5 ila 11 °C arasında değişmektedir. Çoğu subtropikal bölgede maksimum su sıcaklığı nadiren 34 °C'yi aştığı için üst termal tolerans daha az sorun teşkil eder, ancak düşük su yenileme oranına sahip sığ havuzlar kullanılıyorsa dikkatli olunmalıdır (3). Kaynak: (1) Kır, M., Sunar, M. C., Topuz, M., & Saripek, M. (2023). Thermal acclimation capacity and standard metabolism of the Pacific white shrimp <i>Litopenaeus vannamei</i> (Boone, 1931) at different temperature and salinity combinations. <i>Journal of Thermal Biology</i>, 112, 103429. (2) Han, S. Y., Wang, B. J., Liu, M., Wang, M. Q., Jiang, K. Y., Liu, X. W., & Wang, L. (2018). Adaptation of the white shrimp <i>Litopenaeus vannamei</i> to gradual changes to a low-pH environment. <i>Ecotoxicology and Environmental Safety</i>, 149, 203-210. (3) Kumlu, M., Türkmen, S., & Kumlu, M. (2010). Thermal tolerance of <i>Litopenaeus vannamei</i> (Crustacea: Penaeidae) acclimated to four temperatures. <i>Journal of Thermal Biology</i>, 35(6), 305-308.</p>	
46	8,03	Takson, doğal ortamda kimyasal, biyolojik veya diğer ajanlar/araçlar yoluyla kontrol edilebilir veya yok edilebilir mi?	Evet	Taksonun ticari değeri olması nedeniyle yasal düzenlemeler ve teşvikler yoluyla doğal ortamda üzerinde av baskısı oluşturularak kontrol edilebileceği değerlendirilmektedir.	Orta
47	8,04	Takson çevresel/insan kaynaklı bozulmalardan yararlanabilir mi?	Evet	Brezilya'da Camurupim Nehri çevresinde kurulmuş iki <i>P.vannamei</i> çiftliğinden yağmur mevsimi boyunca karideslerin nehre ve yakındaki mangrov ormanına kaçtığı bildirilmiştir. Kaynak: (1) Loebmann, D., Mai, A. C. G., & Lee, J. T. (2010). The invasion of five alien species in the Delta do Parnaíba Environmental Protection Area, Northeastern Brazil. <i>Revista de Biología Tropical</i> , 58(3), 909-923.	Düşük
48	8,05	Takson, normal ortamında bulunan tuzluluk seviyelerinde daha yüksek veya daha düşük tuzluluk seviyelerine tolerans gösterebilir mi?	Evet	Takson örihalidir, tuzlu su ve acı sularda bulunabilir. Pasifik beyaz karidesinin termal toleransı, farklı iklimasyon sıcaklıklarında (15, 20, 25 ve 30 °C) ve tuzluluklarda (10, 20 ve 30 ppt) dinamik ve statik termal metodolojilerle belirlenmiştir. Pasifik beyaz karidesi yüksek termal toleransa sahip bir türdür ve yukarıdaki sıcaklık ve tuzluluk kombinasyonlarında gelişen geniş dinamik (988, 992 ve 1004 °C ²) ve statik termal poligon alanları (748, 778 ve 777 °C ²) ve direnç bölgesi (1001, 81 ve 82 °C ²) ile aşırı sıcaklıklarda (CTMin-CTMax:7.2-41.9 °C) hayatta kalabilir. Kaynak: (1) Kır, M., Sunar, M. C., Topuz, M., & Saripek, M. (2023). Thermal	Yüksek

				acclimation capacity and standard metabolism of the Pacific white shrimp <i>Litopenaeus vannamei</i> (Boone, 1931) at different temperature and salinity combinations. <i>Journal of Thermal Biology</i> , 112, 103429.	
49	8,06	Taksonun risk deęerlendirm e bölgesinde etkin doęal dūşmanları var mıdır?	Evet	P.vannamei'nin dikkate değer yırtıcılarından birisi yusuşuktur. Diğer yırtıcı hayvanlar arasında pelajik balıklar, karabataklar, martılar ve sumrular yer alır. Bazı durumlarda göçmen kuşlar neredeyse yalnızca genç havuz karidesleriyle beslenirler ve genellikle kuş başına günde yarım kilodan fazla karides tüketirler (CABI, 2022). Taksonun risk değerlendirme bölgesinde birçok etkin predatörü bulunmaktadır. Kaynak: <i>cabicompndium</i> . 71097, CABI Compendium, doi:10.1079/cabicompndium.71097, CABI International, <i>Litopenaeus vannamei</i> (whiteleg shrimp), (2022).	Orta
C. İklim değişimi					
9. İklim değişimi					
50	9,01	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun risk değerlendirm e bölgesine girme riskleri artar mı, azalır mı yoksa değişmeden mi kalır?	Artma	Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). Akdeniz'de 2022 yılı ortalama deniz suyu sıcaklıkları 20,2°C olarak ölçülmüştür (3). Pasifik beyaz karidesinin tercih ettiği sıcaklık aralığı, artan sıcaklıkla birlikte standart metabolizmada bir dūřüřün belirlendiği 25-30 °C aralığıdır (4). Bu veriler doğrultusunda gelecekteki iklim koşullarında P.vannamei'nin Akdeniz'e girme riskinin artacağı değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüęü, <i>Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Deęiřiklięi Raporu</i> , TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüęü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-değisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Eriřim tarihi 27.11.2023. (3) ÇŞİDB Web Sitesi. https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/deniz-suyu-sicakligi-i-85730 . Eriřim tarihi : 3.5.2024 (4) Kır, M., Sunar, M. C., Topuz, M., & Sarıpek, M. (2023). Thermal acclimation capacity and standard metabolism of the Pacific white shrimp <i>Litopenaeus vannamei</i> (Boone, 1931) at different temperature and salinity combinations. <i>Journal of Thermal Biology</i> , 112, 103429.	Orta

51	9,02	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun risk değerlendirme bölgesine yerleşme riskleri artar mı, azalır mı yoksa değişmeden mi kalır?	Artma	<p>Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). Akdeniz’de 2022 yılı ortalama deniz suyu sıcaklıkları 20,2°C olarak ölçülmüştür (3). Pasifik beyaz karidesinin tercih ettiği sıcaklık aralığı, artan sıcaklıkla birlikte standart metabolizmada bir düşüşün belirlendiği 25-30 °C aralığıdır (4). Bu veriler doğrultusunda gelecekteki iklim koşullarında P.vannamei'nin Akdeniz'e yerleşme riskinin artacağı değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) ÇŞİDB Web Sitesi. https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/deniz-suyu-sicakligi-i-85730. Erişim tarihi : 3.5.2024 (4) Kır, M., Sunar, M. C., Topuz, M., & Sarıpek, M. (2023). Thermal acclimation capacity and standard metabolism of the Pacific white shrimp <i>Litopenaeus vannamei</i> (Boone, 1931) at different temperature and salinity combinations. <i>Journal of Thermal Biology</i>, 112, 103429.</p>	Orta
52	9,03	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun risk değerlendirme bölgesi içinde dağılma riskleri artar mı, azalır mı yoksa değişmeden mi kalır?	Artma	<p>Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). Akdeniz’de 2022 yılı ortalama deniz suyu sıcaklıkları 20,2°C olarak ölçülmüştür (3). Pasifik beyaz karidesinin tercih ettiği sıcaklık aralığı, artan sıcaklıkla birlikte standart metabolizmada bir düşüşün belirlendiği 25-30 °C aralığıdır (4). Bu veriler doğrultusunda gelecekteki iklim koşullarında P.vannamei'nin Akdeniz'de dağılma riskinin artacağı, hatta Ege Denizinde risk altına gireceği değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) ÇŞİDB Web Sitesi. https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/deniz-suyu-sicakligi-i-85730. Erişim tarihi : 3.5.2024 (4) Kır, M., Sunar, M. C., Topuz, M., & Sarıpek, M. (2023). Thermal acclimation capacity and standard metabolism of the Pacific white shrimp <i>Litopenaeus vannamei</i> (Boone, 1931) at different temperature and salinity combinations. <i>Journal of Thermal Biology</i>, 112, 103429.</p>	Orta

53	9,04	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun biyoçeşitlilik ekosistem bütünlüğü/durumu üzerindeki gelecekteki potansiyel etkilerinin olası büyüklüğü nedir?	Daha yüksek	Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). Akdeniz’de 2022 yılı ortalama deniz suyu sıcaklıkları 20,2°C olarak ölçülmüştür (3). Pasifik beyaz karidesinin tercih ettiği sıcaklık aralığı, artan sıcaklıkla birlikte standart metabolizmada bir düşüşün belirlendiği 25-30 °C aralığıdır (4). Bu veriler doğrultusunda gelecekteki iklim koşullarında P.vannamei'nin Akdeniz'de ekosistem bütünlüğü üzerindeki potansiyel etkilerinin artacağı değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) ÇŞİDB Web Sitesi. https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/deniz-suyu-sicakligi-i-85730 . Erişim tarihi : 3.5.2024 (4) Kır, M., Sunar, M. C., Topuz, M., & Saripek, M. (2023). Thermal acclimation capacity and standard metabolism of the Pacific white shrimp <i>Litopenaeus vannamei</i> (Boone, 1931) at different temperature and salinity combinations. <i>Journal of Thermal Biology</i> , 112, 103429.	Orta
54	9,05	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun ekosistem yapısı işlevi üzerindeki gelecekteki potansiyel etkilerinin olası büyüklüğü nedir?	Daha yüksek	Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). Akdeniz’de 2022 yılı ortalama deniz suyu sıcaklıkları 20,2°C olarak ölçülmüştür (3). Pasifik beyaz karidesinin tercih ettiği sıcaklık aralığı, artan sıcaklıkla birlikte standart metabolizmada bir düşüşün belirlendiği 25-30 °C aralığıdır (4). Bu veriler doğrultusunda gelecekteki iklim koşullarında P.vannamei'nin Akdeniz'de ekosistem yapısı üzerindeki etkilerinin artacağı değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) ÇŞİDB Web Sitesi. https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/deniz-suyu-sicakligi-i-85730 . Erişim tarihi : 3.5.2024 (4) Kır, M., Sunar, M. C., Topuz, M., & Saripek, M. (2023). Thermal acclimation capacity and standard metabolism of the Pacific white shrimp <i>Litopenaeus vannamei</i> (Boone, 1931) at different temperature and salinity combinations. <i>Journal of Thermal Biology</i> , 112, 103429.	Orta

55	9,06	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun ekosistem hizmetleri ve ilgili sosyo-ekonomik faktörler üzerindeki gelecekteki potansiyel etkilerinin olası büyüklüğü nedir?	Daha yüksek	Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). Akdeniz’de 2022 yılı ortalama deniz suyu sıcaklıkları 20,2°C olarak ölçülmüştür (3). Pasifik beyaz karidesinin tercih ettiği sıcaklık aralığı, artan sıcaklıkla birlikte standart metabolizmada bir düşüşün belirlendiği 25-30 °C aralığıdır (4). Bu veriler doğrultusunda gelecekteki iklim koşullarında P.vannamei'nin Akdeniz’de sosyo-ekonomik faktörler üzerindeki etkilerinin artacağı değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) ÇŞİDB Web Sitesi. https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/deniz-suyu-sicakligi-i-85730 . Erişim tarihi : 3.5.2024 (4) Kır, M., Sunar, M. C., Topuz, M., & Sarıpek, M. (2023). Thermal acclimation capacity and standard metabolism of the Pacific white shrimp <i>Litopenaeus vannamei</i> (Boone, 1931) at different temperature and salinity combinations. <i>Journal of Thermal Biology</i> , 112, 103429.	Orta
----	------	---	-------------	---	------

İstatistikler	
Skorlar	
BRA	25,0
BRA sonucu	Yüksek
BRA+CCA	37,0
BRA+CCA sonucu	Yüksek
Skor paylaşımı	
A. Biyocoğrafya/Geçmiş	11,0
1. Evcilleştirme/Yetiştirme	4,0
2. İklim, dağılım ve giriş yapma riski	3,0
3. Başka yerde istilacılık durumu	4,0
B. Biyoloji/Ekoloji	14,0
4. Arzu edilmeyen (ya da direnç göstergesi) özellikler	4,0
5. Kaynak sömürüsü	5,0
6. Üreme	-2,0
7. Dağılım mekanizmaları	4,0
8. Tolerans özellikleri	3,0
C. İklim değişimi	12,0
9. İklim değişimi	12,0
Cevaplanan sorular	
Toplam	55
A. Biyocoğrafya/Geçmiş	13
1. Evcilleştirme/Yetiştirme	3
2. İklim, dağılım ve giriş yapma riski	5
3. Başka yerde istilacılık durumu	5
B. Biyoloji/Ekoloji	36
4. Arzu edilmeyen (ya da direnç göstergesi) özellikler	12
5. Kaynak sömürüsü	2
6. Üreme	7

7. Dağılım mekanizmaları	9
8. Tolerans özellikleri	6
C. İklim değişikliği	6
9. İklim değişikliği	6
Etkilenen bölümler	
Ticari	16
Çevresel	10
Tür ya da populasyon zararlı özellikleri	17
Eşikler	
BRA	15
BRA+CCA	15
Güvenirlilik	
BRA+CCA	0,55
BRA	0,56
CCA	0,50

EK 4 - *Magallana gigas* (Thunberg, 1793) AS-ISK Karadeniz Bölgesi Raporu

Takson ve uzman detayları	
Kategori	Omurgasızlar (deniz)
Takson adı	<i>Magallana gigas</i>
Yaygın adı	Pasifik istiridyesi
Uzman	Derya ÖZCAN
Risk tarama bağlamı	
Sebepler ve sosyo-ekonomik yararlar	Türkiye'de su ürünleri yetiştiricilik potansiyelinin değerlendirilmesi
Risk değerlendirme bölgesi	Karadeniz
Taksonomi	Bivalvia>Ostreoidea>Ostreidae
Doğal yayılım alanı	Rusya, Çin ve Kore dahil olmak üzere Kuzeybatı Pasifik ve Japonya Denizi
Giriş yaptığı alan	Karadeniz, Marmara Denizi, Ege Denizi
URL	-

		Yanıt	Gereççe (kaynaklar veyahut diğer bilgiler)	Güvenirlilik	
A. Biyocoğrafya/Geçmiş					
1. Evcilleştirme/Yetiştirme					
1	1,01	Takson en az 20 nesildir evcilleştirme sürecine tabi tutulmuş mudur?	Evet	Bu türün su ürünleri üretimi ABD'de 1920'li yıllarda, Fransa'da ise 1966 yılında başlamıştır. Ayrıca İtalya, bu türün Avrupa'daki en yüksek üretim ve tüketim oranlarına sahiptir (1). Pasifik istiridyesi ilk üreme dönemine sesil yaşama geçtikten bir yıl sonra yaz aylarında ulaşır. Kuzey sularında bu Temmuz ve Ağustos aylarında gerçekleşir (2) Kaynak: (1) FAO. (2018). The state of world fisheries and aquaculture 2018. Meeting the sustainable development goals. Rome. (2) Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Crassostrea gigas. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org, Date of access x/x/201x.	Çok yüksek
2	1,02	Takson doğadan toplanıyor mu ve canlı	Evet	Taksonun yetiştiriciliği yapılmakta ve doğal ortamlardan avcılık yoluyla hasat edilmektedir. Kaynak: SeaLifeBase Web Sitesi	Çok yüksek

		haliyle satılması ya da kullanılması mümkün müdür?		https://www.sealifebase.ca/summary/Magallana-gigas.html Erişim tarihi: 5.5.2024	
3	1,03	Taksonun istilacı ırkları, varyeteleri, alt taksonları veya aynı cinse ait üyeleri var mıdır?	Hayır	Taksonunun istilacı ırkı bulunmamaktadır.	Düşük
2. İklim, dağılım ve giriş yapma riski					
4	2,01	Risk değerlendirme bölgesi ile taksonun doğal yayılış alanı arasındaki iklimsel koşullar ne kadar benzer?	Düşük	Köppen Geiger iklim sınıflandırmasına göre taksonun doğal yayılım alanı ile RD Bölgesinin iklimsel koşulları düşük oranda benzerdir (1;2). Kaynak: (1) Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B., & Rubel, F. (2006). World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. Meteorologische Zeitschrift, 15(3), 259–263. doi:10.1127/0941-2948/2006/0130 (2) M. Z. Öztürk , G. Çetinkaya and S. Aydın , "Köppen-Geiger İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye'nin İklim Tipleri", Coğrafya Dergisi, no. 35, pp. 17-27, Nov. 2017, doi:10.26650/JGEOG295515	Orta
5	2,02	İklim karşılaştırma verilerinin kalitesi nedir?	Orta	İklim sınıflandırması, klimatolojinin en önemli konularından biridir. Köppen-Geiger sınıflandırması, diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında iklim sınıflandırması için en yaygın kullanılan yöntemdir. Bu yöntem klimatoloji, meteoroloji, hidroloji, biyoklimatoloji, biyocoğrafya, agrometeoroloji ve iklim değişikliği çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Kaynak: M. Z. Öztürk , G. Çetinkaya and S. Aydın , "Köppen-Geiger İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye'nin İklim Tipleri", Coğrafya Dergisi, no. 35, pp. 17-27, Nov. 2017, doi:10.26650/JGEOG295515.	Orta
6	2,03	Takson risk değerlendirme bölgesinde halihazırda esaret dışında bulunuyor mudur?	Evet	Türkiye'de Pasifik istiridyasının Güney Karadeniz'deki yabani kolonisi tespit edilmiş, ekosisteme iyi adapte olduğu, gözlemlenen habitatlarda baskın tür olduğu görülmüştür. Benzer şekilde, Karadeniz'in Romanya kıyılarında Pasifik istiridyasının yabani popülasyonları rapor edilmiştir (1;2). Kaynak: (1) Aydın M., Gül M., (2021). Presence of the Pacific oyster (Crassostrea gigas Thunberg, 1793) in the Black Sea. Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences. DOI: https://doi.org/10.35229/jaes.800160 . (2) Krapal, A.M., Ioniță, M., Caplan, M. & Buhaciuc-Ioniță, E. (2019). Wild Pacific oyster Magallana gigas (Thunberg, 1793) populations in Romanian Black Sea waters–friend or foe? Travaux du Muséum National d’Histoire Naturelle “Grigore Antipa”, 62, 175-183. DOI: 10.3897/travaux.62.e49074	Yüksek

7	2,04	Takson risk değerlendirmeye bölgesine girmek için kaç olası vektör kullanabilir?	Uygulama	Takson halihazırda RD bölgesinde girmiş durumdadır. Pasifik istiridyasının Güney Karadeniz'deki yabancı kolonisi tespit edilmiş, ekosisteme iyi adapte olduğu, gözlemlenen habitatlarda baskın tür olduğu görülmüştür. Benzer şekilde, Karadeniz'in Romanya kıyılarında Pasifik istiridyasının yabancı popülasyonları rapor edilmiştir (1;2). Kaynak: (1) Aydın M., Gül M., (2021). Presence of the Pacific oyster (<i>Crassostrea gigas</i> Thunberg, 1793) in the Black Sea. Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences. DOI: https://doi.org/10.35229/jaes.800160 . (2) Krapal, A.M., Ioniță, M., Caplan, M. & Buhaciuc-Ioniță, E. (2019). Wild Pacific oyster <i>Magallana gigas</i> (Thunberg, 1793) populations in Romanian Black Sea waters—friend or foe? Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle “Grigore Antipa”, 62, 175-183. DOI: 10.3897/travaux.62.e49074	Yüksek
8	2,05	Takson halihazırda risk değerlendirmeye bölgesine yakın bir yerde bulunuyor mu ve yakın bir gelecekte girme ihtimali var mı (ör. istemsiz ya da istemli girişler)?	Uygulama	Türkiye'de Pasifik istiridyasının Güney Karadeniz'deki yabancı kolonisi tespit edilmiş, ekosisteme iyi adapte olduğu, gözlemlenen habitatlarda baskın tür olduğu görülmüştür. Benzer şekilde, Karadeniz'in Romanya kıyılarında Pasifik istiridyasının yabancı popülasyonları rapor edilmiştir (1;2). Kaynak: (1) Aydın M., Gül M., (2021). Presence of the Pacific oyster (<i>Crassostrea gigas</i> Thunberg, 1793) in the Black Sea. Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences. DOI: https://doi.org/10.35229/jaes.800160 . (2) Krapal, A.M., Ioniță, M., Caplan, M. & Buhaciuc-Ioniță, E. (2019). Wild Pacific oyster <i>Magallana gigas</i> (Thunberg, 1793) populations in Romanian Black Sea waters—friend or foe? Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle “Grigore Antipa”, 62, 175-183. DOI: 10.3897/travaux.62.e49074	Yüksek
3. Başka yerde istilacılık durumu					
9	3,01	Takson kendi doğal yayılış alanı dışında doğallaşmış mıdır?	Evet	M. gigas'ın Galiçya'ya ilk girişleri 1980'lerde gerçekleşmiş ve Fransa'dan ithal edilen <i>O. edulis</i> spat partileriyle karıştırılan Pasifik istiridye tohumlarının kasıtsız olarak daldırılmasına yanıt vermiştir (Molares vd., 1986). Sonuç olarak, bazı yerel M. gigas popülasyonları Rías Altas'ta (Şekil 1) >20 yıl önce kurulmuştur. Başlangıçta, bu doğallaşmış istiridye popülasyonları fark edilmedi çünkü yanlışlıkla Portekiz istiridyesi <i>Magallana angulata</i> olarak tanımlandılar, ancak genetik analizler bunların M. gigas'a ait olduğunu gösterdi. Saha örnekleme sırasında, 200 mm'ye kadar dorsoventral yüksekliğe sahip örnekler kaydedilmiştir, bu da türün uzun zaman önce yerleştiğini göstermektedir. Kaynak: Des, M., Gómez-Gesteira, J. L., Decastro, M., Iglesias, D., Sousa, M. C., ElSerafy, G., & Gómez-Gesteira, M. (2022). Historical and future naturalization of <i>Magallana gigas</i> in the Galician coast in a context of climate change. Science of the Total Environment, 838, 156437.	Yüksek

10	3,02	Taksonun giriş yaptığı alanlarda doğal stoklara ya da ticari türlere olumsuz etkileri var mıdır?	Evet	Pasifik istiridyesi gözlemlenen habitatlarda baskın türdür (1). Bununla birlikte, <i>M. gigas</i> 'ın daha hızlı beslenme ve büyüme oranları nedeniyle alan işgalinde yerli <i>Mytilus edulis</i> 'i geride bıraktığı görülmektedir (2). Habitatı tahrip ve istila ettiği belgelenmiştir. Hollanda sularında, Pasifik istiridyeleri artarken aynı zamanda Mavi midye ve horozibiği stokları azalmıştır. Bu azalmaya, kabuklu deniz hayvanlarıyla beslenen önemli bir kuş türü olan istiridye kapanının (<i>Haematopus ostralegus</i>) popülasyonundaki azalma eşlik etmiştir. Ancak bunun nedensel bir ilişki olup olmadığı henüz net değildir. Fransa'daki istiridye yetiştirme alanlarında yüksek istiridye yoğunlukları makrofauna ve zooplanktonda ciddi bir düşüşe neden olmuş, ancak bakterileri, mikrofaunayı ve meiofaunayı artırmış, bu da kuşlara ve nektonik balıklara doğru daha aktif trofik akışları teşvik etmiştir (3) Kaynak: (1) Aydın M., Gül M., (2021). Presence of the Pacific oyster (<i>Crassostrea gigas</i> Thunberg, 1793) in the Black Sea. <i>Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences</i> . DOI: https://doi.org/10.35229/jaes.800160 . (2) Krapal, A.M., Ioniță, M., Caplan, M. & Buhaciuc-Ioniță, E. (2019). Wild Pacific oyster <i>Magallana gigas</i> (Thunberg, 1793) populations in Romanian Black Sea waters—friend or foe? <i>Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa"</i> , 62, 175-183. DOI: 10.3897/travaux.62.e49074 (3) Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – <i>Crassostrea gigas</i> . – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org , Date of access 4/5/2024.	Yüksek
11	3,03	Taksonun giriş yaptığı alanlarda su ürünleri yetiştiriciliğinin e bilinen olumsuz etkileri var mıdır?	Hayır	Taksonun su ürünleri yetiştiriciliğine olumsuz etkilerine ilişkin bir kanıt bulunamamıştır.	Düşük
12	3,04	Taksonun giriş yaptığı alanlarda ekosistem hizmetlerine bilinen olumsuz etkileri var mıdır?	Evet	Pasifik istiridyeleri, keskin kabuklarıyla ayakları ve ayakkabıları kesme eğilimleri nedeniyle insan güvenliği için doğrudan bir tehdit oluşturmaktadır. Hollanda'da bugünlerde Oosterschelde halicinin rekreasyonel kullanımını engellemektedirler. Pasifik istiridyesi Wadden Denizi ekosistemine iyi adapte olduğundan ve yerli rakiplerine göre rekabet üstünlüğü bulunduğundan, Wadden Denizi'ndeki istiridye popülasyonunun daha da artması ve muhtemelen yürüyüşçüler ve yüzücüler arasında kesik yaralanmalarının artması beklenmektedir (1). Su sporları ve kıyıya yakın diğer rekreasyonlar, bu tür faaliyetler için kullanılan alanlarda yetişen <i>Crassostrea gigas</i> yataklarıyla sıklıkla çatışma halindedir (2). Kaynak: (1) Nehring, S. (2011): NOBANIS –	Düşük

				Invasive Alien Species Fact Sheet – <i>Crassostrea gigas</i> . – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org , Date of access 4/5/2024. (2) Lavoie, R.E. 2005. Oyster culture in North America: history, present and future. Pages 5-13 in The 1st International Oyster Symposium Proceedings. The Foundation of Oyster Research Institute, Oyster Research Institute News. Tokyo, Japan.	
13	3,05	Taksonun giriş yaptığı alanlarda bilinen olumsuz sosyo-ekonomik etkileri var mıdır?	Evet	Pasifik istiridyeleri, keskin kabuklarıyla ayakları ve ayakkabıları kesme eğilimleri nedeniyle insan güvenliği için doğrudan bir tehdit oluşturmaktadır. Hollanda'da bugünlerde Oosterschelde halicinin rekreasyonel kullanımını engellemektedirler. Pasifik istiridyesi Wadden Denizi ekosistemine iyi adapte olduğundan ve yerli rakiplerine göre rekabet üstünlüğü bulunduğundan, Wadden Denizi'ndeki istiridye popülasyonunun daha da artması ve muhtemelen yürüyüşçüler ve yüzücüler arasında kesik yaralanmalarının artması beklenmektedir. Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – <i>Crassostrea gigas</i> . – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org , Date of access 4/5/2024.	Düşük
B. Biyoloji/Ekoloji					
4. Arzu edilmeyen (ya da direnç göstergesi) özellikler					
14	4,01	Taksonun zehirli olması ya da insan sağlığı için başka riskler taşıması olası mıdır?	Evet	Pasifik istiridyeleri, keskin kabuklarıyla ayakları ve ayakkabıları kesme eğilimleri nedeniyle insan güvenliği için doğrudan bir tehdit oluşturmaktadır. Wadden Denizi'ndeki istiridye popülasyonunun daha da artması ve muhtemelen yürüyüşçüler ve yüzücüler arasında kesik yaralanmalarının artması beklenmektedir. Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – <i>Crassostrea gigas</i> . – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org , Date of access 4/5/2024.	Düşük
15	4,02	Taksonun bir ya da daha fazla yerli türün büyümesini baskılama olasılığı var mıdır?	Evet	<i>M. gigas</i> üreyen popülasyonlar geliştirmiş ve istilacı bir tür haline geldiği birçok ülkede (Yeni Zelanda, Avustralya) yerli türlerin yerini almış, doğal yerleşim ve üreme yoluyla devasa istiridye yatakları inşa ederek yiyecek ve alan için rekabet etmiştir (1). Türkiye denizlerinin gelgit altı habitatında yaygın olarak bulunan yerli yassı istiridye, Avrupa yassı istiridyesi <i>O. edulis</i> 'tir. Marmara Denizi, Ege Denizi, Akdeniz ve İstanbul Boğazı'nın Karadeniz ile birleştiği noktada yoğun olarak dağılım gösterir. <i>M.gigas</i> 'ın <i>O.edulis</i> ve <i>M.galloprovincialis</i> ile rekabet etmesi ve bu türlerin yerini alması mümkün görünmektedir (2;3). Kaynak: (1) <i>cabicompendium.87296</i> , CABI Compendium, doi:10.1079/cabicompendium.87296, CABI International, <i>Magallana gigas</i> (Pacific oyster), (2022). (2) Acarlı, S., Yıldız, H., & Vural, P. (2023). Morphometric Characteristics of Invasive	Yüksek

				Species <i>Magallana gigas</i> (Thunberg, 1793) in Bandırma Bay, Marmara Sea. <i>Marine Science and Technology Bulletin</i> , 12(3), 322-331. (3) Aydın M., Gül M., (2021). Presence of the Pacific oyster (<i>Crassostrea gigas</i> Thunberg, 1793) in the Black Sea. <i>Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences</i> . DOI: https://doi.org/10.35229/jaes.800160 .	
16	4,03	Taksonun risk değerlendirmeye bölgesinde paraziti olabileceği tehdit altında veya korunan yerli tür var mıdır?	Hayır	Takson parazit değildir.	Yüksek
17	4,04	Takson risk değerlendirmeye bölgesini istila etmişse ya da etme olasılığı varsa, iklimsel ve diğer çevresel koşullar açısından adaptasyon sağlayarak olası kalıcılığını arttırabilir mi?	Evet	Köppen Geiger iklim sınıflandırmasına göre taksonun doğal yayılım alanı ile RD Bölgesinin iklimsel koşulları orta derecede benzerdir (1;2). Başlangıçta Pasifik istiridyasının Kuzey Denizi'ndeki düşük su sıcaklığı nedeniyle üremeyeceğine inanılsa da, sonunda Avrupa kıyılarına yerleşip hızla yayılmıştır (3). <i>M. gigas</i> , hızlı ve yüksek adaptasyon kapasitesi, çok çeşitli çevresel koşullara toleransı ve yüksek üreme yeteneğine sahiptir (4, 5, 6). Takson bu verileri doğrular şekilde Türkiye'de giriş yaptığı alanlarda hızla yayılmış ve feral popülasyonlar oluşturmuştur. Kaynak: (1) Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B., & Rubel, F. (2006). World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. <i>Meteorologische Zeitschrift</i> , 15(3), 259–263. doi:10.1127/0941-2948/2006/0130 (2) M. Z. Öztürk, G. Çetinkaya and S. Aydın, "Köppen-Geiger İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye'nin İklim Tipleri", <i>Coğrafya Dergisi</i> , no. 35, pp. 17-27, Nov. 2017, doi:10.26650/JGEOG295515 (3) Des, M., Gómez-Gesteira, J. L., Decastro, M., Iglesias, D., Sousa, M. C., ElSerafy, G., & Gómez-Gesteira, M. (2022). Historical and future naturalization of <i>Magallana gigas</i> in the Galician coast in a context of climate change. <i>Science of the Total Environment</i> , 838, 156437. (4) Ruesink, J.L., Lenihan, H.S., Trimble, A.C., Heiman, K.W., Micheli, F., Byers, J.E. & Kay, M.C. (2005) Introduction of non-native oysters: Ecosystem effects and restoration implications. <i>Annual Review of Ecology. Evolution and Systematics</i> , 36, 643-689. (5) Shatkin, G., Shumway, S.E. & Hawes. R. (1997). Considerations regarding the possible introduction of the pacific oyster (<i>Crassostrea gigas</i>) to the Gulf of Maine: a review of global experience. <i>Journal of Shellfish Research</i> , 16(2), 463-477. (6) Laugen, A. T., Hollander, J., Obst, M. & Strand, Å. (2015). The Pacific oyster (<i>Crassostrea gigas</i>) invasion in	Yüksek

				Scandinavian coastal waters in a changing climate: Impact on local ecosystem services. pp. 230-252. In: Canning-Clode, J. (Ed.), Biological invasions in changing ecosystems: Vectors, ecological impacts, management and predictions. Warsaw, Poland: De Gruyter Open Ltd. 488 p.	
18	4,05	Takson risk değerlendirm e bölgesini istila etmişse ya da etme olasılığı varsa, buradaki sucul ekosistemlerd e besin-ağı yapısını/işleyi şini bozması mümkün müdür?	Evet	M.gigas'in habitatu tahrip ve istila ettiği belgelenmiştir. Hollanda sularında, Pasifik istiridyeleri artarken aynı zamanda Mavi midye ve horozibiği stokları azalmıştır. Bu azalmaya, kabuklu deniz hayvanlarıyla beslenen önemli bir kuş türü olan istiridye kapanının (Haematopus ostralegus) popülasyonundaki azalma eşlik etmiştir. Fransa'daki istiridye yetiştirme alanlarında yüksek istiridye yoğunlukları makrofauna ve zooplanktonda ciddi bir düşüşe neden olmuş, ancak bakterileri, mikrofaunayı ve meiofaunayı artırmış, bu da kuşlara ve nektonik balıklara doğru daha aktif trofik akışları teşvik etmiştir (1). M.gigas'in istilacılık etkileri arasında ekosistem değişikliği, habitat değişikliği, doğal bentik toplulukların modifikasyonu yer almaktadır (2). Kaynak: (1) Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Crassostrea gigas. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 4/5/2024. (2) cabicompendium.87296, CABI Compendium, doi:10.1079/cabicompendium.87296, CABI International, Magallana gigas (Pacific oyster), (2022).	Yüksek
19	4,06	Taksonun risk değerlendirm e bölgesindeki ekosistem hizmetleri üzerine olumsuz etkiler yaratma olasılığı var mıdır?	Evet	Pasifik istiridyeleri, keskin kabuklarıyla ayakları ve ayakkabıları kesme eğilimleri nedeniyle insan güvenliği için doğrudan bir tehdit oluşturmaktadır. Hollanda'da bugünlerde Oosterschelde halicinin rekreasyonel kullanımını engellemektedirler. Pasifik istiridyesi Wadden Denizi ekosistemine iyi adapte olduğundan ve yerli rakiplerine göre rekabet üstünlüğü bulunduğundan, Wadden Denizi'ndeki istiridye popülasyonunun daha da artması ve muhtemelen yürüyüşçüler ve yüzücüler arasında kesik yaralanmalarının artması beklenmektedir. Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Crassostrea gigas. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 4/5/2024.	Yüksek

20	4,07	Taksonun risk değerlendirm e bölgesinde bulunan zararlıları ve patojenleri barındırması bunlar için vektör görevi görmesi olası mıdır?	Hayır	Taksonun zararlı ve patojenler için vektör olduğuna ilişkin herhangi bir kanıt rastlanmamıştır.	Düşük
21	4,08	Taksonun risk değerlendirm e bölgesinde bulunmayan zararlıları ve patojenleri barındırması bunlar için vektör görevi görmesi olası mıdır?	Hayır	Taksonun zararlı ve patojenler için vektör olduğuna ilişkin herhangi bir kanıt rastlanmamıştır.	Düşük
22	4,09	Taksonun kapalı tutulduğu alanlardan salıverilmesi olası mıdır?	Hayır	Taksonun ticari yetiştiricilik faaliyetlerinde, kazara kaçışlar hariç istemli olarak doğaya salınmasının mümkün olmadığı değerlendirilmektedir.	Orta
23	4,10	Takson habitat kullanımı açısından esnek midir?	Evet	M.gigas, deniz, kıyı bölgesi ve acı sularda bulunabilir. Genellikle sert dipleri tercih eder ve 5 ila 40 m derinlikteki kayalara, molozlara veya diğer istiridye kabuklarına tutunur. Ancak, çamur veya çamur-kum substratta da bulunabilir (1;2). Kaynak: (1) FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, Magallana gigas. Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en (2) cabicompendium.87296, CABI Compendium, doi:10.1079/cabicompendium.87296, CABI International, Magallana gigas (Pacific oyster), (2022).	Yüksek
24	4,11	Taksonun varoluş şekli ya da davranışlarının yerli türlerin habitat kalitesini düşürmesi olası mıdır?	Hayır	Takson suyu filtre ederek beslenmektedir, çiftkabuklular çoğu zaman ötrofik alanlarda restorasyon amaçlı kullanılmaktadır.	Yüksek

25	4,12	Takson düşük yoğunluklarda bulunsa bile hayatta kalabilen bir popülasyon oluşturabilir mi (ya da bir dormant form yoluyla olumsuz koşullarda devamlılığını sağlayabilir mi)?	Evet	Özden ve arkadaşları (1993) Ege Üniversitesi SÜYO Homa lagününde <i>M. gigas</i> 'ın ilk yetiştirme çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Sonraki yıllarda, bu türün varlığı Marmara (Albayrak vd., 2004) ve Ege Denizi'nde (Doğan vd., 2007) morfometrik yapılarının değerlendirildiği saha çalışmalarıyla tespit edilmiştir. Elde edilen boyut verileri ve popülasyon yoğunluğuna dayanarak, istilacı tür <i>M. gigas</i> 'ın Bandırma Körfezinde en az iki yıl veya daha uzun süredir mevcut olduğuna inanılmaktadır. Laboratuvar örneklerinde yeni yerleşmiş Pasifik istiridyelerinin gözlemlenmesi, türün bu alanda adaptasyon sürecini tamamladığına işaret etmektedir (1). Kaynak: (1) Acarlı, S., Yıldız, H., & Vural, P. (2023). Morphometric Characteristics of Invasive Species <i>Magallana gigas</i> (Thunberg, 1793) in Bandırma Bay, Marmara Sea. <i>Marine Science and Technology Bulletin</i> , 12(3), 322-331. (2) Aydın M., Gül M., (2021). Presence of the Pacific oyster (<i>Crassostrea gigas</i> Thunberg, 1793) in the Black Sea. <i>Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences</i> . DOI: https://doi.org/10.35229/jaes.800160 .	Yüksek
5. Kaynak sömürüsü					
26	5,01	Taksonun risk değerlendirilme bölgesinde tehdit ya da koruma altında olan yerli türleri predasyon veya rekabet baskısı altına sokması olası mıdır?	Evet	Pasifik istiridyesi gözlemlenen habitatlarda baskın türdür (1). Bununla birlikte, <i>M. gigas</i> 'ın daha hızlı beslenme ve büyüme oranları nedeniyle alan işgalinde yerli <i>Mytilus edulis</i> 'i geride bıraktığı görülmektedir (2). Almanya'nın Wadden Denizi'ne yerleştikten sonra <i>C.gigas</i> çok bollaşmış ve yerli midye <i>Mytilus edulis</i> 'in yataklarını kaplamıştır (3; 4). Kaynak: (1) Aydın M., Gül M., (2021). Presence of the Pacific oyster (<i>Crassostrea gigas</i> Thunberg, 1793) in the Black Sea. <i>Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences</i> . DOI: https://doi.org/10.35229/jaes.800160 . (2) Krapal, A.M., Ioniță, M., Caplan, M. & Buhaciuc-Ioniță, E. (2019). Wild Pacific oyster <i>Magallana gigas</i> (Thunberg, 1793) populations in Romanian Black Sea waters—friend or foe? <i>Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa"</i> , 62, 175-183. DOI: 10.3897/travaux.62.e49074 (3) Diederich, S. 2006. High survival and growth rates of introduced Pacific oysters may cause restrictions on habitat use by native mussels in the Wadden Sea. <i>Journal of Experimental Marine Biology and Ecology</i> 328:211-227. (4) Diederich, S. 2005. Differential recruitment of introduced Pacific oysters and nativemussels at the North Sea coast: coexistence possible? <i>Journal of Sea Research</i> 53:269-281.	Yüksek

27	5,02	Taksonun risk değerlendirmeye bölgesinde yerli türlere zararlı olacak şekilde kaynakları sömürmesi mümkün müdür?	Evet	Fransa'daki istiridyeye yetiştirme alanlarında yüksek istiridyeye yoğunlukları makrofauna ve zooplanktonda ciddi bir düşüşe neden olmuş, ancak bakterileri, mikrofaunayı ve meiofaunayı artırmış, bu da kuşlara ve nektonik balıklara doğru daha aktif trofik akışları teşvik etmiştir (1). Pasifik istiridyesi büyük bir filtreleme kapasitesine sahiptir ve ortalama 5 l/g/saat filtre eder ancak 25 l/g/saate varan değerler kaydedilmiştir. Fitoplankton biyokütlesinin yukarıdan aşağıya olası bir kontrolü, pelajik tüketicilerden bentik tüketicilere geçişi zorlayarak bentik-pelajik eşleşmeyi değiştirebilir çünkü su kolonunda besin tükenmesine neden olabilir (2). Kaynak: (1) cabicompendium.87296, CABI Compendium, doi:10.1079/cabicompendium.87296, CABI International, Magallana gigas (Pacific oyster), (2022). (2) Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Crassostrea gigas. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 5/5/2024.	Yüksek
6. Üreme					
28	6,01	Taksonun çevresel koşullara yanıt olarak üreme stratejisini değiştirebilmesi mümkün müdür?	Evet	Diğer istiridyeler gibi, protandrik bir hermafrodittir, önce erkek olarak olgunlaşır ve ardından sonraki mevsimlerde genellikle dişi olur (1). Çevresel koşullar cinsiyeti etkileyebilir. Besin kaynakları bol olduğunda erkekler cinsiyet değiştirerek dişi olma eğilimindedir, besin kaynakları az olduğunda ise tam tersi olur. Birkaç birey hermafrodittir (2). Başka bir çalışmada Hermafroditlerin görülme sıklığı genellikle düşük olduğu (%1) ve sadece İlkbaharda mevsimsel cinsiyet değişimi döneminde çalışma yapılan alanların her birinde sadece bir hermafrodit'in bulunduğu bildirilmiştir (2). Kaynak: (1) FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, Magallana gigas. Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en (2) Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Crassostrea gigas. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 5/5/2024. (3) 2) M. Enri'quez-Dí'az S. Pouvreau J. Cha'vez-Villalba M. Le Pennec. Gametogenesis, reproductive investment, and spawning behavior of the Pacific giant oyster Crassostrea gigas: evidence of an environment-dependent strategy. Aquacult Int (2009) 17:491–506. DOI 10.1007/s10499-008-9219-1	Yüksek
29	6,02	Taksonun risk değerlendirmeye bölgesinde canlı gametler veya propagüller üretme	Evet	Türkiye'de Pasifik istiridyесinin Güney Karadeniz'deki yabancı kolonisi tespit edilmiş, ekosisteme iyi adapte olduğu, gözlemlenen habitatlarda baskın tür olduğu görülmüştür. Benzer şekilde, Karadeniz'in Romanya kıyılarında Pasifik istiridyесinin yabancı popülasyonları rapor edilmiştir (1;2). Takson RD bölgesinde halihazırda üremektedir. Kaynak: (1) Aydın M., Gül M.,	Yüksek

		olasılığı var mıdır?		(2021). Presence of the Pacific oyster (<i>Crassostrea gigas</i> Thunberg, 1793) in the Black Sea. <i>Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences</i> . DOI: https://doi.org/10.35229/jaes.800160 . (2) Krapal, A.M., Ioniță, M., Caplan, M. & Buhaciuc-Ioniță, E. (2019). Wild Pacific oyster <i>Magallana gigas</i> (Thunberg, 1793) populations in Romanian Black Sea waters—friend or foe? <i>Travaux du Muséum National d’Histoire Naturelle “Grigore Antipa”</i> , 62, 175-183. DOI: 10.3897/travaux.62.e49074	
30	6,03	Taksonun yerli türlerle doğal koşullar altında melezleşmesi mümkün müdür?	Hayır	Türkiye denizlerinin gelgit altı habitatında yaygın olarak bulunan yerli yassı istiridyeye, Avrupa yassı istiridyesi <i>Ostrea edulis</i> 'tir (Acarlı ve diğ., 2023). Taksonun RD bölgesinde melezleşebileceği istiridyeye türü bulunmamaktadır. Kaynak: Acarlı, S., Yıldız, H., & Vural, P. (2023). Morphometric Characteristics of Invasive Species <i>Magallana gigas</i> (Thunberg, 1793) in Bandırma Bay, Marmara Sea. <i>Marine Science and Technology Bulletin</i> , 12(3), 322-331.	Orta
31	6,04	Taksonun hermafrodit olması ya da eşeysiz üreme sergileyebilmesi mümkün müdür?	Evet	Koşullar cinsiyeti etkileyebilir. Besin kaynakları bol olduğunda erkekler cinsiyet değiştirerek dişi olma eğilimindedir, besin kaynakları az olduğunda ise tam tersi olur. Birkaç birey hermafrodittir (2). Başka bir çalışmada Hermafroditlerin görülme sıklığı genellikle düşük olduğu (%1) ve sadece İlkbaharda mevsimsel cinsiyet değişimi döneminde çalışma yapılan alanların her birinde sadece bir hermafrodit'in bulunduğu bildirilmiştir (2). Kaynak: (1) FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, <i>Magallana gigas</i> . Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en (2) Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – <i>Crassostrea gigas</i> . – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org , Date of access 5/5/2024. (3) 2) M. Enrı 'quez-Dı 'az S. Pouvreau J. Cha 'vez-Villalba M. Le Pennec. Gametogenesis, reproductive investment, and spawning behavior of the Pacific giant oyster <i>Crassostrea gigas</i> : evidence of an environment-dependent strategy. <i>Aquacult Int</i> (2009) 17:491–506. DOI 10.1007/s10499-008-9219-1	Yüksek
32	6,05	Takson hayat döngüsünü tamamlayabilmesi için başka bir türün varlığına (ya da belirli habitat özelliklerine) bağımlı mıdır?	Hayır	Takson geniş bir habitat kullanımına sahiptir. <i>M.gigas</i> , deniz, kıyı bölgesi ve acı sularda bulunabilir. Genellikle sert dipleri tercih eder ve 5 ila 40 m derinlikteki kayalara, molozlara veya diğer istiridyeye kabuklarına tutunur. Ancak, çamur veya çamur-kum substratta da bulunabilir (1;2). Kaynak: (1) FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, <i>Magallana gigas</i> . Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en (2) cabicompendium.87296 , CABI Compendium, doi:10.1079/cabicompendium.87296, CABI	Yüksek

				International, Magallana gigas (Pacific oyster), (2022).	
33	6,06	Takson yüksek sayıda propagül ya da yavru üretebilir mi?	Evet	Magallana gigas yüksek düzeyde doğurganlığa sahip yumurtlayan bir istiridyedir (1). Bireyler yaşamları boyunca cinsiyetlerini değiştirirler ve genellikle önce erkek, ardından dişi olarak yumurtlarlar (2). Yumurtlama sıcaklığa bağlıdır ve yaz aylarında (15-20°C) meydana gelir (3). Üreme çabası yüksektir; dişi yumurtlama başına 20-100 milyon yumurta üretebilir. Yumurtaların çapı 50-60 µm'dir (4). Kaynak: (1) Deslous-Paoli JM, Héral M, 1988. Biochemical composition and energy value of Crassostrea gigas cultured in the Bay of Marennes Oléron, France. Aquat. Liv. Resour., 1:239-249. (2) Héral M, Deslous-Paoli JM, 1990. Oyster culture in European countries. In: Menzel W, ed. Estuarine and marine bivalve mollusc culture. New York: CRC Press, 153-190. (3) Gouilletquer P, 1997. Natural reproductive cycle of Crassostrea gigas. Proceedings of the natural and controlled reproduction of cultivated bivalves in France, symposium report, Ifremer, 7-19. (4) Orensanz JM, Schwindt E, Pastorino G, Bortolus A, Casas G, Darrigran G, Elias R, Lopez Gappa JJ, Obenat S, Pascual M, Penchaszadesh P, Piriz ML, Scarabino F, Spivak ED, Vallarino EA, 2002. No longer the pristine confines of the world ocean: a survey of exotic marine species in the southwestern Atlantic. Biological Invasions, 4:115-143.	Yüksek
34	6,07	Taksonun ilk üreme yaşına erişmesi için ne kadar zaman birimi (gün, ay, yıl) gereklidir?	>10	Yanıttta belirtilen zaman birimi aydır. Yaklaşık 13 ayda cinsi olgunluğa ulaşır. Pasifik istiridyasının larval dönemi su sıcaklığına bağlı olarak 3-4 hafta sürer, sesil hale geçtikten 1 yıl sonra üremeye başlar ve çok hızlı büyür. Kaynak: Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Crassostrea gigas. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 5/5/2024.	Yüksek
7. Dağılım mekanizmaları					
35	7,01	Takson, risk değerlendirmeye bölgesi içinde (yakınlarda bulunan uygun habitatlar vasıtasıyla) yayılmak için kaç farklı olası vektör/yol kullanabilir?	>1	1-Balast suları 2-Yetiştiricilik faaliyetleri 3-Akıntılar	Yüksek

36	7,02	Bu vektörlerden/ yollardan herhangi biri taksonu bir ya da daha fazla koruma alanının yakınına getirebilir mi?	Hayır	Karadeniz'de korunan deniz alanı bulunmamakta, sadece Sarıkum ve Karagöl-Aksaz sulak alan sistemi bulunmaktadır. Takson yaşam evresinin tamamını tuzlu suda geçirmektedir. Bu nedenle soru hayır olarak yanıtlanmıştır.	Yüksek
37	7,03	Taksonun kendini aktif olarak sert zeminlere sabitleyecek, dolayısıyla da dağılımını kolaylaştırarak bir yapısı var mıdır?	Evet	Çiftkabuklularda tutunması sağlayan bisus iplikçikleri bulunmaktadır. Pasifik istiridyeleri korunaklı sulardaki hemen her sert yüzeye yapışır. Esas olarak kayalıklar, hendek ayakları, taş duvarlar, liman tesisleri ve özellikle ölü kabuk malzemesi ve epibentik Mavi midye yatakları (<i>Mytilus edulis</i>), sesil türler için ikincil bir sert alt tabaka sağlar. Kaynak: Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – <i>Crassostrea gigas</i> . – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 5/5/2024.	Çok yüksek
38	7,04	Taksonun risk değerlendirmeye bölgesindeki doğal dağılımının yumurta veya tohumlar/sporlar vasıtasıyla gerçekleşmesi mümkün müdür?	Evet	Dişi ve erkek yumurta ve spermi suya bırakır, döllenme su sütununda gerçekleşir, döllenme yumurtlamadan 10-15 sonra gerçekleşmelidir. Larva dönemi su sıcaklığına bağlı olarak 3 ila 4 hafta arasında değişir. Doğru hidrografik koşullar sağlandığında larvalar suda 1.300 km'ye kadar mesafeler kat edebilir. Larvalar yerleştiklerinde grup halinde bir araya gelir ve deniz tabanı etrafında sürünerek alt kabuk kapakçıklarını kısmen veya neredeyse tamamen yapıştırabilecekleri uygun sert bir alt tabaka ararlar (1;2). Kaynak: (1) cabicompendium.87296, CABI Compendium, doi:10.1079/cabicompendium.87296, CABI International, <i>Magallana gigas</i> (Pacific oyster), (2022). (2)Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – <i>Crassostrea gigas</i> . – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 5/5/2024.	Çok yüksek
39	7,05	Taksonun risk değerlendirmeye bölgesindeki doğal dağılımının larvalar/juveniller veya bitki parçaları/fideler vasıtasıyla gerçekleşmesi mümkün müdür?	Evet	Dişi ve erkek yumurta ve spermi suya bırakır, döllenme su sütununda gerçekleşir, döllenme yumurtlamadan 10-15 sonra gerçekleşmelidir. Larva dönemi su sıcaklığına bağlı olarak 3 ila 4 hafta arasında değişir. Doğru hidrografik koşullar sağlandığında larvalar suda 1.300 km'ye kadar mesafeler kat edebilir. Larvalar yerleştiklerinde grup halinde bir araya gelir ve deniz tabanı etrafında sürünerek alt kabuk kapakçıklarını kısmen veya neredeyse tamamen yapıştırabilecekleri uygun sert bir alt tabaka ararlar (1;2). Kaynak: (1) cabicompendium.87296, CABI Compendium, doi:10.1079/cabicompendium.87296, CABI International, <i>Magallana gigas</i> (Pacific oyster), (2022). (2)Nehring, S. (2011): NOBANIS –	Çok yüksek

				Invasive Alien Species Fact Sheet – <i>Crassostrea gigas</i> . – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 5/5/2024.	
40	7,06	Taksonun herhangi bir yaşam evresinin risk değerlendirmeye bölgesinde üreme amacıyla göç gerçekleştirme mümkün müdür?	Hayır	Takson larval dönem hariç sesildir.	Çok yüksek
41	7,07	Taksonun yumurtalarının veya propagüllerinin risk değerlendirmeye bölgesinde diğer türler tarafından dağılması olası mıdır?	Hayır	Taksonun yumurtalarının türler tarafından taşındığına ilişkin bir kanıt rastlanmamıştır.	Düşük
42	7,08	Taksonun dağılımının önceki yedi Soruda (35–41: istemsiz ya da istemli yollarla) bahsedilen vektörlerden/ yollardan herhangi biriyle hızlı olma olasılığı var mıdır?	Evet	Yetiştiricilik faaliyetleri ve balast suları ile taşınım hızlı olabilir.	Orta
43	7,09	Taksonun dağılımı yoğunluğuna bağlı mıdır?	Evet	<i>Magallana gigas</i> yüksek düzeyde doğurganlığa sahip yumurtlayan bir istiridyedir (1). Üreme çabası yüksektir; dişi yumurtlama başına 20-100 milyon yumurta üretebilir (2). Dişi ve erkek yumurta ve spermi suya bırakır, dölleme su sütununda gerçekleşir, dölleme yumurtlamadan 10-15 sonra gerçekleşmelidir. Larva dönemi de pelajiktir ve doğru hidrografik koşullar sağlandığında larvalar suda 1.300 km'ye kadar mesafeler kat edebilir (3;4). Kaynak: (1) Deslous-Paoli JM, Héral M, 1988. Biochemical composition and energy value of <i>Crassostrea gigas</i> cultured in the Bay of Marennes Oléron, France. <i>Aquat. Liv. Resour.</i> , 1:239-249 (2) Orensanz JM, Schwindt E, Pastorino G, Bortolus A, Casas G, Darrigran G, Elias R, Lopez Gappa JJ, Obenat S,	Yüksek

				Pascual M, Penchaszadesh P, Piriz ML, Scarabino F, Spivak ED, Vallarino EA, 2002. No longer the pristine confines of the world ocean: a survey of exotic marine species in the southwestern Atlantic. <i>Biological Invasions</i> , 4:115-143. (3) cabicompendium.87296, CABI Compendium, doi:10.1079/cabicompendium.87296, CABI International, Magallana gigas (Pacific oyster), (2022). (4) Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Crassostrea gigas. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 5/5/2024.	
8. Tolerans özellikleri					
44	8,01	Takson hayat döngüsünün bazı evrelerinde uzun bir süre boyunca su dışında kalmaya dayanabilir mi?	Hayır	Taksonun bilinen bir dormant formu bulunmamaktadır. Solungaç solunumu yapmaktadır.	Yüksek
45	8,02	Takson çok farklı su kalitesi koşullarına toleranslı mıdır?	Evet	C. gigas, hızlı ve yüksek adaptasyon kapasitesi, çok çeşitli çevresel koşullara toleransı ve yüksek üreme yeteneğine sahiptir (1, 2, 3). Ayrıca çeşitli çevresel koşullara uyum sağlama kapasitesine, hızlı büyümeye ve yüksek bulanık alanlara ve çevresel strese karşı dirence sahiptir. İstiridyeler 10-42 psu (döllenme için 23-36 psu optimum aralık) tuzlulukta üreyebilir ve büyüyebilir. Türler geçici olarak 5 psu'luk çok düşük tuzluluklarda hayatta kalabilir. 4 ila 35°C arasında değişen sıcaklıklarda büyüyebilir ve -17°C'ye kadar düşük dondurucu hava sıcaklıklarına dayanabilirler; ancak üreme için 18°C'nin üzerinde 4 ila 8 haftaya ihtiyaç duyarlar. 30°C'de bazı ölümler kaydedilmiştir, 1 saat boyunca 40°C %100 ölümle sonuçlanır. Pasifik istiridyeleri çok yüksek büyüme oranlarına sahiptir (Wadden Denizi'nde ilk 12 ayda 100 mm'ye kadar büyüyebilirler). Hasat edilmemiş Pasifik istiridyeleri otuz yıla kadar yaşayabilir (4) Kaynak: (1) Ruesink, J.L., Lenihan, H.S., Trimble, A.C., Heiman, K.W., Micheli, F., Byers, J.E. & Kay, M.C. (2005) Introduction of non-native oysters: Ecosystem effects and restoration implications. <i>Annual Review of Ecology and Systematics</i> , 36, 643-689. (2) Shatkin, G., Shumway, S.E. & Hawes, R. (1997). Considerations regarding the possible introduction of the pacific oyster (<i>Crassostrea gigas</i>) to the Gulf of Maine: a review of global experience. <i>Journal of Shellfish Research</i> , 16(2), 463-477. (3) Laugen, A. T., Hollander, J., Obst, M. & Strand, Å. (2015). The Pacific oyster (<i>Crassostrea gigas</i>) invasion in Scandinavian coastal waters in a changing climate: Impact on local ecosystem services. pp. 230-252. In: Canning-Clode, J. (Ed.), <i>Biological invasions in changing ecosystems: Vectors, ecological</i>	Yüksek

				impacts, management and predictions. Warsaw, Poland: De Gruyter Open Ltd. 488 p. (4) Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – <i>Crassostrea gigas</i> . – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org , Date of access x/x/201x.	
46	8,03	Takson, doğal ortamda kimyasal, biyolojik veya diğer ajanlar/araçlar yoluyla kontrol edilebilir veya yok edilebilir mi?	Hayır	Taksonun doğada kontrolü ya da yok edilmesine ilişkin herhangi bir yönetim uygulamasına ilişkin kanıt ulaşılamamıştır.	Orta
47	8,04	Takson çevresel/insan kaynaklı bozulmalarda yararlanabilir mi?	Evet	Türkiye'nin Karadeniz kıyılarında yol, havaalanı, liman gibi yapılar için gerçekleştirilen deniz dolgu alanlarının <i>M.gigas</i> tarafından kullanıldığı ve taksonun bu alanlara hızla yerleştiği bölgede dalış yapan yerel balıkçı ve bilim insanları tarafından resmi makamlara iletilmiştir (1). <i>C. gigas</i> türünün Türkiye sahillerinde üreyip popülasyon oluşturduğu, sert zeminlerde, doğal kayalık bölgelerde ve dolgu alanlarında dominant tür haline geldiği belirlenmiştir (2). Kaynak: (1) TOB, Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü (2) Aydın M., Gül M., (2021). Presence of the Pacific oyster (<i>Crassostrea gigas</i> Thunberg, 1793) in the Black Sea. <i>Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences</i> . DOI: https://doi.org/10.35229/jaes.800160 .	Orta
48	8,05	Takson, normal ortamında bulunan tuzluluk seviyelerinde daha yüksek veya daha düşük tuzluluk seviyelerine tolerans gösterebilir mi?	Evet	<i>M.gigas</i> 10-42 psu (dölllenme için 23-36 psu optimum aralık) tuzlulukta üreyebilir ve büyüyebilir. Türler geçici olarak 5 psu'luk çok düşük tuzluluklarda hayatta kalabilir. Kaynak: Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – <i>Crassostrea gigas</i> . – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org , Date of access 5/5/2024.	Yüksek

49	8,06	Taksonun risk değerlendirm e bölgesinde etkin doğal düşmanları var mıdır?	Evet	M.gigasın doğal predatörleri arasında Asterias, su kuşları ve Rapana venosa yer almakta (1) olup bu türler Türkiye'de bulunmaktadır (2;3;4). Ayrıca, Avrasya su samurularının da bu türle beslendiğini düşünülmektedir (5). Kaynak: (1) cabicompendium.87296, CABI Compendium, doi:10.1079/cabicompendium.87296, CABI International, Magallana gigas (Pacific oyster), (2022). Dalgıç, G., Ceylan, Y., & Şahin, C. (2009). (2) The atlantic starfish, asterias rubens linnaeus, 1758 (echinodermata: asteroidea: asteriidae) spreads in the Black Sea. Aquatic Invasions, 4(3), 485-486. (3) Gül, G., & Demirel, N. (2021). Evaluation of the comprehensive feeding strategy and trophic role of overexploited mesopredator species in the Sea of Marmara (northeastern Mediterranean). Estuarine, Coastal and Shelf Science, 259, 107448. (4) Ozturk, B. (2002). The Marmara Sea, a link between the Mediterranean and the Black Sea. In Invasive Aquatic Species of Europe. Distribution, Impacts and Management (pp. 337-340). Dordrecht: Springer Netherlands. (5) Aydın M., Gül M., (2021). Presence of the Pacific oyster (Crassostrea gigas Thunberg, 1793) in the Black Sea. Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences. DOI: https://doi.org/10.35229/jaes.800160 .	Yüksek
C. İklim değişimi					
9. İklim değişimi					
50	9,01	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun risk değerlendirm e bölgesine girme riskleri artar mı, azalır mı yoksa değişmeden mi kalır?	Uygul anama z	Takson halihazırda RD bölgesinde girmiş durumdadır. Pasifik istiridyasının Güney Karadeniz'deki yabancı kolonisi tespit edilmiş, ekosisteme iyi adapte olduğu, gözlemlenen habitatlarda baskın tür olduğu görülmüştür. Benzer şekilde, Karadeniz'in Romanya kıyılarında Pasifik istiridyasının yabancı popülasyonları rapor edilmiştir (1;2). Kaynak: (1) Aydın M., Gül M., (2021). Presence of the Pacific oyster (Crassostrea gigas Thunberg, 1793) in the Black Sea. Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences. DOI: https://doi.org/10.35229/jaes.800160 . (2) Krapal, A.M., Ioniță, M., Caplan, M. & Buhaciuc-Ioniță, E. (2019). Wild Pacific oyster Magallana gigas (Thunberg, 1793) populations in Romanian Black Sea waters—friend or foe? Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle “Grigore Antipa”, 62, 175-183. DOI: 10.3897/travaux.62.e49074	Yüksek
51	9,02	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun risk değerlendirm e bölgesine yerleşme riskleri artar mı, azalır mı yoksa	Artma	Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). 2013-2023 Yılları Arasında Karadeniz Ortalama Deniz Suyu Sıcaklığı : 16,3 °C'dir. (3). M.gigas, 4 ila 35°C arasında değişen sıcaklıklarda büyüyebilir ve -17°C'ye kadar düşük dondurucu hava sıcaklıklarına dayanabilir; ancak üreme için 18°C'nin üzerinde 4 ila 8 haftaya ihtiyaç duyar (4). Öngörülen iklimsel koşullar altında taksonun RD Bölgesinde yerleşme riskinin	Orta

		değişmeden mi kalır?		artacağı değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) MGM Web Sitesi. https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=K Erişim tarihi: 5.5.2024. (4) Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Crassostrea gigas. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org , Date of access 5/5/2024.	
52	9,03	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun risk değerlendirilme bölgesi içinde dağılma riskleri artar mı, azalır mı yoksa değişmeden mi kalır?	Artma	Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). 2013-2023 Yılları Arasında Karadeniz Ortalama Deniz Suyu Sıcaklığı : 16,3 °C'dir. (3). M.gigas, 4 ila 35°C arasında değişen sıcaklıklarda büyüyebilir ve -17°C'ye kadar düşük dondurucu hava sıcaklıklarına dayanabilir; ancak üreme için 18°C'nin üzerinde 4 ila 8 haftaya ihtiyaç duyar (4). Öngörülen iklimsel koşullar altında taksonun RD Bölgesinde dağılma riskinin artacağı değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) MGM Web Sitesi. https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=K Erişim tarihi: 5.5.2024. (4) Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Crassostrea gigas. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org , Date of access 5/5/2024.	Orta
53	9,04	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun biyoçeşitlilik ekosistem bütünlüğü/durumu üzerindeki gelecekteki potansiyel etkilerinin olması büyüklüğü nedir?	Daha yüksek	Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). 2013-2023 Yılları Arasında Karadeniz Ortalama Deniz Suyu Sıcaklığı : 16,3 °C'dir. (3). M.gigas, 4 ila 35°C arasında değişen sıcaklıklarda büyüyebilir ve -17°C'ye kadar düşük dondurucu hava sıcaklıklarına dayanabilir; ancak üreme için 18°C'nin üzerinde 4 ila 8 haftaya ihtiyaç duyar (4). Öngörülen iklimsel koşullar altında taksonun RD Bölgesinde biyoçeşitlilik ekosistem bütünlüğü/durumu üzerinde gelecekteki etkilerinin artacağı değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi.	Orta

				<p>https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) MGM Web Sitesi.</p> <p>https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=K Erişim tarihi: 5.5.2024.</p> <p>(4) Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Crassostrea gigas. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 5/5/2024.</p>	
54	9,05	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun ekosistem yapısı işlevi üzerindeki gelecekteki potansiyel etkilerinin olası büyüklüğü nedir?	Daha yüksek	<p>Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). 2013-2023 Yılları Arasında Karadeniz Ortalama Deniz Suyu Sıcaklığı : 16,3 °C'dir. (3). M.gigas, 4 ila 35°C arasında değişen sıcaklıklarda büyüyebilir ve -17°C'ye kadar düşük dondurucu hava sıcaklıklarına dayanabilir; ancak üreme için 18°C'nin üzerinde 4 ila 8 haftaya ihtiyaç duyar (4). Öngörülen iklimsel koşullar altında taksonun RD Bölgesinde ekosistem yapısı işlevi üzerinde gelecekteki etkilerinin artacağı değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi.</p> <p>https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) MGM Web Sitesi.</p> <p>https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=K Erişim tarihi: 5.5.2024.</p> <p>(4) Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Crassostrea gigas. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 5/5/2024.</p>	Orta
55	9,06	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun ekosistem hizmetleri ve ilgili sosyo-ekonomik faktörler üzerindeki gelecekteki potansiyel etkilerinin olası büyüklüğü nedir?	Daha yüksek	<p>Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). 2013-2023 Yılları Arasında Karadeniz Ortalama Deniz Suyu Sıcaklığı : 16,3 °C'dir. (3). M.gigas, 4 ila 35°C arasında değişen sıcaklıklarda büyüyebilir ve -17°C'ye kadar düşük dondurucu hava sıcaklıklarına dayanabilir; ancak üreme için 18°C'nin üzerinde 4 ila 8 haftaya ihtiyaç duyar (4). Öngörülen iklimsel koşullar altında taksonun RD Bölgesinde ekosistem hizmetleri ve ilgili sosyo-ekonomik faktörler üzerinde gelecekteki etkilerinin artacağı değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi.</p> <p>https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi</p>	Orta

27.11.2023. (3) MGM Web Sitesi.
https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-
ilceler-istatistik.aspx?k=K Erişim tarihi: 5.5.2024.
(4) Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive
Alien Species Fact Sheet – Crassostrea gigas. –
From: Online Database of the European Network
on Invasive Alien Species - NOBANIS
www.nobanis.org, Date of access 5/5/2024.

İstatistikler	
Skorlar	
BRA	36,0
BRA sonucu	Yüksek
BRA+CCA	46,0
BRA+CCA sonucu	Yüksek
Skor paylaşımı	
A. Biyocoğrafya/Geçmiş	10,0
1. Evcilleştirme/Yetiştirme	2,0
2. İklim, dağılım ve giriş yapma riski	1,0
3. Başka yerde istilacılık durumu	7,0
B. Biyoloji/Ekoloji	26,0
4. Arzu edilmeyen (ya da direnç göstergesi) özellikler	7,0
5. Kaynak sömürüsü	7,0
6. Üreme	3,0
7. Dağılım mekanizmaları	4,0
8. Tolerans özellikleri	5,0
C. İklim değişimi	10,0
9. İklim değişimi	10,0
Cevaplanan sorular	
Toplam	55
A. Biyocoğrafya/Geçmiş	13
1. Evcilleştirme/Yetiştirme	3
2. İklim, dağılım ve giriş yapma riski	5
3. Başka yerde istilacılık durumu	5
B. Biyoloji/Ekoloji	36
4. Arzu edilmeyen (ya da direnç göstergesi) özellikler	12
5. Kaynak sömürüsü	2
6. Üreme	7
7. Dağılım mekanizmaları	9
8. Tolerans özellikleri	6
C. İklim değişimi	6
9. İklim değişimi	6
Etkilenen bölümler	
Ticari	12
Çevresel	13
Tür ya da populasyon zararlı özellikleri	24
Eşikler	
BRA	15,1
BRA+CCA	15,1
Güvenirlilik	
BRA+CCA	0,65
BRA	0,66

EK 5 – *Magallana gigas* (Thunberg, 1793) AS-ISK Marmara Bölgesi Raporu

Takson ve uzman detayları	
Kategori	Omurgasızlar (deniz)
Takson adı	<i>Magallana gigas</i>
Yaygın adı	Pasifik İstiridyesi
Uzman	Derya ÖZCAN
Risk tarama bağlamı	
Sebepler ve sosyo-ekonomik yararlar	Türkiye'de yetiştiricilik potansiyelinin değerlendirilmesi
Risk değerlendirme bölgesi	Marmara Denizi
Taksonomi	Bivalvia>Ostreoidea>Ostreidae
Doğal yayılış alan	Rusya, Çin ve Kore dahil olmak üzere Kuzeybatı Pasifik ve Japonya Denizi
Giriş yaptığı alan	Marmara Denizi, Karadeniz, Ege Denizi
URL	-

		Yanıt	Gerekeç (kaynaklar veyahut diğer bilgiler)	Güvenirlilik	
A.					
Biyocoğrafya/Geçmiş					
1.					
Evcilleştirme/Yetiştirme					
1	1,01	Takson en az 20 nesildir evcilleştirmeye sürecine tabi tutulmuş mudur?	Evet	Bu türün su ürünleri üretimi ABD'de 1920'li yıllarda, Fransa'da ise 1966 yılında başlamıştır. Ayrıca İtalya, bu türün Avrupa'daki en yüksek üretim ve tüketim oranlarına sahiptir (1). Pasifik istiridyesi ilk üreme dönemine sesil yaşama geçtikten bir yıl sonra yaz aylarında ulaşır. Kuzey sularında bu Temmuz ve Ağustos aylarında gerçekleşir (2) Kaynak: (1) FAO. (2018). The state of world fisheries and aquaculture 2018. Meeting the sustainable development goals. Rome. (2) Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – <i>Crassostrea gigas</i> . – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org , Date of access x/x/201x.	Çok yüksek
2	1,02	Takson doğadan toplanıyor mu ve canlı haliyle satılması ya da kullanılması mümkün müdür?	Evet	Taksonun yetiştiriciliği yapılmakta ve doğal ortamlardan avcılık yoluyla hasat edilmektedir. Kaynak: SeaLifeBase Web Sitesi https://www.sealifebase.ca/summary/Magallana-gigas.html Erişim tarihi: 5.5.2024	Çok yüksek
3	1,03	Taksonun istilacı ırkları, varyeteleri, alt taksonları veya aynı cinse ait	Hayır	Taksonunun istilacı ırkı bulunmamaktadır.	Düşük

		üyeleri var mıdır?			
2. İklim, dağılım ve giriş yapma riski					
4	2,01	Risk değerlendirme bölgesi ile taksonun doğal yayılış alanı arasındaki iklimsel koşullar ne kadar benzer?	Düşük	Köppen Geiger iklim sınıflandırmasına göre taksonun doğal yayılım alanı ile RD Bölgesinin iklimsel koşulları düşük oranda benzerdir (1;2). Kaynak: (1) Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B., & Rubel, F. (2006). World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. Meteorologische Zeitschrift, 15(3), 259–263. doi:10.1127/0941-2948/2006/0130 (2) M. Z. Öztürk , G. Çetinkaya and S. Aydın , "Köppen-Geiger İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye'nin İklim Tipleri", Coğrafya Dergisi, no. 35, pp. 17-27, Nov. 2017, doi:10.26650/JGEOG295515	Orta
5	2,02	İklim karşılaştırma verilerinin kalitesi nedir?	Orta	İklim sınıflandırması, klimatolojinin en önemli konularından biridir. Köppen-Geiger sınıflandırması, diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında iklim sınıflandırması için en yaygın kullanılan yöntemdir. Bu yöntem klimatoloji, meteoroloji, hidroloji, biyoklimatoloji, biyocoğrafya, agrometeoroloji ve iklim değişikliği çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Kaynak: M. Z. Öztürk , G. Çetinkaya and S. Aydın , "Köppen-Geiger İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye'nin İklim Tipleri", Coğrafya Dergisi, no. 35, pp. 17-27, Nov. 2017, doi:10.26650/JGEOG295515.	Orta
6	2,03	Takson risk değerlendirme bölgesinde halihazırda esaret dışında bulunuyor mudur?	Evet	Özden ve arkadaşları (1993) SÜYO lagününde M. gigas'ın ilk kültivasyon çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Daha sonraki yıllarda bu türün varlığı Marmara (Albayrak vd., 2004) ve Ege Denizi'nde (Doğan vd., 2007) morfometrik yapılarının değerlendirildiği saha çalışmaları ile tespit edilmiştir. Acarlı ve diğerleri (2017) genetik çalışmalarla türün Marmara Denizi'ndeki varlığını ortaya koymuştur. Elde edilen boyut verileri ve popülasyon yoğunluğuna dayanarak, istilacı tür M. gigas'ın Bandırma Körfezi'nde en az iki yıl veya daha uzun süredir mevcut olduğuna inanılmaktadır. Laboratuvar örneklerinde yeni yerleşmiş Pasifik istiridyelerinin gözlemlenmesi, türün bu alanda adaptasyon sürecini tamamladığını göstermektedir. Kaynak: Acarlı, S., Yıldız, H., & Vural, P. (2023). Morphometric Characteristics of Invasive Species Magallana gigas (Thunberg, 1793) in Bandırma Bay, Marmara Sea. Marine Science and Technology Bulletin, 12(3), 322-331.	Yüksek
7	2,04	Takson risk değerlendirme bölgesine girmek için kaç olası vektör kullanılabilir ?	Uygulanamaz	M.gigas'ın varlığı Marmara (Albayrak vd., 2004) ve Ege Denizi'nde (Doğan vd., 2007) morfometrik yapılarının değerlendirildiği saha çalışmaları ile tespit edilmiştir. Acarlı ve diğerleri (2017) genetik çalışmalarla türün Marmara Denizi'ndeki varlığını ortaya koymuştur. Elde edilen boyut verileri ve popülasyon yoğunluğuna dayanarak, istilacı tür M. gigas'ın Bandırma Körfezi'nde en az iki yıl veya daha uzun süredir mevcut olduğuna inanılmaktadır. Laboratuvar örneklerinde yeni yerleşmiş Pasifik istiridyelerinin gözlemlenmesi, türün bu alanda adaptasyon sürecini tamamladığını göstermektedir. Kaynak: Acarlı, S., Yıldız, H., & Vural, P. (2023).	Yüksek

				Morphometric Characteristics of Invasive Species <i>Magallana gigas</i> (Thunberg, 1793) in Bandırma Bay, Marmara Sea. <i>Marine Science and Technology Bulletin</i> , 12(3), 322-331.	
8	2,05	Takson halihazırda risk değerlendirilme bölgesine yakın bir yerde bulunuyor mu ve yakın bir gelecekte girme ihtimali varmı (ör. istemsiz ya da istemli girişler)?	Uygulama	M. <i>gigas</i> 'ın varlığı Marmara (Albayrak vd., 2004) ve Ege Denizi'nde (Doğan vd., 2007) morfometrik yapılarının değerlendirildiği saha çalışmaları ile tespit edilmiştir. Acarlı ve diğerleri (2017) genetik çalışmalarla türün Marmara Denizi'ndeki varlığını ortaya koymuştur. Kaynak: Acarlı, S., Yıldız, H., & Vural, P. (2023). Morphometric Characteristics of Invasive Species <i>Magallana gigas</i> (Thunberg, 1793) in Bandırma Bay, Marmara Sea. <i>Marine Science and Technology Bulletin</i> , 12(3), 322-331.	Yüksek
3. Başka yerde istilacılık durumu					
9	3,01	Takson kendi doğal yayılış alanı dışında doğallaşmış mıdır?	Evet	M. <i>gigas</i> 'ın Galiçya'ya ilk girişleri 1980'lerde gerçekleşmiş ve Fransa'dan ithal edilen <i>O. edulis</i> spat partileriyle karıştırılan Pasifik istiridye tohumlarının kasıtsız olarak daldırılmasına yanıt vermiştir (Molares vd., 1986). Sonuç olarak, bazı yerel M. <i>gigas</i> popülasyonları Rías Altas'ta (Şekil 1) >20 yıl önce kurulmuştur. Başlangıçta, bu doğallaşmış istiridye popülasyonları fark edilmedi çünkü yanlışlıkla Portekiz istiridyesi <i>Magallana angulata</i> olarak tanımlandılar, ancak genetik analizler bunların M. <i>gigas</i> 'a ait olduğunu gösterdi. Saha örnekleme sırasında, 200 mm'ye kadar dorsoventral yüksekliğe sahip örnekler kaydedilmiştir, bu da türün uzun zaman önce yerleştiğini göstermektedir. Kaynak: Des, M., Gómez-Gesteira, J. L., Decastro, M., Iglesias, D., Sousa, M. C., ElSerafy, G., & Gómez-Gesteira, M. (2022). Historical and future naturalization of <i>Magallana gigas</i> in the Galician coast in a context of climate change. <i>Science of the Total Environment</i> , 838, 156437.	Yüksek

10	3,02	Taksonun giriş yaptığı alanlarda doğal stoklara ya da ticari türlere olumsuz etkileri var mıdır?	Evet	Pasifik istiridyesi gözlemlenen habitatlarda baskın türdür (1). Bununla birlikte, <i>M. gigas</i> 'ın daha hızlı beslenme ve büyüme oranları nedeniyle alan işgalinde yerli <i>Mytilus edulis</i> 'i geride bıraktığı görülmektedir (2). Habitatı tahrip ve istila ettiği belgelenmiştir. Hollanda sularında, Pasifik istiridyeleri artarken aynı zamanda Mavi midye ve horozibiği stokları azalmıştır. Bu azalmaya, kabuklu deniz hayvanlarıyla beslenen önemli bir kuş türü olan istiridye kapanının (<i>Haematopus ostralegus</i>) popülasyonundaki azalma eşlik etmiştir. Ancak bunun nedensel bir ilişki olup olmadığı henüz net değildir. Fransa'daki istiridye yetiştirme alanlarında yüksek istiridye yoğunlukları makrofauna ve zooplanktonda ciddi bir düşüşe neden olmuş, ancak bakterileri, mikrofaunayı ve meiofaunayı artırmış, bu da kuşlara ve nektonik balıklara doğru daha aktif trofik akışları teşvik etmiştir (3) Kaynak: (1) Aydın M., Gül M., (2021). Presence of the Pacific oyster (<i>Crassostrea gigas</i> Thunberg, 1793) in the Black Sea. <i>Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences</i> . DOI: https://doi.org/10.35229/jaes.800160 . (2) Krapal, A.M., Ioniță, M., Caplan, M. & Buhaciuc-Ioniță, E. (2019). Wild Pacific oyster <i>Magallana gigas</i> (Thunberg, 1793) populations in Romanian Black Sea waters—friend or foe? <i>Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa"</i> , 62, 175-183. DOI: 10.3897/travaux.62.e49074 (3) Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – <i>Crassostrea gigas</i> . – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org , Date of access 4/5/2024.	Yüksek
11	3,03	Taksonun giriş yaptığı alanlarda su ürünleri yetiştiriciliğine bilinen olumsuz etkileri var mıdır?	Hayır	Taksonun su ürünleri yetiştiriciliğine olumsuz etkilerine ilişkin bir kanıt bulunamamıştır.	Düşük
12	3,04	Taksonun giriş yaptığı alanlarda ekosistem hizmetlerine bilinen olumsuz etkileri var mıdır?	Evet	Pasifik istiridyeleri, keskin kabuklarıyla ayakları ve ayakkabıları kesme eğilimleri nedeniyle insan güvenliği için doğrudan bir tehdit oluşturmaktadır. Hollanda'da bugünlerde Oosterschelde halicinin rekreasyonel kullanımını engellemektedirler. Pasifik istiridyesi Wadden Denizi ekosistemine iyi adapte olduğundan ve yerli rakiplerine göre rekabet üstünlüğü bulunduğundan, Wadden Denizi'ndeki istiridye popülasyonunun daha da artması ve muhtemelen yürüyüşçüler ve yüzücüler arasında kesik yaralanmalarının artması beklenmektedir (1). Su sporları ve kıyıya yakın diğer rekreasyonlar, bu tür faaliyetler için kullanılan alanlarda yetişen <i>Crassostrea gigas</i> yataklarıyla sıklıkla çatışma halindedir (2). Kaynak: (1) Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – <i>Crassostrea gigas</i> . – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org , Date of	Düşük

				access 4/5/2024. (2) Lavoie, R.E. 2005. Oyster culture in North America: history, present and future. Pages 5-13 in The 1st International Oyster Symposium Proceedings. The Foundation of Oyster Research Institute, Oyster Research Institute News. Tokyo, Japan.	
13	3,05	Taksonun giriş yaptığı alanlarda bilinen olumsuz sosyo-ekonomik etkileri var mıdır?	Evet	Pasifik istiridyeleri, keskin kabuklarıyla ayakları ve ayakkabıları kesme eğilimleri nedeniyle insan güvenliği için doğrudan bir tehdit oluşturmaktadır. Hollanda'da bugünlerde Oosterschelde halicinin rekreasyonel kullanımını engellemektedirler. Pasifik istiridyesi Wadden Denizi ekosistemine iyi adapte olduğundan ve yerli rakiplerine göre rekabet üstünlüğü bulunduğundan, Wadden Denizi'ndeki istiridye popülasyonunun daha da artması ve muhtemelen yürüyüşçüler ve yüzücüler arasında kesik yaralanmalarının artması beklenmektedir. Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Crassostrea gigas. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 4/5/2024.	Düşük
B. Biyoloji/Ekoloji					
4. Arzu edilmeyen (ya da direnç göstergesi) özellikler					
14	4,01	Taksonun zehirli olması ya da insan sağlığı için başka riskler taşıması olası mıdır?	Evet	Pasifik istiridyeleri, keskin kabuklarıyla ayakları ve ayakkabıları kesme eğilimleri nedeniyle insan güvenliği için doğrudan bir tehdit oluşturmaktadır. Wadden Denizi'ndeki istiridye popülasyonunun daha da artması ve muhtemelen yürüyüşçüler ve yüzücüler arasında kesik yaralanmalarının artması beklenmektedir. Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Crassostrea gigas. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 4/5/2024.	Düşük
15	4,02	Taksonun bir ya da daha fazla yerli türün büyümesini baskılamaya olası mıdır?	Evet	M. gigas üreyen popülasyonlar geliştirmiş ve istilacı bir tür haline geldiği birçok ülkede (Yeni Zelanda, Avustralya) yerli türlerin yerini almış, doğal yerleşim ve üreme yoluyla devasa istiridye yatakları inşa ederek yiyecek ve alan için rekabet etmiştir (1). Türkiye denizlerinin gelgit altı habitatında yaygın olarak bulunan yerli yassı istiridye, Avrupa yassı istiridyesi O. edulis'tir. Marmara Denizi, Ege Denizi, Akdeniz ve İstanbul Boğazı'nın Karadeniz ile birleştiği noktada yoğun olarak dağılım gösterir. M.gigas'ın O.edulis ve M.galloprovincialis ile rekabet etmesi ve bu türlerin yerini alması mümkün görünmektedir (2;3) .Kaynak: (1) cabicompndium.87296, CABI Compendium, doi:10.1079/cabicompndium.87296, CABI International, Magallana gigas (Pacific oyster), (2022). (2) Acarlı, S., Yıldız, H., & Vural, P. (2023). Morphometric Characteristics of Invasive Species Magallana gigas (Thunberg, 1793) in Bandırma Bay,	Yüksek

				Marmara Sea. Marine Science and Technology Bulletin, 12(3), 322-331. (3) Aydın M., Gül M., (2021). Presence of the Pacific oyster (<i>Crassostrea gigas</i> Thunberg, 1793) in the Black Sea. Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences. DOI: https://doi.org/10.35229/jaes.800160 .	
16	4,03	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde paraziti olabileceği tehdit altında veya korunan yerli tür var mıdır?	Hayır	Takson parazit değildir.	Yüksek
17	4,04	Takson risk değerlendirme bölgesini istila etmiş ya da etme olasılığı varsa, iklimsel ve diğer çevresel koşullar açısından adaptasyon sağlayarak olası kalıcılığını arttırabilir mi?	Evet	Köppen Geiger iklim sınıflandırmasına göre taksonun doğal yayılım alanı ile RD Bölgesinin iklimsel koşulları orta derecede benzerdir (1;2). Başlangıçta Pasifik istiridyasının Kuzey Denizi'ndeki düşük su sıcaklığı nedeniyle üremeyeceğine inanılsa da, sonunda Avrupa kıyılarına yerleşip hızla yayılmıştır (3). <i>M. gigas</i> , hızlı ve yüksek adaptasyon kapasitesi, çok çeşitli çevresel koşullara toleransı ve yüksek üreme yeteneğine sahiptir (4, 5, 6). Takson bu verileri doğrular şekilde Türkiye'de giriş yaptığı alanlarda hızla yayılmış ve feral popülasyonlar oluşturmuştur. Kaynak: (1) Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B., & Rubel, F. (2006). World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. Meteorologische Zeitschrift, 15(3), 259–263. doi:10.1127/0941-2948/2006/0130 (2) M. Z. Öztürk , G. Çetinkaya and S. Aydın , "Köppen-Geiger İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye'nin İklim Tipleri", Coğrafya Dergisi, no. 35, pp. 17-27, Nov. 2017, doi:10.26650/JGEOG295515 (3) Des, M., Gómez-Gesteira, J. L., Decastro, M., Iglesias, D., Sousa, M. C., ElSerafy, G., & Gómez-Gesteira, M. (2022). Historical and future naturalization of <i>Magallana gigas</i> in the Galician coast in a context of climate change. Science of the Total Environment, 838, 156437. (4) Ruesink, J.L., Lenihan, H.S., Trimble, A.C., Heiman, K.W., Micheli, F., Byers, J.E. & Kay, M.C. (2005) Introduction of non-native oysters: Ecosystem effects and restoration implications. Annual Review of Ecology. Evolution and Systematics, 36, 643-689. (5) Shatkin, G., Shumway, S.E. & Hawes. R. (1997). Considerations regarding the possible introduction of the pacific oyster (<i>Crassostrea gigas</i>) to the Gulf of Maine: a review of global experience. Journal of Shellfish Research, 16(2), 463-477. (6) Laugen, A. T., Hollander, J., Obst, M. & Strand, Å. (2015). The Pacific oyster (<i>Crassostrea gigas</i>) invasion in Scandinavian coastal waters in a changing climate:	Yüksek

				Impact on local ecosystem services. pp. 230-252. In: Canning-Clode, J. (Ed.), Biological invasions in changing ecosystems: Vectors, ecological impacts, management and predictions. Warsaw, Poland: De Gruyter Open Ltd. 488 p.	
18	4,05	Takson risk değerlendirme bölgesini istila etmişse ya da etme olasılığı varsa, buradaki sucül ekosistemlerde besin-ağı yapısını/işle yişini bozması mümkün müdür?	Evet	M.gigas'ın habitatu tahrip ve istila ettiği belgelenmiştir. Hollanda sularında, Pasifik istiridyeleri artarken aynı zamanda Mavi midye ve horozibiği stokları azalmıştır. Bu azalmaya, kabuklu deniz hayvanlarıyla beslenen önemli bir kuş türü olan istiridye kapanının (Haematopus ostralegus) popülasyonundaki azalma eşlik etmiştir. Fransa'daki istiridye yetiştirme alanlarında yüksek istiridye yoğunlukları makrofauna ve zooplanktonda ciddi bir düşüşe neden olmuş, ancak bakterileri, mikrofaunayı ve meiofaunayı artırmış, bu da kuşlara ve nektonik balıklara doğru daha aktif trofik akışları teşvik etmiştir (1). M.gigas'ın istilacılık etkileri arasında ekosistem değişikliği, habitat değişikliği, doğal bentik toplulukların modifikasyonu yer almaktadır (2). Kaynak: (1) Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Crassostrea gigas. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 4/5/2024. (2)) cabicompndium.87296, CABI Compendium, doi:10.1079/cabicompndium.87296, CABI International, Magallana gigas (Pacific oyster), (2022).	Yüksek
19	4,06	Taksonun risk değerlendirme bölgesindeki ekosistem hizmetleri üzerine olumsuz etkiler yaratma olasılığı var mıdır?	Evet	Pasifik istiridyeleri, keskin kabuklarıyla ayakları ve ayakkabıları kesme eğilimleri nedeniyle insan güvenliği için doğrudan bir tehdit oluşturmaktadır. Hollanda'da bugünlerde Oosterschelde halicinin rekreasyonel kullanımını engellemektedirler. Pasifik istiridyesi Wadden Denizi ekosistemine iyi adapte olduğundan ve yerli rakiplerine göre rekabet üstünlüğü bulunduğu için, Wadden Denizi'ndeki istiridye popülasyonunun daha da artması ve muhtemelen yürüyüşçüler ve yüzücüler arasında kesik yaralanmalarının artması beklenmektedir. Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Crassostrea gigas. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 4/5/2024.	Düşük
20	4,07	Taksonun risk	Hayır	Taksonun zararlı ve patojenler için vektör olduğuna ilişkin herhangi bir kanıt rastlanmamıştır.	Düşük

		değerlendirme bölgesinde bulunan zararlıları ve patojenleri barındırması bunlar için vektör görevi görmesi olası mıdır?			
21	4,08	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde bulunmayan zararlıları ve patojenleri barındırması bunlar için vektör görevi görmesi olası mıdır?	Hayır	Taksonun zararlı ve patojenler için vektör olduğuna ilişkin herhangi bir kanıtla rastlanmamıştır.	Düşük
22	4,09	Taksonun kapalı tutulduğu alanlardan salıverilmesi olası mıdır?	Hayır	Taksonun ticari yetiştiricilik faaletyerinde, kazara kaçışlar hariç istemli olarak doğaya salınmasının mümkün olmadığı değerlendirilmektedir.	Orta
23	4,10	Takson habitat kullanımını açısından esnek midir?	Evet	M.gigas, deniz, kıyı bölgesi ve acı sularda bulunabilir. Genellikle sert dipleri tercih eder ve 5 ila 40 m derinlikteki kayalara, molozlara veya diğer istiridye kabuklarına tutunur. Ancak, çamur veya çamur-kum substratta da bulunabilir (1;2). Kaynak: (1) FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, Magallana gigas. Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en (2) cabicompendium.87296, CABI Compendium, doi:10.1079/cabicompendium.87296, CABI International, Magallana gigas (Pacific oyster), (2022).	Yüksek
24	4,11	Taksonun varoluş şekli ya da davranışlarının yerli türlerin habitat kalitesini düşürmesi olası mıdır?	Hayır	Takson suyu filtre ederek beslenmektedir, çiftkabuklular çoğu zaman ötrofik alanlarda restorasyon amaçlı kullanılmaktadır.	Yüksek

25	4,12	Takson düşük yoğunluklar da bulunsa bile hayatta kalabilen bir popülasyon oluşturabilir mi (ya da bir dormant form yoluyla olumsuz koşullarda devamlılığını sağlayabilir mi)?	Evet	Özden ve arkadaşları (1993) Ege Üniversitesi SÜYO Homa lagününde <i>M. gigas</i> 'ın ilk yetiştirme çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Sonraki yıllarda, bu türün varlığı Marmara (Albayrak vd., 2004) ve Ege Denizi'nde (Doğan vd., 2007) morfometrik yapılarının değerlendirildiği saha çalışmalarıyla tespit edilmiştir. Elde edilen boyut verileri ve popülasyon yoğunluğuna dayanarak, istilacı tür <i>M. gigas</i> 'ın Bandırma Körfezinde en az iki yıl veya daha uzun süredir mevcut olduğuna inanılmaktadır. Laboratuvar örneklerinde yeni yerleşmiş Pasifik istiridyelerinin gözlemlenmesi, türün bu alanda adaptasyon sürecini tamamladığına işaret etmektedir (1). Kaynak: (1) Acarlı, S., Yıldız, H., & Vural, P. (2023). Morphometric Characteristics of Invasive Species <i>Magallana gigas</i> (Thunberg, 1793) in Bandırma Bay, Marmara Sea. <i>Marine Science and Technology Bulletin</i> , 12(3), 322-331. (2) Aydın M., Gül M., (2021). Presence of the Pacific oyster (<i>Crassostrea gigas</i> Thunberg, 1793) in the Black Sea. <i>Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences</i> . DOI: https://doi.org/10.35229/jaes.800160 .	Yüksek
5. Kaynak sömürüsü					
26	5,01	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde tehdit ya da koruma altında olan yerli türleri predasyon veya rekabet baskısı altına sokması olası mıdır?	Evet	Pasifik istiridyesi gözlemlenen habitatlarda baskın türdür (1). Bununla birlikte, <i>M. gigas</i> 'ın daha hızlı beslenme ve büyüme oranları nedeniyle alan işgalinde yerli <i>Mytilus edulis</i> 'i geride bıraktığı görülmektedir (2). Almanya'nın Wadden Denizi'ne yerleştikten sonra <i>C.gigas</i> çok bollaşmış ve yerli midye <i>Mytilus edulis</i> 'in yataklarını kaplamıştır (3; 4). Kaynak: (1) Aydın M., Gül M., (2021). Presence of the Pacific oyster (<i>Crassostrea gigas</i> Thunberg, 1793) in the Black Sea. <i>Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences</i> . DOI: https://doi.org/10.35229/jaes.800160 . (2) Krapal, A.M., Ioniță, M., Caplan, M. & Buhaciuc-Ioniță, E. (2019). Wild Pacific oyster <i>Magallana gigas</i> (Thunberg, 1793) populations in Romanian Black Sea waters—friend or foe? <i>Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa"</i> , 62, 175-183. DOI: 10.3897/travaux.62.e49074 (3) Diederich, S. 2006. High survival and growth rates of introduced Pacific oysters may cause restrictions on habitat use by native mussels in the Wadden Sea. <i>Journal of Experimental Marine Biology and Ecology</i> 328:211-227. (4) Diederich, S. 2005. Differential recruitment of introduced Pacific oysters and nativemussels at the North Sea coast: coexistence possible? <i>Journal of Sea Research</i> 53:269-281.	Yüksek
27	5,02	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde yerli türlere zararlı olacak şekilde kaynakları sömürmesi	Evet	Fransa'daki istiridyeye yetiştirme alanlarında yüksek istiridyeye yoğunlukları makrofauna ve zooplanktonda ciddi bir düşüşe neden olmuş, ancak bakterileri, mikrofaunayı ve meiofaunayı artırmış, bu da kuşlara ve nektonik balıklara doğru daha aktif trofik akışları teşvik etmiştir (1). Pasifik istiridyesi büyük bir filtreleme kapasitesine sahiptir ve ortalama 5 l/g/saat filtre eder ancak 25 l/g/saate varan değerler kaydedilmiştir. Fitoplankton biyokütlesinin yukarıdan aşağıya olası bir kontrolü, pelajik tüketicilerden bentik tüketicilere geçişi zorlayarak bentik-pelajik eşleşmeyi değiştirebilir çünkü su kolonunda besin tükenmesine	Yüksek

		mümkün müdür?		neden olabilir (2). Kaynak: (1) cabicompendium.87296, CABI Compendium, doi:10.1079/cabicompendium.87296, CABI International, Magallana gigas (Pacific oyster), (2022). (2) Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Crassostrea gigas. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 5/5/2024.	
6. Üreme					
28	6,01	Taksonun çevresel koşullara yanıt olarak üreme stratejisini değiştirebilmesi mümkün müdür?	Evet	Diğer istiridyeler gibi, protandrik bir hermafrodittir, önce erkek olarak olgunlaşır ve ardından sonraki mevsimlerde genellikle dişi olur (1). Çevresel koşullar cinsiyeti etkileyebilir. Besin kaynakları bol olduğunda erkekler cinsiyet değiştirerek dişi olma eğilimindedir, besin kaynakları az olduğunda ise tam tersi olur. Birkaç birey hermafrodittir (2). Başka bir çalışmada Hermafroditlerin görülme sıklığı genellikle düşük olduğu (%1) ve sadece ilkbaharda mevsimsel cinsiyet değişimi döneminde çalışma yapılan alanların her birinde sadece bir hermafrodit'in bulunduğu bildirilmiştir (2). Kaynak: (1) FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, Magallana gigas. Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en (2) Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Crassostrea gigas. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 5/5/2024. (3) 2) M. Enrí'quez-Dí'az S. Pouvreau J. Cha'vez-Villalba M. Le Pennec. Gametogenesis, reproductive investment, and spawning behavior of the Pacific giant oyster Crassostrea gigas: evidence of an environment-dependent strategy. Aquacult Int (2009) 17:491–506. DOI 10.1007/s10499-008-9219-1	Yüksek
29	6,02	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde canlı gametler veya propagüller üretme olasılığı var mıdır?	Evet	Takson RD bölgesi ve bitişik denizlerde popülasyon oluşturmuştur. Özden ve arkadaşları (1993) SÜYO lagününde M. gigas'ın ilk kültivasyon çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Daha sonraki yıllarda bu türün varlığı Marmara (Albayrak vd., 2004) ve Ege Denizi'nde (Doğan vd., 2007) morfometrik yapılarının değerlendirildiği saha çalışmaları ile tespit edilmiştir. Acarlı ve diğerleri (2017) genetik çalışmalarla türün Marmara Denizi'ndeki varlığını ortaya koymuştur. Elde edilen boyut verileri ve popülasyon yoğunluğuna dayanarak, istilacı tür M. gigas'ın Bandırma Körfezi'nde en az iki yıl veya daha uzun süredir mevcut olduğuna inanılmaktadır. Laboratuvar örneklerinde yeni yerleşmiş Pasifik istiridyelerinin gözlemlenmesi, türün bu alanda adaptasyon sürecini tamamladığını göstermektedir. Kaynak: Acarlı, S., Yıldız, H., & Vural, P. (2023). Morphometric Characteristics of Invasive Species Magallana gigas (Thunberg, 1793) in Bandırma Bay, Marmara Sea. Marine Science and Technology Bulletin, 12(3), 322-331.	Yüksek

30	6,03	Taksonun yerli türlerle doğal koşullar altında melezleşmesi mümkün müdür?	Hayır	Türkiye denizlerinin gelgit altı habitatında yaygın olarak bulunan yerli yassı istiridyeye, Avrupa yassı istiridyesi <i>Ostrea edulis</i> 'tir (Acarlı ve diğ., 2023). Taksonun RD bölgesinde melezleşebileceği istiridyeye türü bulunmamaktadır. Kaynak: Acarlı, S., Yıldız, H., & Vural, P. (2023). Morphometric Characteristics of Invasive Species <i>Magallana gigas</i> (Thunberg, 1793) in Bandırma Bay, Marmara Sea. <i>Marine Science and Technology Bulletin</i> , 12(3), 322-331.	Orta
31	6,04	Taksonun hermafrodit olması ya da eşeysiz üreme sergileyebilmesi mümkün müdür?	Evet	koşullar cinsiyeti etkileyebilir. Besin kaynakları bol olduğunda erkekler cinsiyet değiştirerek dişi olma eğilimindedir, besin kaynakları az olduğunda ise tam tersi olur. Birkaç birey hermafrodittir (2). Başka bir çalışmada Hermafroditlerin görülme sıklığı genellikle düşük olduğu (%1) ve sadece İlkbaharda mevsimsel cinsiyet değişimi döneminde çalışma yapılan alanların her birinde sadece bir hermafrodit'in bulunduğu bildirilmiştir (2). Kaynak: (1) FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, <i>Magallana gigas</i> . Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en (2) Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – <i>Crassostrea gigas</i> . – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org , Date of access 5/5/2024. (3) 2) M. Enri'quez-Di'az S. Pouvreau J. Cha'vez-Villalba M. Le Pennec. Gametogenesis, reproductive investment, and spawning behavior of the Pacific giant oyster <i>Crassostrea gigas</i> : evidence of an environment-dependent strategy. <i>Aquacult Int</i> (2009) 17:491–506. DOI 10.1007/s10499-008-9219-1	Yüksek
32	6,05	Takson hayat döngüsünü tamamlayab ilmesi için başka bir türün varlığına (ya da belirli habitat özelliklerin e) bağımlı mıdır?	Hayır	Takson geniş bir habitat kullanımına sahiptir. <i>M.gigas</i> , deniz, kıyı bölgesi ve acı sularda bulunabilir. Genellikle sert dipleri tercih eder ve 5 ila 40 m derinlikteki kayalara, molozlara veya diğer istiridyeye kabuklarına tutunur. Ancak, çamur veya çamur-kum substratta da bulunabilir (1;2). Kaynak: (1) FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets. Cultured Aquatic Species Information Programme, <i>Magallana gigas</i> . Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/en (2) cabicompendium.87296 , CABI Compendium, doi:10.1079/cabicompendium.87296, CABI International, <i>Magallana gigas</i> (Pacific oyster), (2022).	Yüksek
33	6,06	Takson yüksek sayıda propagül ya da yavru üretebilir mi?	Evet	<i>Magallana gigas</i> yüksek düzeyde doğurganlığa sahip yumurtlayan bir istiridyedir (1). Bireyler yaşamları boyunca cinsiyetlerini değiştirirler ve genellikle önce erkek, ardından dişi olarak yumurtlarlar (2). Yumurtlama sıcaklığına bağlıdır ve yaz aylarında (15-20°C) meydana gelir (3). Üreme çabası yüksektir; dişi yumurtlama başına 20-100 milyon yumurta üretebilir. Yumurtaların çapı 50-60 µm'dir (4). Kaynak: (1) Deslous-Paoli JM, Héral M, 1988. Biochemical composition and energy value of <i>Crassostrea gigas</i> cultured in the Bay of Marennes Oléron, France. <i>Aquat. Liv. Resour.</i> , 1:239-249. (2) Héral M, Deslous-Paoli JM, 1990. Oyster culture in European countries. In: Menzel W, ed. <i>Estuarine and marine bivalve</i>	Yüksek

				mollusc culture. New York: CRC Press, 153-190. (3) Goulletquer P, 1997. Natural reproductive cycle of <i>Crassostrea gigas</i> . Proceedings of the natural and controlled reproduction of cultivated bivalves in France, symposium report, Ifremer, 7-19. (4) Orensanz JM, Schwindt E, Pastorino G, Bortolus A, Casas G, Darrigran G, Elias R, Lopez Gappa JJ, Obenat S, Pascual M, Penchaszadesh P, Piriz ML, Scarabino F, Spivak ED, Vallarino EA, 2002. No longer the pristine confines of the world ocean: a survey of exotic marine species in the southwestern Atlantic. <i>Biological Invasions</i> , 4:115-143.	
34	6,07	Taksonun ilk üreme yaşına erişmesi için ne kadar zaman birimi (gün, ay, yıl) gereklidir?	>10	Yanıta belirtilen zaman birimi aydır. Yaklaşık 13 ayda cinsi olgunluğa ulaşır. Pasifik istiridyasının larval dönemi su sıcaklığına bağlı olarak 3-4 hafta sürer, sesil hale geçtikten 1 yıl sonra üremeye başlar ve çok hızlı büyür. Kaynak: Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – <i>Crassostrea gigas</i> . – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org , Date of access 5/5/2024.	Yüksek
7. Dağılım mekanizmaları					
35	7,01	Takson, risk değerlendirme bölgesi içinde (yakınlarda bulunan uygun habitatlar vasıtasıyla) yayılmak için kaç farklı olası vektör/yol kullanılabilir ?	>1	1-Balast suları 2-Yetiştiricilik faaliyetleri 3-Akıntılar	Yüksek
36	7,02	Bu vektörlerde n/yollardan herhangi biri taksonu bir ya da daha fazla koruma alanının yakınına getirebilir mi?	Evet	RD Bölgesinde Saros Körfezi ÖÇK Bölgesi Kaynak: Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı internet sitesi. https://ockb.csb.gov.tr/korunan-alanlar-i-56 Erişim tarihi: 11.12.2023	Yüksek
37	7,03	Taksonun kendini aktif olarak sert zeminlere sabitleyecek , dolayısıyla da dağılımını	Evet	Çiftkabuklularda tutunması sağlayan bisus iplikçikleri bulunmaktadır. Pasifik istiridyeleri korunaklı sulardaki hemen hemen her sert yüzeye yapışır. Esas olarak kayalıklar, hendek ayakları, taş duvarlar, liman tesisleri ve özellikle ölü kabuk malzemesi ve epibentik Mavi midye yatakları (<i>Mytilus edulis</i>), sesil türler için ikincil bir sert alt tabaka sağlar. Kaynak: Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – <i>Crassostrea gigas</i> . – From: Online Database of	Çok yüksek

		kolaylaştırarak bir yapısı var mıdır?		the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 5/5/2024.	
38	7,04	Taksonun risk değerlendirme bölgesindeki doğal dağılımının yumurta veya tohumlar/sporlar vasıtasıyla gerçekleşmesi mümkün müdür?	Evet	Dişi ve erkek yumurta ve spermi suya bırakır, dölleme su sütununda gerçekleşir, dölleme yumurtlamadan 10-15 sonra gerçekleşmelidir. Larva dönemi su sıcaklığına bağlı olarak 3 ila 4 hafta arasında değişir. Doğru hidrografik koşullar sağlandığında larvalar suda 1.300 km'ye kadar mesafeler kat edebilir. Larvalar yerleştiklerinde grup halinde bir araya gelir ve deniz tabanı etrafında sürünerek alt kabuk kapakçıklarını kısmen veya neredeyse tamamen yapıştırabilecekleri uygun sert bir alt tabaka ararlar (1;2). Kaynak: (1) cabicompendium.87296, CABI Compendium, doi:10.1079/cabicompendium.87296, CABI International, Magallana gigas (Pacific oyster), (2022). (2)Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Crassostrea gigas. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 5/5/2024.	Çok yüksek
39	7,05	Taksonun risk değerlendirme bölgesindeki doğal dağılımının larvalar/juveniller veya bitki parçaları/fideler vasıtasıyla gerçekleşmesi mümkün müdür?	Evet	Dişi ve erkek yumurta ve spermi suya bırakır, dölleme su sütununda gerçekleşir, dölleme yumurtlamadan 10-15 sonra gerçekleşmelidir. Larva dönemi su sıcaklığına bağlı olarak 3 ila 4 hafta arasında değişir. Doğru hidrografik koşullar sağlandığında larvalar suda 1.300 km'ye kadar mesafeler kat edebilir. Larvalar yerleştiklerinde grup halinde bir araya gelir ve deniz tabanı etrafında sürünerek alt kabuk kapakçıklarını kısmen veya neredeyse tamamen yapıştırabilecekleri uygun sert bir alt tabaka ararlar (1;2). Kaynak: (1) cabicompendium.87296, CABI Compendium, doi:10.1079/cabicompendium.87296, CABI International, Magallana gigas (Pacific oyster), (2022). (2)Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Crassostrea gigas. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 5/5/2024.	Çok yüksek
40	7,06	Taksonun herhangi bir yaşam evresinin risk değerlendirme bölgesinde üreme amacıyla göç gerçekleştirmesi mümkün müdür?	Hayır	Takson larval dönem hariç sesildir.	Çok yüksek
41	7,07	Taksonun yumurtalarının veya propagülleri	Hayır	Taksonun yumurtalarının türler tarafından taşındığına ilişkin bir kanıt rastlanmamıştır.	Düşük

		nin risk değerlendirme bölgesinde diğer türler tarafından dağılımı olası mıdır?			
42	7,08	Taksonun dağılımının önceki yedi Soruda (35–41: istemsiz ya da istemli yollarla) bahsedilen vektörlerde n/yollardan herhangi biriyle hızlı olma olasılığı var mıdır?	Evet	Yetiştiricilik faaliyetleri ve balast suları ile taşınım hızlı olabilir.	Orta
43	7,09	Taksonun dağılımı yoğunluğuna bağlı mıdır?	Evet	Magallana gigas yüksek düzeyde doğurganlığa sahip yumurtlayan bir istiridyedir (1). Üreme çabası yüksektir; dişi yumurtlama başına 20-100 milyon yumurta üretebilir (2). Dişi ve erkek yumurta ve spermi suya bırakır, dölleme su sütununda gerçekleşir, dölleme yumurtlamadan 10-15 sonra gerçekleşmelidir. Larva dönemi de pelajiktir ve doğru hidrografik koşullar sağlandığında larvalar suda 1.300 km'ye kadar mesafeler kat edebilir (3;4). Kaynak: (1) Deslous-Paoli JM, Héral M, 1988. Biochemical composition and energy value of Crassostrea gigas cultured in the Bay of Marennes Oléron, France. Aquat. Liv. Resour., 1:239-249 (2) Orensanz JM, Schwindt E, Pastorino G, Bortolus A, Casas G, Darrigran G, Elias R, Lopez Gappa JJ, Obenat S, Pascual M, Penchaszadesh P, Piriz ML, Scarabino F, Spivak ED, Vallarino EA, 2002. No longer the pristine confines of the world ocean: a survey of exotic marine species in the southwestern Atlantic. Biological Invasions, 4:115-143. (3) cabicompndium.87296, CABI Compendium, doi:10.1079/cabicompndium.87296, CABI International, Magallana gigas (Pacific oyster), (2022). (4) Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Crassostrea gigas. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 5/5/2024.	Yüksek
8. Tolerans özellikleri					
44	8,01	Takson hayat döngüsünün bazı evrelerinde uzun bir süre	Hayır	Taksonun bilinen bir dormant formu bulunmamaktadır. Solungaç solunumu yapmaktadır.	Yüksek

		boyunca su dışında kalmaya dayanabilir mi?			
45	8,02	Takson çok farklı su kalitesi koşullarına toleranslı mıdır?	Evet	<p>C. gigas, hızlı ve yüksek adaptasyon kapasitesi, çok çeşitli çevresel koşullara toleransı ve yüksek üreme yeteneğine sahiptir (1, 2, 3). Ayrıca çeşitli çevresel koşullara uyum sağlama kapasitesine, hızlı büyümeye ve yüksek bulanık alanlara ve çevresel strese karşı dirence sahiptir. İstiridyeler 10-42 psu (döllenme için 23-36 psu optimum aralık) tuzlulukta üreyebilir ve büyüyebilir. Türler geçici olarak 5 psu'luk çok düşük tuzluluklarda hayatta kalabilir. 4 ila 35°C arasında değişen sıcaklıklarda büyüyebilir ve -17°C'ye kadar düşük dondurucu hava sıcaklıklarına dayanabilirler; ancak üreme için 18°C'nin üzerinde 4 ila 8 haftaya ihtiyaç duyarlar. 30°C'de bazı ölümler kaydedilmiştir, 1 saat boyunca 40°C %100 ölümle sonuçlanır. Pasifik istiridyeleri çok yüksek büyüme oranlarına sahiptir (Wadden Denizi'nde ilk 12 ayda 100 mm'ye kadar büyüyebilirler). Hasat edilmemiş Pasifik istiridyeleri otuz yıla kadar yaşayabilir (4) Kaynak: (1) Ruesink, J.L., Lenihan, H.S., Trimble, A.C., Heiman, K.W., Micheli, F., Byers, J.E. & Kay, M.C. (2005) Introduction of non-native oysters: Ecosystem effects and restoration implications. Annual Review of Ecology. Evolution and Systematics, 36, 643-689. (2) Shatkin, G., Shumway, S.E. & Hawes, R. (1997). Considerations regarding the possible introduction of the pacific oyster (Crassostrea gigas) to the Gulf of Maine: a review of global experience. Journal of Shellfish Research, 16(2), 463-477. (3) Laugen, A. T., Hollander, J., Obst, M. & Strand, Å. (2015). The Pacific oyster (Crassostrea gigas) invasion in Scandinavian coastal waters in a changing climate: Impact on local ecosystem services. pp. 230-252. In: Canning-Clode, J. (Ed.), Biological invasions in changing ecosystems: Vectors, ecological impacts, management and predictions. Warsaw, Poland: De Gruyter Open Ltd. 488 p. (4) Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Crassostrea gigas. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org, Date of access x/x/201x.</p>	Yüksek
46	8,03	Takson, doğal ortamda kimyasal, biyolojik veya diğer ajanlar/araçlar yoluyla kontrol edilebilir veya yok edilebilir mi?	Hayır	Taksonun doğada kontrolü ya da yok edilmesine ilişkin herhangi bir yönetim uygulamasına ilişkin kanıtı ulaşılamamıştır.	Orta

47	8,04	Takson çevresel/insan kaynaklı bozulmalardan yararlanabilir mi?	Evet	Türkiye'nin Karadeniz kıyılarında yol, havaalanı, liman gibi yapılar için gerçekleştirilen deniz dolgu alanlarının M.gigas tarafından kullanıldığı ve taksonun bu alanlara hızla yerleştiği bölgede dalış yapan yerel balıkçı ve bilim insanları tarafından resmi makamlara iletilmiştir (1). C. gigas türünün Türkiye sahillerinde üreyip populasyon oluşturduğu, sert zeminlerde, doğal kayalık bölgelerde ve dolgu alanlarında dominant tür haline geldiği belirlenmiştir (2). Kaynak: (1) TOB, Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü (2) Aydın M., Gül M., (2021). Presence of the Pacific oyster (<i>Crassostrea gigas</i> Thunberg, 1793) in the Black Sea. Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences. DOI: https://doi.org/10.35229/jaes.800160 .	Orta
48	8,05	Takson, normal ortamında bulunan tuzluluk seviyelerinden daha yüksek veya daha düşük tuzluluk seviyelerine tolerans gösterebilir mi?	Evet	M.gigas 10-42 psu (döllenme için 23-36 psu optimum aralık) tuzlulukta üreyebilir ve büyüyebilir. Türler geçici olarak 5 psu'luk çok düşük tuzluluklarda hayatta kalabilir. Kaynak: Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – <i>Crassostrea gigas</i> . – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org , Date of access 5/5/2024.	Yüksek
49	8,06	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde etkin doğal düşmanları var mıdır?	Evet	M.gigasın doğal predatörleri arasında <i>Asterias</i> , su kuşları ve <i>Rapana venosa</i> yer almakta (1) olup bu türler Türkiye'de bulunmaktadır (2;3;4). Ayrıca, Avrasya su samurularının da bu türle beslendiğini düşünülmektedir (5). Kaynak: (1) cabicompendium.87296 , CABI Compendium, doi:10.1079/cabicompendium.87296, CABI International, <i>Magallana gigas</i> (Pacific oyster), (2022). Dalgıç, G., Ceylan, Y., & Şahin, C. (2009). (2) The atlantic starfish, <i>asterias rubens</i> linnaeus, 1758 (echinodermata: asteroidea: asteriidae) spreads in the Black Sea. Aquatic Invasions, 4(3), 485-486. (3) Gül, G., & Demirel, N. (2021). Evaluation of the comprehensive feeding strategy and trophic role of overexploited mesopredator species in the Sea of Marmara (northeastern Mediterranean). Estuarine, Coastal and Shelf Science, 259, 107448. (4) Ozturk, B. (2002). The Marmara Sea, a link between the Mediterranean and the Black Sea. In Invasive Aquatic Species of Europe. Distribution, Impacts and Management (pp. 337-340). Dordrecht: Springer Netherlands. (5) Aydın M., Gül M., (2021). Presence of the Pacific oyster (<i>Crassostrea gigas</i> Thunberg, 1793) in the Black Sea. Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences. DOI: https://doi.org/10.35229/jaes.800160 .	Yüksek
C. İklim değişikliği					
9. İklim değişikliği					
50	9,01	Gelecek için öngörülen	Uygulanamaz	Takson RD bölgesinde bulunmaktadır.	Yüksek

		iklimsel koşullar altında, taksonun risk değerlendirme bölgesine girme riskleri artar mı, azalır mı yoksa değişmeden mi kalır?			
51	9,02	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun risk değerlendirme bölgesine yerleşme riskleri artar mı, azalır mı yoksa değişmeden mi kalır?	Artma	Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). 2013-2023 Yılları Arasında Marmara Denizi Ortalama Deniz Suyu Sıcaklığı : 17,0 °C'dir (3). M.gigas, 4 ila 35°C arasında değişen sıcaklıklarda büyüyebilir ve -17°C'ye kadar düşük dondurucu hava sıcaklıklarına dayanabilir; ancak üreme için 18°C'nin üzerinde 4 ila 8 haftaya ihtiyaç duyar (4). Öngörülen iklimsel koşullar altında taksonun RD Bölgesinde yerleşme riskinin artacağı değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) MGM Web Sitesi. https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=K Erişim tarihi: 5.5.2024 Erişim tarihi: 5.5.2024. (4) Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Crassostrea gigas. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org , Date of access 5/5/2024.	Orta
52	9,03	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun risk değerlendirme bölgesi içinde dağılma riskleri artar mı, azalır mı yoksa değişmeden mi kalır?	Artma	Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). 2013-2023 Yılları Arasında Marmara Denizi Ortalama Deniz Suyu Sıcaklığı : 17,0 °C'dir (3). M.gigas, 4 ila 35°C arasında değişen sıcaklıklarda büyüyebilir ve -17°C'ye kadar düşük dondurucu hava sıcaklıklarına dayanabilir; ancak üreme için 18°C'nin üzerinde 4 ila 8 haftaya ihtiyaç duyar (4). Öngörülen iklimsel koşullar altında taksonun RD Bölgesinde dağılma riskinin artacağı değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) MGM Web Sitesi.	Orta

				<p>https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=K Erişim tarihi: 5.5.2024 Erişim tarihi: 5.5.2024. (4) Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Crassostrea gigas. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 5/5/2024.</p>	
53	9,04	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun biyoçeşitlilik ekosistem bütünlüğü/durumu üzerindeki gelecekteki potansiyel etkilerinin olası büyüklüğü nedir?	Daha yüksek	<p>Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). 2013-2023 Yılları Arasında Marmara Denizi Ortalama Deniz Suyu Sıcaklığı : 17,0 °C'dir (3). M.gigas, 4 ila 35°C arasında değişen sıcaklıklarda büyüyebilir ve -17°C'ye kadar düşük dondurucu hava sıcaklıklarına dayanabilir; ancak üreme için 18°C'nin üzerinde 4 ila 8 haftaya ihtiyaç duyar (4). Öngörülen iklimsel koşullar altında taksonun RD Bölgesinde biyoçeşitlilik ekosistem bütünlüğü üzerindeki potansiyel etkilerinin büyüklüğünün artacağı değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) MGM Web Sitesi. https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=K Erişim tarihi: 5.5.2024 Erişim tarihi: 5.5.2024. (4) Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Crassostrea gigas. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 5/5/2024.</p>	Orta
54	9,05	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun ekosistem yapısı işlevi üzerindeki gelecekteki potansiyel etkilerinin olası büyüklüğü nedir?	Daha yüksek	<p>Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). 2013-2023 Yılları Arasında Marmara Denizi Ortalama Deniz Suyu Sıcaklığı : 17,0 °C'dir (3). M.gigas, 4 ila 35°C arasında değişen sıcaklıklarda büyüyebilir ve -17°C'ye kadar düşük dondurucu hava sıcaklıklarına dayanabilir; ancak üreme için 18°C'nin üzerinde 4 ila 8 haftaya ihtiyaç duyar (4). Öngörülen iklimsel koşullar altında taksonun RD Bölgesinde ekosistem yapısı işlevi üzerindeki potansiyel etkilerinin büyüklüğünün artacağı değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) MGM Web Sitesi. https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=K Erişim tarihi: 5.5.2024 Erişim tarihi: 5.5.2024. (4) Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Crassostrea gigas. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 5/5/2024.</p>	Orta

				ilceler-istatistik.aspx?k=K Erişim tarihi: 5.5.2024 Erişim tarihi: 5.5.2024. (4) Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Crassostrea gigas. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 5/5/2024.	
55	9,06	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun ekosistem hizmetleri ve ilgili sosyo-ekonomik faktörler üzerindeki gelecekteki potansiyel etkilerinin olası büyüklüğü nedir?	Daha yüksek	Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). Marmara Denizi'nde 2022 yılı ortalama deniz suyu sıcaklıkları 17,8°C'dir (3). M.gigas, 4 ila 35°C arasında değişen sıcaklıklarda büyüyebilir ve -17°C'ye kadar düşük dondurucu hava sıcaklıklarına dayanabilir; ancak üreme için 18°C'nin üzerinde 4 ila 8 haftaya ihtiyaç duyar (4). Öngörülen iklimsel koşullar altında taksonun RD Bölgesinde ekosistem hizmetleri ve ilgili sosyo-ekonomik faktörler üzerindeki potansiyel etkilerinin artacağı değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) ÇŞİDB Web Sitesi. https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/deniz-suyu-sicakligi-i-85730#:~:text=2022%20y%C4%B1%C4%B1%20ortalama%20deniz%20suyu,a%C5%9Fa%C4%9F%C4%B1daki%20grafiklerde%20verilmektedir%20%5Bi%5D . Erişim tarihi: 5.5.2024. (4) Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Crassostrea gigas. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 5/5/2024.	Orta

İstatistikler	
Skorlar	
BRA	37,0
BRA sonucu	Yüksek
BRA+CCA	47,0
BRA+CCA sonucu	Yüksek
Skor paylaşımı	
A. Biyocoğrafya/Geçmiş	10,0
1. Evcilleştirme/Yetiştirme	2,0
2. İklim, dağılım ve giriş yapma riski	1,0
3. Başka yerde istilacılık durumu	7,0
B. Biyoloji/Ekoloji	27,0
4. Arzu edilmeyen (ya da direnç göstergesi) özellikler	7,0
5. Kaynak sömürüsü	7,0
6. Üreme	3,0
7. Dağılım mekanizmaları	5,0
8. Tolerans özellikleri	5,0
C. İklim değişimi	10,0

9. İklim değişimi	10,0
Cevaplanan sorular	
Toplam	55
A. Biyocoğrafya/Geçmiş	13
1. Evcilleştirme/Yetiştirme	3
2. İklim, dağılım ve giriş yapma riski	5
3. Başka yerde istilacılık durumu	5
B. Biyoloji/Ekoloji	36
4. Arzu edilmeyen (ya da direnç göstergesi) özellikler	12
5. Kaynak sömürüsü	2
6. Üreme	7
7. Dağılım mekanizmaları	9
8. Tolerans özellikleri	6
C. İklim değişimi	6
9. İklim değişimi	6
Etkilenen bölümler	
Ticari	12
Çevresel	14
Tür ya da populasyon zararlı özellikleri	25
Eşikler	
BRA	15,1
BRA+CCA	15,1
Güvenirlilik	
BRA+CCA	0,64
BRA	0,65
CCA	0,54

EK 6 – *Salmo salar* (Linnaeus, 1758) AS-ISK Karadeniz Bölgesi Raporu

Takson ve uzman detayları	
Kategori	Balıklar ve dokuzgözlüler (tatlısu)
Takson adı	<i>Salmo salar</i>
Yaygın adı	Atlantik somonu
Uzman	Derya ÖZCAN
Risk tarama bağlamı	
Sebepler ve sosyo-ekonomik yararlar	Türkiye'de yetiştiricilik potansiyelinin değerlendirilmesi
Risk değerlendirme bölgesi	Karadeniz
Taksonomi	Teleostei>Salmoniformes>Salmonidae
Doğal yayılış alanı	Kuzey, Batı Atlantik ve iç kısımlara yaptığı drenaj bölgeleri, Doğu Atlantik Baltık ve Kuzey Denizi
Giriş yaptığı alan	Yok
URL	-

	Yanıt	Gereke (kaynaklar veyahut diğer bilgiler)	Güvenirlilik
A. Biyocoğrafya/Geçmiş			
1. Evcilleştirme/Yetiştirme			

1	1,01	Takson en az 20 nesildir evcilleştirme sürecine tabi tutulmuş mudur?	Evet	Somon balığı yetiştiriciliği 1970'lerde Norveç'te ortaya çıkmış ve 1980'lerin başında ticari olarak uygulanabilir hale gelmiştir. Başarılı gelişiminin bir sonucu olarak daha sonra Avrupa, Amerika, Asya ve Avustralya'daki birçok ülkeye yayılmıştır (1). Küresel çiftlik somonu üretimi 1980 yılında 12.000 ton iken 2011 yılında 2,4 milyon tonun üzerine çıkmıştır (2). Bugün, tüm yetişkin Atlantik somonlarının (Salmo salar) %94'ünden fazlası akuakültür nişindedir ve akuakültür sayıları artarken yabani sayılar azalmaya devam etmektedir (3). Kaynak: (1) Asche, F., & Bjørndal, T. (2011). The economics of salmon aquaculture. John Wiley & Sons. (2) Frank Asche, Kristin H. Røll, Hilde N. Sandvold, Arne Sørvig & Dengjun Zhang (2013) Salmon Aquaculture: Larger Companies And Increased Production, Aquaculture Economics & Management, 17:3, 322-339, DOI:10.1080/13657305.2013.812156 (3) Mart R Gross. 1998. One species with two biologies: Atlantic salmon (Salmo salar) in the wild and in aquaculture. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 55(S1): 131-144. https://doi.org/10.1139/d98-024	Çok yüksek
2	1,02	Takson doğadan toplanıyor mu ve canlı haliyle satılması ya da kullanılması mümkün müdür?	Evet	S.salar insanlar tarafından ticari/amatör balıkçılık ve yetiştiricilik amaçlı kullanılmaktadır (1). Dünyadaki yetiştiricilik miktarı ve ekonomik değeri 2010 yılında yaklaşık 1,5 milyon ton ve 7,8 milyar \$ iken, 2021 yılında 29 milyon ton ve 19 milyar \$ olarak gerçekleşmiştir (2). Kaynak: (1) FishBase internet sitesi. https://www.fishbase.se/summary/Salmo-salar.html# . Erişim tarihi: 29.05.2023. (2) FAO Fisheries and Aquaculture İnternet sitesi, Factsheets Cultured Aquatic Species Information Programme, Salmo salar, Erişim tarihi: 17.06.2023. https://www.fao.org/fishery/enFishBase , 2023.	Çok yüksek
3	1,03	Taksonun istilacı ırkları, varyeteleri, alt taksonları veya aynı cinse ait üyeleri var mıdır?	Evet	Salmonid türlerinden kahverengi alabalık (S.trutta), çoklu olumsuz etkileri nedeniyle dünyanın en kötü 100 istilacı yabancı türü listesinde yer almaktadır (1). Güney Amerika'daki Arjantin'in Neuquen eyaletinde (Patagonya) salınmış olan farklı kökenlere ve evcilleştirme durumuna sahip Atlantik somonu S.salar ve kahverengi alabalık S.trutta'nın popülasyonlarının büyüme ve genetik çeşitliliği analiz edilerek kurucu stoklarla (menşe bölgelerinde yaşayan stoklarla) karşılaştırılmış ve sonuçlar bu iki türde adaptasyonu ve buna bağlı olarak istilacılığı belirleyen bazı temel faktörleri tanımlamayı sağlamıştır (2). Salmo trutta, akuakültür için dünya çapında taşınmış ve sportif balıkçılık için stoklanmıştır. Avlanma, yer değiştirme ve gıda rekabeti yoluyla yerli balık popülasyonlarını, özellikle de diğer salmonidleri azaltmakla suçlanmaktadır (3). Kaynak: (1) Korsu, Kai, Ari Huusko, and Timo Muotka. Impacts of invasive stream salmonids on native	Yüksek

				fish: using meta-analysis to summarize four decades of research. 2010. Boreal Env. Res. 15: 491-500. (2) Valiente, A.G., Ayllon, F., Nuñez, P. et al. Not all lineages are equally invasive: genetic origin and life-history in Atlantic salmon and brown trout acclimated to the Southern Hemisphere. Biol Invasions 12, 3485–3495 (2010). https://doi.org/10.1007/s10530-010-9746-3 (3) Global Invasive Species Database internet sitesi (http://www.iucngisd.org/gisd/search.php). erişim tarihi: 29.11.2023.	
2. İklim, dağılım ve giriş yapma riski					
4	2,01	Risk değerlendirme bölgesi ile taksonun doğal yayılış alanı arasındaki iklimsel koşullar ne kadar benzer?	Orta	Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre S.saların doğal yayılım alanları ile Risk Değerlendirme (RD) Bölgesinin iklim tipleri yüksek oranda benzerdir. (1; 2). Kaynak: (1) Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B., & Rubel, F. (2006). World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. Meteorologische Zeitschrift, 15(3), 259–263. doi:10.1127/0941-2948/2006/0130 (2) M. Z. Öztürk , G. Çetinkaya and S. Aydın , "Köppen-Geiger İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye'nin İklim Tipleri", Coğrafya Dergisi, no. 35, pp. 17-27, Nov. 2017, doi:10.26650/JGEOG295515	Orta
5	2,02	İklim karşılaştırma verilerinin kalitesi nedir?	Orta	Köppen-Geiger sınıflandırması, diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında iklim sınıflandırması için en yaygın kullanılan yöntemdir. Bu yöntem klimatoloji, meteoroloji, hidroloji, biyoklimatoloji, biyocoğrafya, agrometeoroloji ve iklim değişikliği çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır (1). Köppen iklim sınıflandırması için Türkiye'deki 252 meteoroloji istasyonunun aylık sıcaklık ve yağış verileri alınmıştır. 1981-2010 dönemine ait veri setinden 30 yıllık veri ile aylık bazda ortalama değerler hesap edilerek, çalışmada kullanılacak veri seti elde edilmiştir (2). Kaynak: (1) Öztürk M. Z., Çetinkaya G. and Aydın S., "Köppen-Geiger İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye'nin İklim Tipleri", Coğrafya Dergisi, no. 35, pp. 17-27, Nov. 2017, doi:10.26650/JGEOG295515. (2) Bölük E., Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Köppen İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye İklimi Raporu, 2016.	Orta
6	2,03	Takson risk değerlendirme bölgesinde halihazırda esaret dışında bulunuyor mudur?	Hayır	Takson RD bölgesinde bulunmamaktadır. Kaynak: Çiçek, E., Sungur, S., Fricke, R., & Seçer, B. (2023). Freshwater lampreys and fishes of Türkiye; an annotated checklist, 2023. Turkish Journal of Zoology, 47(6), 324-468.	Yüksek
7	2,04	Takson risk değerlendirme bölgesine girmek için kaç olası vektör kullanılabilir?	>1	S. salar'ın dünyada doğal yayılım alanları dışındaki bölgelere girişlerine ilişkin tüm kanıtlar yetiştiricilik veya sportif amaçlı insan eliyle istemli taşındığı yönündedir (1; 2). Kaynak: (1) FishBase internet sitesi. https://fishbase.se/summary/Salmo-salar.html .	Yüksek

				Erişim tarihi:28.11.2023 (2) Global Invasive Species Database (2023). Species profile: Salmo salar. http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=37 6. Erişim tarihi: 28-11-2023.	
8	2,05	Takson halihazırda risk değerlendirme bölgesine yakın bir yerde bulunuyor mu ve yakın bir gelecekte girme ihtimali var mı (ör. istemsiz ya da istemli girişler)?	Evet	Türkiye resmi makamlarına türün kültür ortamında yetiştiriciliği için yapılmış talepler bulunmaktadır. Kaynak: Tarım ve Orman Bakanlığı, Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, 2023.	Orta
3. Başka yerde istilacılık durumu					
9	3,01	Takson kendi doğal yayılış alanı dışında doğallaşmış mıdır?	Hayır	Dünyadaki toplam Atlantik somonu üretiminin yaklaşık üçte biri, bu türün egzotik olduğu bölgelerde gerçekleşmektedir. Kanada, British Columbia'daki üç akarsuda Atlantik somonunun başarılı bir şekilde yumurtladığına dair kanıtlar vardır, ancak kaçan Atlantik somonunun Kuzey Amerika Batı Kıyısı boyunca üreyen popülasyonlar oluşturup oluşturmadığı hala belirsizliğini korumaktadır. Atlantik somonu, doğal yayılış alanı dışında zayıf bir kolonizatördür. Kaçan Atlantik somonunun türün egzotik olduğu yerlerde popülasyon oluşturma olasılığı düşük görünmektedir, ancak bu olasılık göz ardı edilemez. Atlantik somonunun egzotik olduğu bölgelere uyum sağlayıp sağlamayacağını veya nasıl uyum sağlayacağını tahmin etmek zordur, çünkü bu bölgelerin çoğunda potansiyel etkileri incelemek için yapılan araştırmalar sınırlıdır.(1). British Columbia'da Atlantik somonunun doğal yollarla başarılı bir şekilde yumurtladığına dair kanıtlar mevcuttur; ilk belgeleme Vancouver Adası'ndaki Tsitika Nehri'nde yapılmıştır ve burada tekrarlanan başarılı yumurtlamalar (en az iki yıl, 1997 ve 1998) kaydedilmiştir. İki yıl sınıftan oluşan on iki juvenil Atlantik somonu Tsitika Nehri, British Columbia'da yakalanmıştır. Bu bireylerin Atlantik somonu olduğunu doğrulamak için PCR ile çoğaltılmış 5S rDNA ve mtDNA'nın kısıtlama uzunluğu polimorfizmleri analiz edilmiş, ölçek analizi, bireylerin kuvvetle doğal yumurtlama ürünü olduklarını göstermiştir. Bu bireylerin bağırsak içerikleri, büyüklükleri ve kondisyonları, Atlantik somonlarının Tsitika Nehri, British Columbia'da başarılı bir şekilde olgunlaştığını göstermektedir (2). Kaynak: (1) Thorstad, E. B., Fleming, I. A., McGinnity, P., Soto, D., Wennevik, V., & Whoriskey, F. (2008). Incidence and impacts of escaped farmed Atlantic salmon <i>Salmo salar</i> in nature. (2) Volpe, J.P., Taylor, E.B., Rimmer, D.W. and Glickman,	Orta

				B.W. (2000), Evidence of Natural Reproduction of Aquaculture-Escaped Atlantic Salmon in a Coastal British Columbia River. Conservation Biology, 14: 899-903. https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2000.99194.x	
10	3,02	Taksonun giriş yaptığı alanlarda doğal stoklara ya da ticari türlere olumsuz etkileri var mıdır?	Evet	Kaçan çiftlik somonları, parazit ve patojenlerin taşınması ve yumurtlama sırasındaki rekabet yoluyla birçok doğal Atlantik somonu popülasyonunun azalmasına katkıda bulunmaktadır (1). Böylece melezleşmeyi destekleyen koşullar yaratırlar, çünkü yerli türlerin üyeleri eş bulmakta zorlanırlar (2). Kaçan çiftlik somonları da yerel yumurtlama koşullarına farklı şekilde adapte olarak veya yerli popülasyonlara göre daha az ayrımcı yumurtlama davranışı göstererek melezleşmeye doğrudan dahil olabilir. İskoçya'da yapılan bir çalışmada, çiftlikten kaçan dişi Atlantik somonunun kahverengi alabalıkla melezleşme olasılığının yabani dişilere göre 8 kat daha fazla olduğu gösterilmiştir (3). Kaynak: (1) Kjetil Hindar, Nils Ryman, and Fred Utter. 1991. Genetic Effects of Cultured Fish on Natural Fish Populations. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 48(5): 945-957. https://doi.org/10.1139/f91-111 . (2) Hubbs, C. L. (1955). Hybridization between fish species in nature. Systematic zoology, 4(1), 1-20. https://doi.org/10.2307/sysbio/4.1.1 . (3) Webb, J.H., Youngson, A.F., Thompson, C.E., Hay, D.W., Donaghy, M.J. And McLaren, I.S. (1993), Spawning of escaped farmed Atlantic salmon, <i>Salmo salar</i> L., in western and northern Scottish rivers: egg deposition by females. Aquaculture Research, 24: 663-670. https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.1993.tb00642.x	Düşük
11	3,03	Taksonun giriş yaptığı alanlarda su ürünleri yetiştiriciliğine bilinen olumsuz etkileri var mıdır?	Hayır	Türün giriş yaptığı alanlarda akuakültüre (su ürünleri yetiştiriciliğine) zarar verdiğine ilişkin bir kanıt bulunmamaktadır.	Orta

12	3,04	Taksonun giriş yaptığı alanlarda ekosistem hizmetlerine bilinen olumsuz etkileri var mıdır?	Hayır	Kaçak çiftlik somonlarının yabani Atlantik somon popülasyonları üzerindeki olumsuz etkileri bilimsel olarak belgelenmiştir. Olumsuz etkiler hem ekolojik etkileşimleri hem de çiftleşmenin genetik etkilerini içermektedir. Kaçan çiftlik somonlarının yabani somon popülasyonları (veya yabancı tür olarak kaçması durumunda yerli balıklar/diğer organizmalar) üzerinde yüksek olumsuz etki riskine işaret eden ikna edici kanıtlar bulunmaktadır (1). Taksonun yabani ve yerli salmonidler üzerindeki olumsuz etkilerine ilişkin kanıtlar bulunmakta olup ekosistem servisleri üzerinde olumsuz etkisine dair kuvvetli kanıta rastlanmamıştır. Kaynak: (1) Thorstad, Eva B., Fleming, Ian A., McGinnity, Philip, Soto, Doris, Wennevik, Vidar, and Whoriskey, Fred., 2008. Incidence and impacts of escaped farmed Atlantic salmon <i>Salmo salar</i> in nature. Report from the Technical Working group on Escapes. World Wildlife Federation.	Orta
13	3,05	Taksonun giriş yaptığı alanlarda bilinen olumsuz sosyo-ekonomik etkileri var mıdır?	Evet	Şili'de küçük ölçekli balıkçılar, ana sorun olarak ağ kafesler tarafından işgal edilen koylardaki yer ve balıkçı iskelelerine erişimin azalması konusundaki sorunu 2008 yılında dile getirmeye başlamıştı. Ayrıca balıkçılar yetiştiricilikten kaynaklanan kirlilik nedeniyle deniz kaynaklarında algılanan azalmadan da şikâyetçiydi. Kaynak: Cid-Aguayo, B. E., Henríquez, A., Ramírez, L. A., Pérez, M. D., Harrod, C., & Gomez-Uchida, D. (2024). Socioecology of farmed salmon escapes: 'Commons' and de-privatization of escaped salmon for better management of a potentially invasive species. <i>Marine Policy</i> , 160, 105935. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2023.105935	Düşük
B. Biyoloji/Ekoloji					
4. Arzu edilmeyen (ya da direnç göstergesi) özellikler					
14	4,01	Taksonun zehirli olması ya da insan sağlığı için başka riskler taşıması olası mıdır?	Hayır	Takson dünyada önemli sucul gıda kaynaklarından birisidir. Balıkların besin kompozisyonları incelendiğinde, Atlantik somonunun, alabalığa göre %20,34 protein ve %8,57 yağ miktarı ile daha yüksek bir değere sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca enerji miktarları kıyaslandığında, Atlantik somonunun daha yüksek enerji içerdiği ve aralarındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Kaynak: Keskin, İ., Köstekli, B., & Erdem, M. E. (2022). Orta Karadeniz Bölgesinde Satılan Türk Somonu İle Atlantik Somonunun Besin İçeriği Ve Yağ Asidi Kompozisyonu Yönünden Karşılaştırılması. <i>Akademik Et Ve Süt Kurumu Dergisi</i> (3), 18-25.	Çok yüksek

15	4,02	Taksonun bir ya da daha fazla yerli türün büyümesini baskılama olasılığı var mıdır?	Evet	Anadolu'da Karadeniz kıyısına dökülen nehirlerde yapılan araştırmalar, morfolojik olarak farklı üç grup <i>Salmo</i> popülasyonu ortaya çıkarmıştır. Bunlardan yalnızca biri daha önce adlandırılan bir türle tanımlanabilir: <i>S. abanticus</i> . Kalan iki tür ise güney ve güneydoğu kıyıları boyunca Karadeniz'e dökülen dere ve nehirlerde bulunur. Bu türler daha önce <i>S. t. labrax</i> ve <i>S. t. macrostigma</i> olarak kaydedilmiş olsa da bu çalışmayla sırasıyla <i>S. coruhensis</i> ve <i>S. rizeensis</i> olarak tanımlanan iki türe karşılık gelmektedir (1). <i>Salmo trutta abanticus</i> ülkemize endemik alabalık alttürüdür. <i>Salmo salar</i> 'ın ticari stokları, doğal alabalık ve diğer balık popülasyonları üzerinde rekabet, hibridizasyon ve hastalıkların yayılması gibi önemli etkilere sahiptir (2). Yetiştiriciliği yapılan <i>S.salar</i> 'ın doğaya kaçmasından <i>S.salar</i> ve <i>S.trutta</i> 'nın yabani popülasyonları, yumurtlama alanlarındaki rekabet veya müdahaleden doğrudan, çiftliklerden yabani popülasyonlara gen akışı yoluyla dolaylı olarak veya hastalıkların ve parazitlerin yayılması yoluyla etkilenebilir (3). Kaynak: (1) Turan, D., Kottelat, M., & Engin, S. (2009). Two new species of trouts, resident and migratory, sympatric in streams of northern Anatolia (Salmoniformes: Salmonidae). <i>Ichthyological Exploration of Freshwaters</i> , 20(4), 333-364. (2) Polat, N., Uğurlu, S., Kandemir, Ş. (2011). Türkiye'nin Endemik Ve Egzotik Alabalıkları. <i>Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi</i> (1), 1-9. (3) Fiske, P. (2012): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – <i>Salmo salar</i> . – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS www.nobanis.org , Date of access 22/11/2023.	Düşük
16	4,03	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde paraziti olabileceği tehdit altında veya korunan yerli tür var mıdır?	Hayır	<i>S.salar</i> 'ın RD bölgesindeki tehdit veya koruma altındaki herhangi bir türün avcısı veya paraziti olduğuna ilişkin bir kayıt bulunmamaktadır.	Orta

17	4,04	Takson risk değerlendirme bölgesini istila etmişse ya da etme olasılığı varsa, iklimsel ve diğer çevresel koşullar açısından adaptasyon sağlayarak kalıcılığını arttırabilir mi?	Hayır	Norveç'in kuzeyindeki çok soğuk üç nehirde (yıllık ortalama sıcaklıklar sırasıyla 4, 6 ve 9 °C) yaşayan S. salar'ın 1-6 °C aralığındaki sıcaklıklarda beslendiğini ve büyüdüğünü, <5 °C sıcaklıklarda beslenme ve büyümenin durduğu tespit edilmiştir. Genel sonuç, salmonidlerin, çok soğuk nehirler dışında, termal adaptasyon için çok az tür içi varyasyon gösterdiğiidir. Büyüme potansiyelindeki bu adaptif varyasyon, termal koşullardan ziyade üreme başarısını etkileyen yaşam öyküsü özellikleriyle ilişkili görünmektedir (1). Su sıcaklıkları S. salar için 22-28 °C'yi aştığında, balıklar daha soğuk suya geçemezlerse kısa sürede ölürlür (2). Salmo salar yetiştiriciliği Türkiye'de 1988 yılında Karadeniz sahillerinde başlamıştır. Ancak 1991 yılında, su sıcaklığı 20°C'nin üzerine çıktığında bakteriyel enfeksiyonlardan dolayı ciddi ölümler meydana gelmiştir. Bunun üzerine denize taşınmadan önce frunkulosis ve vibriosis hastalıklarına karşı aşılama yapılmıştır, ancak 1993 ve 1994 yaz aylarında; su sıcaklığı 23°C'nin üzerine çıktığında, ölümler aşıllılar arasında bile tekrar meydana gelmiştir. (3). Salmo salar'ın bulanık modelleme ile (fuzzy modelling) iklim hassasiyeti: Orta ila yüksek (100 üzerinden 50) kırılmalıklıdır (4). Kaynak: (1) Jonsson, B. and Jonsson, N. (2009), A review of the likely effects of climate change on anadromous Atlantic salmon Salmo salar and brown trout Salmo trutta, with particular reference to water temperature and flow. Journal of Fish Biology, 75: 2381-2447. https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2009.02380.x (2) Elliott, J.M. and Elliott, J.A. (2010), Temperature requirements of Atlantic salmon Salmo salar, brown trout Salmo trutta and Arctic charr Salvelinus alpinus: predicting the effects of climate change. Journal of Fish Biology, 77: 1793-1817. https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2010.02762.x (3) Polat, N., Uğurlu, S., Kandemir, Ş. (2011). Türkiye'nin Endemik ve Egzotik Alabalıkları. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi(1), 1-9. (4) FishBase internet sitesi. https://fishbase.se/summary/Salmo-salar.html . Erişim tarihi:28.11.2023	Orta
18	4,05	Takson risk değerlendirme bölgesini istila etmişse ya da etme olasılığı varsa, buradaki sucül ekosistemlerde besin-ağı yapısını/işleyişini bozması mümkün müdür?	Hayır	RD bölgesinde yerli salmonid türleri bulunmaktadır. Taksonun yabancı salmonidler üzerindeki etkilerine ilişkin kanıtlar bulunmakta (Fiske, 2012) olup besin ağı yapısı veya işleyişi üzerindeki etkisine dair kanıt rastlanmamıştır. Kaynak: Fiske, P., 2012. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Salmo salar. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS www.nobanis.org , Date of access 22/11/2023.	Orta

19	4,06	Taksonun risk değerlendirme bölgesindeki ekosistem hizmetleri üzerine olumsuz etkiler yaratma olasılığı var mıdır?	Hayır	Salmo salar yetiştiriciliği dnyada önemli bir gıda temini ve istihdam sağlamaktadır. Bazı ülkelerdeki (Norveç, Ada) nehir sahipleri ve olta balıkçıları, çok sayıda kaçak çiftlik somonunun nehirlerle girmesi halinde yüksek fiyatlı olta balıkçılığının imajının zarar görebileceğine dair endişelerini dile getirmişlerdir. Diğer ülkelerde de Salmo salar balıkçılığı çok önemlidir (1). RD bölgesinde yerli salmonid türleri de bulunmaktadır. Taksonun yabancı ve yerli salmonidler üzerindeki olumsuz etkilerine ilişkin kanıtlar bulunmakta olup ekosistem servisleri üzerinde olumsuz etkisine dair kuvvetli kanıta rastlanmamıştır. Kaynak: (1) Fiske, P. (2012): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Salmo salar. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 22/11/2023.	Yüksek
20	4,07	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde bulunan zararlıları ve patojenleri barındırması bunlar için vektör görevi görmesi olası mıdır?	Evet	Atlantik somonu, Pasifik salmonidlerinin hassas olduğu hastalıkları veya parazitleri taşıyabilir ve barındırabilir (1). Atlantik somonunun hastalık ve parazit transferi etkisi bugüne kadarki en güçlü etkilerden biri olmuştur. Örneğin, İsveçte çiftliklerde yetiştirilen smolt balıklar tarafından Baltık Denizi drenajı ile Doğu Atlantik drenajına taşınan Gyrodactylus salarisin, Norveç'teki 35'ten fazla yabancı popülasyonun soyunu tükettiği bilinmektedir (2). Aeromonas salmonicida veya furunculosis, İskoç smoltları tarafından Norveç akuakültürüne taşınmış ve muhtemelen kaçışlar yoluyla yayılarak yüzlerce yabancı popülasyonu enfekte etmiştir (3). Kaynak: (1) Stephen, C., and Iwama, G. 1997. Fish health. In Salmon aquaculture review. Technical Advisory Team Discussion Papers Vol. 3, Part C. Environmental Assessment Office, Victoria, B.C. pp. C-i–C-140. (2) Johnsen, B. O. and Jensen, A., J.. The Gyrodactylus story in Norway. Aquaculture, Volume 98, Issues 1–3, 1991, Pages 289-302, ISSN 0044-8486, https://doi.org/10.1016/0044-8486(91)90393-L (3) Johnsen, B.O. and Jensen, A.J. (1994), The spread of furunculosis in salmonids in Norwegian rivers. Journal of Fish Biology, 45: 47-55. https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1994.tb01285.x	Yüksek
21	4,08	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde bulunmayan zararlıları ve patojenleri barındırması bunlar için vektör görevi görmesi olası mıdır?	Evet	Atlantik somonu, Pasifik salmonidlerinin hassas olduğu hastalıkları veya parazitleri taşıyabilir ve barındırabilir, diğer bir olasılık da egzotik hastalıklardır (1). Atlantik somonunun hastalık ve parazit transferi etkisi bugüne kadarki en güçlü etkilerden biri olmuştur. Örneğin, İsveçte çiftliklerde yetiştirilen smolt balıklar tarafından Baltık Denizi drenajı ile Doğu Atlantik drenajına taşınan Gyrodactylus salarisin, Norveç'teki 35'ten fazla yabancı popülasyonun soyunu tükettiği bilinmektedir (2). Aeromonas salmonicida veya furunculosis, İskoç smoltları tarafından Norveç akuakültürüne taşınmış ve muhtemelen kaçışlar	Yüksek

				<p>yoluyla yayılarak yüzlerce yabani popülasyonu enfekte etmiştir (3). Kaynak: (1) Stephen, C., and Iwama, G. 1997. Fish health. In Salmon aquaculture review. Technical Advisory Team Discussion Papers Vol. 3, Part C. Environmental Assessment Office, Victoria, B.C. pp. C-i-C-140. (2) Johnsen, B. O. and Jensen, A., J.. The Gyrodactylus story in Norway. Aquaculture, Volume 98, Issues 1-3, 1991, Pages 289-302, ISSN 0044-8486, https://doi.org/10.1016/0044-8486(91)90393-L (3) Johnsen, B.O. and Jensen, A.J. (1994), The spread of furunculosis in salmonids in Norwegian rivers. Journal of Fish Biology, 45: 47-55. https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1994.tb01285.x.</p>	
22	4,09	Taksonun kapalı tutulduğu alanlardan salıverilmesi olası mıdır?	Hayır	<p>Maksimum uzunluğu erkek/cinsiyetsiz bireylerde 150 cm, dişi bireylerde 120 cm. olmak üzere ortalama uzunluğu 38 cm.'dir. Maksimum ağırlığı 50 kg.'dır (1;2). Takson ticari amaçla yetiştirilmek üzere kafeslerde tutulacak olup 2-4 kg ağırlığa ulaştığında pazara sevk edilmektedir. Risk analizinde soru su ürünleri yetiştiriciliği açısından cevaplanmış olup sektörde türün ticari amaç için kullanımı söz konusu olduğundan üretimin hiçbir aşamasında salıverme yaklaşımı güdülmeyeceği bilinmekle birlikte, canlı bireylerin her koşulda ticari kullanımı yönünde yaklaşım olacaktır. Kaynak: (1) FishBase İnternet sitesi. https://fishbase.se/summary/Salmo-salar.html. Erişim tarihi: 30,11,2023. (2) Rivera, P., Gallardo, J., Araneda, C., & Vasemägi, A. (2021). Sexual Maturation in Farmed Atlantic Salmon (Salmo salar): A Review. Salmon Aquaculture. DOI: http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.99471</p>	Yüksek
23	4,10	Takson habitat kullanımı açısından esnek midir?	Evet	<p>Deniz, tatlı ve acı sulara bulunur. Bentopelajik ve anadromdur. 0 - 210 m arasındaki derinliklerde raporlanmış olsada genellikle 10 - 23 m. derinlikteki sulara bulunur (1;2). Kaynak:(1) FishBase İnternet sitesi. https://fishbase.se/summary/Salmo-salar.html. Erişim tarihi: 30,11,2023. (2) Rivera, P., Gallardo, J., Araneda, C., & Vasemägi, A. (2021). Sexual Maturation in Farmed Atlantic Salmon (Salmo salar): A Review. Salmon Aquaculture. DOI: http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.99471</p>	Yüksek
24	4,11	Taksonun varoluş şekli ya da davranışlarının yerli türlerin habitat kalitesini düşürmesi olası mıdır?	Hayır	<p>Taksonun habitat kalitesi üzerinde olumsuz etkisine dair kanıt rastlanmamıştır.</p>	Orta

25	4,12	Takson düşük yoğunluklarda bulunsa bile hayatta kalabilen bir popülasyon oluşturabilir mi (ya da bir dormant form yoluyla olumsuz koşullarda devamlılığını sağlayabilir mi)?	Evet	<p>Çiftliklerden kaçan Atlantik somonlarının Norveç, İskoçya, İrlanda, İzlanda ve Doğu Kanada'daki nehirler de dahil olmak üzere doğal yayılım alanları boyunca yumurtladıkları bilinmektedir. Dişi Atlantik somonu binlerce yumurta ürettiğinden, tek bir dişinin bir popülasyonu başlatması mümkündür. En azından bazı kıyı nehirlerinde olgun erkek yavrular bulunduğu, anadrom bir dişi kolaylıkla bir eş bulabilir. Norveçin doğal nehirlerinde üreyen yetişkinlerin %20-30'unun çiftlik balığı olduğu, bu oranın bazı nehirlerde %80'in üzerine çıktığı bilinmektedir (1). Atlantik somonunun, doğal yayılış alanı dışında, Güney Yarımküre'de Arjantin'de ve Yeni Zelanda dağlarında karayla çevrili, Faroe Adasında ise kendi kendini idame ettiren anadrom popülasyonları oluşmuştur. Doğru koşullar altında Atlantik somonu başarılı bir istilacı olabilir. Türün yerel coğrafi alanı içinde bir dizi menzil genişletme girişimi başarılı olmuştur (2). British Columbia'da Atlantik somonunun doğal yollarla başarılı bir şekilde yumurtladığına dair kanıtlar mevcuttur; ilk belgeleme Vancouver Adası'ndaki Tsitika Nehri'nde yapılmıştır ve burada tekrarlanan başarılı yumurtlamalar (en az iki yıl, 1997 ve 1998) kaydedilmiştir. İki yıl sınıfından oluşan on iki juvenil Atlantik somonu Tsitika Nehri, British Columbia'da yakalanmıştır. Bu bireylerin Atlantik somonu olduğunu doğrulamak için PCR ile çoğaltılmış 5S rDNA ve mtDNA'nın kısıtlama uzunluğu polimorfizmleri analiz edilmiş, ölçek analizi, bireylerin kuvvetle doğal yumurtlama ürünü olduklarını göstermiştir. Bu bireylerin bağırsak içerikleri, büyüklükleri ve kondisyonları, Atlantik somonlarının Tsitika Nehri, British Columbia'da başarılı bir şekilde olgunlaştığını göstermektedir (3). Kaynak: (1) Mart R Gross. 1998. One species with two biologies: Atlantic salmon (<i>Salmo salar</i>) in the wild and in aquaculture. <i>Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences</i>. 55(S1): 131-144. https://doi.org/10.1139/d98-024. (2) Thorstad, E. B., Fleming, I. A., McGinnity, P., Soto, D., Wennevik, V., & Whoriskey, F. (2008). Incidence and impacts of escaped farmed Atlantic salmon <i>Salmo salar</i> in nature. (3) Volpe, J.P., Taylor, E.B., Rimmer, D.W. and Glickman, B.W. (2000), Evidence of Natural Reproduction of Aquaculture-Escaped Atlantic Salmon in a Coastal British Columbia River. <i>Conservation Biology</i>, 14: 899-903. https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2000.99194.x</p>	Yüksek
5. Kaynak sömürüsü					

26	5,01	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde tehdit ya da koruma altında olan yerli türleri predasyon veya rekabet baskısı altına sokması olası mıdır?	Evet	<p>Kaçak çiftlik somonlarının yabani Atlantik somon popülasyonları üzerindeki olumsuz etkileri bilimsel olarak belgelenmiştir. Olumsuz etkiler hem ekolojik etkileşimleri hem de çiftleşmenin genetik etkilerini içermektedir.</p> <p>Kaçan çiftlik somonlarının yabani somon popülasyonları (veya yabancı tür olarak kaçması durumunda yerli balıklar/diğer organizmalar) üzerinde yüksek olumsuz etki riskine işaret eden ikna edici kanıtlar bulunmaktadır (1) Anadolu'da Karadeniz kıyısına dökülen nehirlerde yapılan araştırmalar, morfolojik olarak farklı üç grup <i>Salmo</i> popülasyonu ortaya çıkarmıştır.</p> <p>Bunlardan yalnızca biri daha önce adlandırılan bir türle tanımlanabilir: <i>S. abanticus</i>. Kalan iki tür ise güney ve güneydoğu kıyıları boyunca Karadeniz'e dökülen dere ve nehirlerde bulunur. Bu türler daha önce <i>S. t. labrax</i> ve <i>S. t. macrostigma</i> olarak kaydedilmiş olsa da bu çalışmayla sırasıyla <i>S. coruhensis</i> ve <i>S. rizeensis</i> olarak tanımlanan iki türe karşılık gelmektedir (2). Karadeniz Bölgesinde <i>S. salar</i>'ın yetiştiricilik bireylerinden rekabet yoluyla etkilenebilecek aynı <i>genusta</i> yerli türlerimiz bulunmaktadır. Bunlardan <i>S. abaticus</i> tehdit altında bulunan bir türdür. Kaynak: (1) Thorstad, E. B., Fleming, I. A., McGinnity, P., Soto, D., Wennevik, V., & Whoriskey, F. (2008). Incidence and impacts of escaped farmed Atlantic salmon <i>Salmo salar</i> in nature. NINA Special Report 36. Norwegian Institute for Nature Research, Trondheim. (2) Turan, D., Kottelat, M., & Engin, S. (2009). Two new species of trouts, resident and migratory, sympatric in streams of northern Anatolia (<i>Salmoniformes: Salmonidae</i>). <i>Ichthyological Exploration of Freshwaters</i>, 20(4), 333-364.</p>	Orta
27	5,02	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde yerli türlere zararlı olacak şekilde kaynakları sömürmesi mümkün müdür?	Hayır	<p><i>Salmo salar</i>'ın besleyici elementleri, mineralleri veya iz elementleri, diğer türlere zarar verecek şekilde sömürdüğü yönünde bir bilgi ile karşılaşılmamıştır.</p>	Orta
6. Üreme					
28	6,01	Taksonun çevresel koşullara yanıt olarak üreme stratejisini değiştirebilmesi mümkün müdür?	Evet	<p>Çeşitli çevresel faktörlerin olgunlaşmayı etkileyebileceği iyi bilinmektedir ve normal üreme gelişimi için diyet gereksinimleri gibi hususlar her türde mevcuttur. Atlantik somonu, olgunlaşma zamanlaması ve üreme dönemlerinin sayısındaki önemli farklılıklar (iteropariteye karşı semelparite) ve erkeklerin yavru aşamasında üremeye katılma potansiyeli nedeniyle yaşam öyküsü stratejilerinde yüksek çeşitlilik sergiler. Kaynak: Mobley, K. B., Aykanat, T., Czorlich, Y., House, A., Kurko, J., Miettinen, A., ... & Primmer, C. R. (2021). Maturation in Atlantic salmon (<i>Salmo salar</i>,</p>	Yüksek

				Salmonidae): a synthesis of ecological, genetic, and molecular processes. <i>Reviews in Fish Biology and Fisheries</i> , 31(3), 523-571. https://doi.org/10.1007/s11160-021-09656-w	
29	6,02	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde canlı gametler veya propagüller üretme olasılığı var mıdır?	Evet	Atlantik Somonu 4°C ile 12°C arasındaki sıcaklıkları tercih eder ve optimum yumurtlama sıcaklığı 7,2°C ile 10°C arasında değişir (1). Doğu Karadeniz'de Trabzon ile Artvin arasındaki bölgede <i>Salmo trutta labrax</i> 'ın yoğun olarak dağılım gösterdiği Kapistre, Çağlayan, Fırtına, İyidere ve Solaklı ana derelerinin kıyıya yakın bölgelerinde su sıcaklığı kışın yaklaşık 8°C, yüksek kesimlerde ise 2 ila 6°C'dir (2). Samo sallar ile aynı familyadan türler RD bölgesinde doğal olarak bulunmakta olup RD bölgesinde üreyebilmesi için uygun çevresel koşullar mevcuttur. Kaynak: (1) Fuller, P., M. Neilson, K. Dettloff, A. Fusaro, R. Sturtevant, and A. Bartos, 2023, <i>Salmo sallar</i> Linnaeus, 1758: U.S. Geological Survey, Nonindigenous Aquatic SpeciesDatabase, Gainesville, FL, https://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.aspx?speciesID=926 , Revision Date: 3/24/2022, Peer Review Date: 3/24/2022, Access Date: 11.2.2024. (2) Aksungur, M., Zengin, M., Tabak, İ., Aksungur, N., & Alkan, A. (2011). Migration characteristics of the Black Sea trout (<i>Salmo trutta labrax</i> , Pallas, 1814) in the Eastern Black Sea coasts and streams. <i>Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences</i> , 11(4).	Orta
30	6,03	Taksonun yerli türlerle doğal koşullar altında melezleşmesi mümkün müdür?	Evet	Norveç'in tarihsel olarak ünlü yabancı somon nehirlerinden biri olan Vosso Nehri'nde, kaçan çiftlik balıkları artık toplam genlerin yaklaşık %44'üne katkıda bulunmaktadır. Çiftlik ve yabancı balıkların genetik işaretlemesini içeren deneysel bir çalışmada, çiftlik balıkları Norveç'teki İmsa Nehri'ndeki toplam genlerin %21'ine katkıda bulunmuştur. Genetik katkının çoğu, muhtemelen yabancı erkekler ve çiftlik dişileri arasındaki melezleşme yoluyla olmuştur. Kanada'nın New Brunswick eyaletindeki nehirde, yumurta çukurlarının tahmini %55'i çiftlik balıklarına aittir. Kaynak: Mart R Gross. 1998. One species with two biologies: Atlantic salmon (<i>Salmo salar</i>) in the wild and in aquaculture. <i>Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences</i> . 55(S1): 131-144. https://doi.org/10.1139/d98-024	Orta

31	6,04	Taksonun hermafrodit olması ya da eşeysiz üreme sergileyebilmesi mümkün müdür?	Hayır	Salmo salar, ayrı eşeylidir. Sonbaharda nehirlerde yumurtlar, dişiler tarafından nehir yataklarında kazılan çakıl yuvalara (reddler) bırakılan yumurtaların döllenmesi dışarıdan gerçekleşir ve yavrular ilkbaharda veya yaz başında yumurtadan çıkar. Atlantik somonu (Salmo salar), cinsel olgunlaşma araştırmaları için bir model sistem olarak ortaya çıkmıştır. Atlantik somonunda olgunlaşma, embriyo gelişimi kadar erken başlayarak tüm yaşam döngüsü boyunca gerçekleşir, olgunlaşma süreçleri cinsiyete özgüdür ve her cinsiyet için uygunluk sonuçları olabilir, genomik çalışmalar olgunlaşmayı etkileyen büyük etkili lokusları tanımlamıştır, beyin-hipofiz-gonadal eksen olgunlaşmanın moleküler ve fizyolojik süreçlerini düzenler (1;2). Kaynak: (1) Fiske, P. (2012): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Salmo salar. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 22/11/2023. (2) Mobley, K. B., Aykanat, T., Czorlich, Y., House, A., Kurko, J., Miettinen, A., ... & Primmer, C. R. (2021). Maturation in Atlantic salmon (Salmo salar, Salmonidae): a synthesis of ecological, genetic, and molecular processes. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 31(3), 523-571. https://doi.org/10.1007/s11160-021-09656-w	Çok yüksek
32	6,05	Takson hayat döngüsünü tamamlayabilmesi için başka bir türün varlığına (ya da belirli habitat özelliklerine) bağımlı mıdır?	Evet	Atlantik somonu, doğadaki yaşam döngüsü, tatlı suda bir üreme/büyüme aşaması ile sonrasında okyanusta bir büyüme/cinsel olgunlaşma aşamasını içeren genellikle anadrom bir türdür. Tüm durumlarda, üreme ve yumurtlama sonbaharda tatlı suda gerçekleşir, böylece yumurtalar kış boyunca çakılların alt tabakasında kuluçkaya yatar ve suya bağlı olarak iki veya üç ay sonra çatlar (1). Yumurtaların döllenmesi, dişiler tarafından nehir yataklarında kazılan çakıl yuvalarda (reddler) dışarıdan spermiler ile gerçekleşir (2). Kaynak: (1) Rivera, P., Gallardo, J., Araneda, C., & Vasemägi, A. (2021). Sexual Maturation in Farmed Atlantic Salmon (Salmo salar): A Review. Salmon Aquaculture. DOI: http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.99471 (2) Mobley, K. B., Aykanat, T., Czorlich, Y., House, A., Kurko, J., Miettinen, A., ... & Primmer, C. R. (2021). Maturation in Atlantic salmon (Salmo salar, Salmonidae): a synthesis of ecological, genetic, and molecular processes. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 31(3), 523-571. https://doi.org/10.1007/s11160-021-09656-w	Yüksek
33	6,06	Takson yüksek sayıda propagül ya da yavru üretebilir mi?	Evet	Atlantik somonunun 3,4 kg ağırlığa denk gelen bireylerinde; İrlanda'da 3.794 adet, İskoç ve Norveç nehirlerinde 4.600 ila 6.067 arasında, Kuzeybatı İspanya'daki Ulla Nehri'nde 5.355 adet, Kuzey batı Fransa'daki nehirlerde 5.488 adet ortalama yumurta doğurganlığı bildirilmekte olup, R. Nivelle'deki benzer büyüklükteki bir	Orta

				balığın yaklaşık 5.647 yumurtaya sahip olması muhtemeldir. Kaynak: De Eyto, E., White, J., Boylan, P., Clarke, B., Cotter, D., Doherty, D., P. Gargane, R. Kennedy, P. McGinnity, N. O'Maoiléidigha, K. O'Higgin, (2015). The fecundity of wild Irish Atlantic salmon <i>Salmo salar</i> L. and its application for stock assessment purposes. <i>Fisheries Research</i> , 164, 159-169. https://doi.org/10.1016/j.fishres.2014.11.017	
34	6,07	Taksonun ilk üreme yaşına erişmesi için ne kadar zaman birimi (gün, ay, yıl) gereklidir?	1	Çevre koşullarına ve genetik yapıya bağlı olarak, erkekler tatlısuda en erken 1. kış sonunda, denizde 2. kış sonunda, dişiler deniz göçü sonrası 2. kış sonunda cinsi olgunluğa ulaşır (1; 2). Kaynak: (1) FishBase İnternet sitesi. https://fishbase.se/summary/Salmo-salar.html . Erişim tarihi: 30.11.2023. (2) Rivera, P., Gallardo, J., Araneda, C., & Vasemägi, A. (2021). Sexual Maturation in Farmed Atlantic Salmon (<i>Salmo salar</i>): A Review. <i>Salmon Aquaculture</i> . DOI: http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.99471	Yüksek
7. Dağılım mekanizmaları					
35	7,01	Takson, risk değerlendirme bölgesi içinde (yakınlarda bulunan uygun habitatlar vasıtasıyla) yayılmak için kaç farklı olası vektör/yol kullanabilir?	>1	1- Yetiştiricilik tesislerinden kazara kaçışlar 2- Sportif (rekreasyonel) amaçlı stoklama 3- Ticari amaçlı (avcılık) stoklama 3- Yetiştiricilik faaliyetleri yoluyla dağılım	Yüksek
36	7,02	Bu vektörlerden/yollardan herhangi biri taksonu bir ya da daha fazla koruma alanının yakınına getirebilir mi?	Evet	RD Bölgesinde, Ramsar alanı olan Kızılırmak deltası, Özel Çevre Koruma bölgesi olan Uzungöl, Ulusal Önemli Haiz Yeşilirmak Deltası ve Ladik Gölü bulunmaktadır (1). Kaynak: (1) Tarım ve Orman Bakanlığı internet sitesi (https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Menu/31/Sulak-Alanlar). Erişim tarihi: 25.11.2023.	Yüksek
37	7,03	Taksonun kendini aktif olarak sert zeminlere sabitleyecek, dolayısıyla da dağılımını kolaylaştıracak bir yapısı var mıdır?	Hayır	<i>Salmo salar</i> Teleostei sınıfı, Salmoniformes takımı, Salmonidae familyasına ait bir balık türüdür. Bentopelajik ve anadromdur (1;2). Kaynak: (1) FishBase İnternet sitesi. https://fishbase.se/summary/Salmo-salar.html . Erişim tarihi: 30.11.2023. (2) Rivera, P., Gallardo, J., Araneda, C., & Vasemägi, A. (2021). Sexual Maturation in Farmed Atlantic Salmon (<i>Salmo salar</i>): A Review. <i>Salmon Aquaculture</i> . DOI: http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.99471	Çok yüksek

38	7,04	Taksonun risk değerlendirme bölgesindeki doğal dağılımının yumurta veya tohumlar/sporlar vasıtasıyla gerçekleşmesi mümkün müdür?	Hayır	S.salar'da üreme ve yumurtlama sonbaharda tatlı suda gerçekleşir. Yumurtaların döllenmesi, dişiler tarafından nehir yataklarında kazılarak bırakıldıkları çakıl yuvalarda (reddler) erkekler tarafından bırakılan spermiler ile dışarıdan gerçekleşir. Yumurtalar kış boyunca çakılların alt tabakasında kuluçkada kalır ve suya bağlı olarak iki veya üç ay sonra çatlar (1;2;3). Taksonun yumurtaları pelajik özellik göstermemektedir. Kaynak: (1) Rivera, P., Gallardo, J., Araneda, C., & Vasemägi, A. (2021). Sexual Maturation in Farmed Atlantic Salmon (<i>Salmo salar</i>): A Review. <i>Salmon Aquaculture</i> . DOI: http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.99471 (2) Fiske, P. (2012): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – <i>Salmo salar</i> . – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS www.nobanis.org , Date of access 22/11/2023. (3) Mobley, K. B., Aykanat, T., Czorlich, Y., House, A., Kurko, J., Miettinen, A., ... & Primmer, C. R. (2021). Maturation in Atlantic salmon (<i>Salmo salar</i> , Salmonidae): a synthesis of ecological, genetic, and molecular processes. <i>Reviews in Fish Biology and Fisheries</i> , 31(3), 523-571. https://doi.org/10.1007/s11160-021-09656-w	Yüksek
39	7,05	Taksonun risk değerlendirme bölgesindeki doğal dağılımının larvalar/juveniller veya bitki parçaları/fideler vasıtasıyla gerçekleşmesi mümkün müdür?	Evet	<i>Salmo salar</i> 'ın tatlı su evresi, embriyonik gelişim, yumurtadan çıkma ve smoltifikasyona kadar büyüme ile karakterize edilir. Yavrular, smolt olarak denize taşınmadan önce nehirde 1-8 yıl geçirirler (1;2). Kaynak: (1) Fiske, P. (2012): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – <i>Salmo salar</i> . – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS www.nobanis.org , Date of access 22/11/2023. (2) Mobley, K. B., Aykanat, T., Czorlich, Y., House, A., Kurko, J., Miettinen, A., ... & Primmer, C. R. (2021). Maturation in Atlantic salmon (<i>Salmo salar</i> , Salmonidae): a synthesis of ecological, genetic, and molecular processes. <i>Reviews in Fish Biology and Fisheries</i> , 31(3), 523-571. https://doi.org/10.1007/s11160-021-09656-w	Orta
40	7,06	Taksonun herhangi bir yaşam evresinin risk değerlendirme bölgesinde üreme amacıyla göç gerçekleştirmesi mümkün müdür?	Evet	Göç, <i>Salmo salar</i> 'ın yaşam öyküsünün ayırt edici özelliğidir. Yavru Atlantik somonu tatlı suda belirli bir boyuta ulaştığında, ilkbaharda yetiştiği nehir kollarını terk eder ve nehrin aşağısına, haliçlere ve yüzlerce veya binlerce kilometre uzaklıktaki okyanus beslenme alanlarına götüreceği bir yolculuğa başlar (1). Ancak, kuzey Avrupa ve doğu Kuzey Amerika'da, yaşam döngülerinin tamamını karayla çevrili tatlı suda geçiren anadrom olmayan somon popülasyonları da mevcuttur (2). Kaynak: (1) Stephen D McCormick, Lars P Hansen, Thomas P Quinn, and Richard L Saunders. 1998. Movement, migration, and smolting of Atlantic salmon (<i>Salmo salar</i>). <i>Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences</i> . 55(S1): 77-92.	Orta

				<p>https://doi.org/10.1139/d98-011 . (2) Rivera, P., Gallardo, J., Araneda, C., & Vasemägi, A. (2021). Sexual Maturation in Farmed Atlantic Salmon (<i>Salmo salar</i>): A Review. <i>Salmon Aquaculture</i>. DOI: http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.99471</p>	
41	7,07	Taksonun yumurtalarının veya propagüllerinin risk değerlendirme bölgesinde diğer türler tarafından dağılması olası mıdır?	Hayır	Yumurtalar yüksek akıntılı suda çakılların altındadır. Yumurtlama alanları su kuşlarının habitatlarıyla uygun değildir.	Düşük
42	7,08	Taksonun dağılımının önceki yedi Soruda (35–41: istemsiz ya da istemli yollarla) bahsedilen vektörlerden/yo llardan herhangi biriyle hızlı olma olasılığı var mıdır?	Evet	Tüm somon üreticisi ülkelerde deniz ağ kafeslerinden, hem az sayıda devamlı hem de ani olaylarla büyük ölçekli doğaya balık kaçışları meydana gelmektedir. Doğaya kaçan çiftlik somonlarının sayısı, yabani türdeşlerinin bolluğuna oranla daha büyüktür (Thorstad ve diğ., 2008). Taksonun açık deniz yetiştiriciliğinin yapılmasının planlandığı RD bölgesinde, ekstrem hava olayları veya farklı kazalar nedeniyle halihazırda yetiştirilen türlerde yoğun şekilde doğaya kaçışlar gerçekleşmektedir. S.salarin RD bölgesinde yetiştiriciliğin yapılması durumunda da benzer olayların yaşanması kuvvetle muhtemeldir. Kaynak: Thorstad, E. B., Fleming, I. A., McGinnity, P., Soto, D., Wennevik, V., & Whoriskey, F. (2008). Incidence and impacts of escaped farmed Atlantic salmon <i>Salmo salar</i> in nature. NINA Special Report 36. Norwegian Institute for Nature Research, Trondheim.	Orta
43	7,09	Taksonun dağılımı yoğunluğuna bağlı mıdır?	Hayır	Taksonun dağılımının yoğunluğuna bağlı olduğuna ilişkin bir kanıt rastlanmamıştır. Dağılımındaki esas neden yoğun yetiştiricilik faaliyetidir.	Orta
8. Tolerans özellikleri					
44	8,01	Takson hayat döngüsünün bazı evrelerinde uzun bir süre boyunca su dışında kalmaya dayanabilir mi?	Hayır	Solungaç solunumu yapmaktadır, biyolojisi uzun süre su dışında kalmaya uygun değildir.	Çok yüksek

45	8,02	Takson çok farklı su kalitesi koşullarına toleranslı mıdır?	Hayır	<p>Yavrulama sırasındaki muazzam hassasiyet artışı nedeniyle, kısa süreli orta derecede asidik dönemlerin bile somon yavruları için kritik olabileceği ve kronik olarak asidik olmayan ve normalde asitlenme tehlikesi altında olduğu düşünülmeyen nehirlerde bile somon stoklarının azalmasına yol açabileceği öne sürülmüştür (1). Su sıcaklıkları S. salar için 22-28 °C'yi aştığında, balıklar daha soğuk suya geçemezlerse kısa sürede ölürlür. Yumurta aşaması, termal toleransı en düşük olan yaşam aşamasıdır ve sıcaklıklar S. salar için yaklaşık 7-8 °C'yi aşarsa çok az yumurta hayatta kalır (2). Karmaşık yaşam öyküleri ve sürekli değişen habitat kullanımları nedeniyle anadrom somonlar kirleticilerin etkilerine karşı "ekolojik olarak hassas" olarak kabul edilebilirken, fizyolojik düzeyde de toksik hasara karşı diğer balık türlerinden daha hassas olabilirler. Çeşitli meta analizler, diğer balık türleriyle karşılaştırıldığında, salmonidlerin metaller, bazı pestisitler ve dioksin benzeri bileşikler de dahil olmak üzere çeşitli kirleticilerle ilişkili toksik hasara karşı genellikle en savunmasız türler olduklarını bulmuştur (3).</p> <p>Kaynak: (1) Staurnes, M., Kroglund, F. & Rosseland, B.O. Water quality requirement of Atlantic salmon (<i>Salmo salar</i>) in water undergoing acidification or liming in Norway. <i>Water Air Soil Pollut</i> 85, 347–352 (1995). https://doi.org/10.1007/BF0047685 (2) Elliott, J.M. and Elliott, J.A. (2010), Temperature requirements of Atlantic salmon <i>Salmo salar</i>, brown trout <i>Salmo trutta</i> and Arctic charr <i>Salvelinus alpinus</i>: predicting the effects of climate change. <i>Journal of Fish Biology</i>, 77: 1793-1817. https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2010.02762.x (3) Ross, P. S., Kennedy, C. J., Shelley, L. K., Tierney, K. B., Patterson, D. A., Fairchild, W. L., & Macdonald, R. W. (2013). The trouble with salmon: relating pollutant exposure to toxic effect in species with transformational life histories and lengthy migrations. <i>Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences</i>, 70(8), 1252-1264. https://doi.org/10.1139/cjfas-2012-0540</p>	Orta
46	8,03	Takson, doğal ortamda kimyasal, biyolojik veya diğer ajanlar/araçlar yoluyla kontrol edilebilir veya yok edilebilir mi?	Evet	<p>Atlantik somonunun, <i>Salmo salar</i> L., son on yıllardaki durumu tüm dağılım alanı boyunca endişe kaynağı olmuştur. Anadrom doğası, türü hem tatlı su hem de deniz ortamlarında olmak üzere uzun süre insan baskısına maruz bırakmakta ve böylece düşüşünü şiddetlendirmektedir. Gıda endüstrisi, rekreasyonel olta balıkçılığı ve kültürel açıdan değeri çok yüksek bir türdür (Koed ve diğ., 2020). Taksonun bu denli değerli olması yapılacak yönetim düzenlemeleriyle üzerinde av baskısı oluşturularak kontrolüne olanak sağlayabilecektir. Kaynak: Koed, A., Birnie-Gauvin, K., Sivebæk, F., & Aarestrup, K. (2020). From endangered to sustainable: Multi-faceted</p>	Orta

				management in rivers and coasts improves Atlantic salmon (<i>Salmo salar</i>) populations in Denmark. <i>Fisheries Management and Ecology</i> , 27(1), 64-76.	
47	8,04	Takson çevresel/insan kaynaklı bozulmalardan yararlanabilir mi?	Hayır	<p>Birçok Baltık somon nehri, yumurtlama alanlarına erişimi engelleyen veya azaltan insan faaliyetleri nedeniyle doğal yavru üretimini kaybetmiştir, örneğin barajlar, enerji üretimi, kısmi engeller vb. (1) Atlantik somonu için su kalitesi kriterleri en hassas yaşam evresi olan smolt evresine dayanmalıdır. Bu durum tanımı iç su balıkları için olduğundan daha karmaşık hale getirmektedir: kriterler sadece tatlı sudaki etkilere dayanmakla kalmaz, aynı zamanda deniz performansı üzerindeki olası etkileri de hesaba katmak zorundadır. Bu hem göç davranışı hem de deniz suyu toleransı için geçerlidir.</p> <p>Yavrulama sırasındaki muazzam hassasiyet artışı nedeniyle, kısa süreli orta derecede asidik dönemlerin bile somon yavruları için kritik olabileceği ve kronik olarak asidik olmayan ve normalde asitlenme tehlikesi altında olduğu düşünülmeyen nehirlerde bile somon stoklarının azalmasına yol açabileceği öne sürülmüştür (2). Göç sırasındaki davranış ve hayatta kalma; kirlilik, balık çiftlikleri, deniz biti <i>Lepeophtheirus salmonis</i>, hidroelektrik gelişimi ve doğrudan öldürücü olabilen, göçü geciktiren veya göçü engelleyerek dolaylı etkileri olan diğer antropojenik faaliyetlerden de etkilenebilir.</p> <p>Bugüne kadar yapılan çalışmalarda erken deniz göçü sırasında (nehir ağızlarından 5-230 km uzaklığa kadar) bildirilen toplam ölüm oranı %8 ile %71 arasında değişmektedir. Dolayısıyla, erken deniz göçü hem doğal hem de insan etkilerine bağlı olarak yüksek ölüm oranlarının görüldüğü bir yaşam evresidir (3). Kaynak: (1) Rívinojaa P., Mckinnellb S., Lundqvíst H. Hindrances To Upstream Migration Of Atlantic Salmon (<i>Salmo salar</i>) In A Northern Swedish River Caused By A Hydroelectric Power-Station. <i>River Research and Application</i> Volume17, Issue 2 March/April, Pages 101-115 (2001) https://doi.org/10.1002/rrr.607. (2) Staurnes, M., Kroglund, F. & Rosseland, B.O. Water quality requirement of Atlantic salmon (<i>Salmo salar</i>) in water undergoing acidification or liming in Norway. <i>Water Air Soil Pollut</i> 85, 347–352 (1995). https://doi.org/10.1007/BF0047685 (3) Thorstad, E. B., Whoriskey, F., Uglem, I., Moore, A., Rikardsen, A. H., & Finstad, B. (2012). A critical life stage of the Atlantic salmon <i>Salmo salar</i>: Behaviour and survival during the smolt and initial post-smolt migration. <i>Journal of fish biology</i>, 81(2), 500-542. https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2012.03370.x</p>	Orta

48	8,05	Takson, normal ortamında bulunan tuzluluk seviyelerinden daha yüksek veya daha düşük tuzluluk seviyelerine tolerans gösterebilir mi?	Evet	S.salar anadrom bir türdür, farklı tuzluluk koşullarını tolere edebilir.	Çok yüksek
49	8,06	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde etkin doğal düşmanları var mıdır?	Evet	Taksonun <i>Salmo trutta</i> , <i>Salvanus fontinalis</i> , <i>Tursiops truncatus</i> , <i>Lutra lutra</i> gibi doğal predatörleri ile etkilenebileceği bazı viral ve bakteriyolojik Enteric Redmouth, Edwardsiellosis, Gyrodactylus, Frunculosis) bulaşıcı hastalıklar RD bölgesinde mevcuttur (1; 2; 3; 4; 5). Kaynak: (1) FishBase internet sitesi. https://fishbase.se/summary/Salmo-salar.html . Erişim tarihi: 30.11.2023. (2) Bengil F. Yunus ve Balina Bilgi Sistemi: Türkiye Denizleri Durum Çalışması. Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi. 2019; 21(61): 279-285. (3) Seyfi E. , Bulut Ş. , Karataş A. Türkiye'nin Tehlike Altındaki Memeli Türleri. Doğanın Sesi. 2021; (7): 54-72. (4) Öztürk, R. Ç. & Altınok, İ. (2014). Bacterial and Viral Fish Diseases in Turkey . Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences , 14 (1) , - . DOI: 10.4194/1303-2712-v14 1 30 (5) Özer, A., Öztürk, T., & ÖZTÜRK, M. (2004). Prevalence and intensity of <i>Gyrodactylus arcuatus</i> Bychowsky, 1933 (Monogenea) infestations on the three-spined stickleback, <i>Gasterosteus aculeatus</i> L., 1758. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 28(5), 807-812.	Orta
C. İklim değişimi					
9. İklim değişimi					
50	9,01	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun risk değerlendirme bölgesine girme riskleri artar mı, azalır mı yoksa değişmeden mi kalır?	Azalma	RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir. 2013-2023 yılları arasında Karadeniz'de ortalama deniz suyu sıcaklığı 16,3 °C'dir. (1; 2). S. salar'da hayatta kalma, beslenme ve büyüme için üst sıcaklık sınırlarında termal adaptasyon olduğuna dair bir kanıt yoktur (3). Su sıcaklığındaki aşırı sıcaklıklar yumurtlama ve hayatta kalmayı azaltabilir. Dağılım alanlarının güney kısmında popülasyonun azalması ve yok olması, mevsim başlarında göçler, geç yumurtlama, genç smoltlaşma, genç cinsel olgunluk yaşı ve artan hastalık duyarlılığı ile ölüm oranı ile birlikte anadrom salmonidlerin termal nişinin kuzeye doğru hareket etmesini beklemek için nedenler vardır (4). Gelecekteki iklim koşulları altında taksonun RD bölgesine girme riskinin azalacağı değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye	Orta

				<p>İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) Elliott, J.M. and Elliott, J.A. (2010), Temperature requirements of Atlantic salmon <i>Salmo salar</i>, brown trout <i>Salmo trutta</i> and Arctic charr <i>Salvelinus alpinus</i>: predicting the effects of climate change. <i>Journal of Fish Biology</i>, 77: 1793-1817. https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2010.02762.x (4) Jonsson, B. and Jonsson, N. (2009), A review of the likely effects of climate change on anadromous Atlantic salmon <i>Salmo salar</i> and brown trout <i>Salmo trutta</i>, with particular reference to water temperature and flow. <i>Journal of Fish Biology</i>, 75: 2381-2447. https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2009.02380.x</p>	
51	9,02	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun risk değerlendirme bölgesine yerleşme riskleri artar mı, azalır mı yoksa değişmeden mi kalır?	Azalma	<p>Su sıcaklığındaki aşırılıklar yumurtlama ve hayatta kalmayı azaltabilir. Dağılım alanlarının güney kısmında popülasyonun azalması ve yok olması, mevsim başlarında göçler, geç yumurtlama, genç smoltlaşma, genç cinsel olgunluk yaşı ve artan hastalık duyarlılığı ile ölüm oranı ile birlikte anadrom salmonidlerin termal nişinin kuzeye doğru hareket etmesini beklemek için nedenler vardır (4). Gelecekteki iklim koşulları altında taksonun RD bölgesine yerleşme riskinin azalacağı değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) Elliott, J.M. and Elliott, J.A. (2010), Temperature requirements of Atlantic salmon <i>Salmo salar</i>, brown trout <i>Salmo trutta</i> and Arctic charr <i>Salvelinus alpinus</i>: predicting the effects of climate change. <i>Journal of Fish Biology</i>, 77: 1793-1817. https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2010.02762.x (4) Jonsson, B. and Jonsson, N. (2009), A review of the likely effects of climate change on anadromous Atlantic salmon <i>Salmo salar</i> and brown trout <i>Salmo trutta</i>, with particular reference to water temperature and flow. <i>Journal of Fish Biology</i>, 75: 2381-2447. https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2009.02380.x</p>	Orta

52	9,03	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun risk değerlendirme bölgesi içinde dağılma riskleri artar mı, azalır mı yoksa değişmeden mi kalır?	Azalma	Su sıcaklığındaki aşırılıklar yumurtlama ve hayatta kalmayı azaltabilir. Dağılım alanlarının güney kısmında popülasyonun azalması ve yok olması, mevsim başlarında göçler, geç yumurtlama, genç smoltlaşma, genç cinsel olgunluk yaşı ve artan hastalık duyarlılığı ile ölüm oranı ile birlikte anadrom salmonidlerin termal nişinin kuzeye doğru hareket etmesini beklemek için nedenler vardır (4). Gelecekteki iklim koşulları altında taksonun RD bölgesinde dağılma riskinin azalacağı değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) Elliott, J.M. and Elliott, J.A. (2010), Temperature requirements of Atlantic salmon <i>Salmo salar</i> , brown trout <i>Salmo trutta</i> and Arctic charr <i>Salvelinus alpinus</i> : predicting the effects of climate change. <i>Journal of Fish Biology</i> , 77: 1793-1817. https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2010.02762.x (4) Jonsson, B. and Jonsson, N. (2009), A review of the likely effects of climate change on anadromous Atlantic salmon <i>Salmo salar</i> and brown trout <i>Salmo trutta</i> , with particular reference to water temperature and flow. <i>Journal of Fish Biology</i> , 75: 2381-2447. https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2009.02380.x	Orta
53	9,04	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun biyoçeşitlilik ekosistem bütünlüğü/durumu üzerindeki gelecekteki potansiyel etkilerinin olası büyüklüğü nedir?	Daha düşük	Su sıcaklığındaki aşırılıklar yumurtlama ve hayatta kalmayı azaltabilir. Dağılım alanlarının güney kısmında popülasyonun azalması ve yok olması, mevsim başlarında göçler, geç yumurtlama, genç smoltlaşma, genç cinsel olgunluk yaşı ve artan hastalık duyarlılığı ile ölüm oranı ile birlikte anadrom salmonidlerin termal nişinin kuzeye doğru hareket etmesini beklemek için nedenler vardır (4). Gelecekteki iklim koşulları altında taksonun RD bölgesinde biyoçeşitlilik ekosistem bütünlüğü/durumu üzerindeki etkilerinin daha düşük olacağı değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) Elliott, J.M. and Elliott, J.A. (2010), Temperature requirements of Atlantic salmon <i>Salmo salar</i> , brown trout <i>Salmo trutta</i> and Arctic charr <i>Salvelinus alpinus</i> : predicting the effects of climate change. <i>Journal of Fish Biology</i> , 77: 1793-1817. https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2010.02762.x (4) Jonsson, B. and Jonsson, N. (2009), A review of the likely effects of	Orta

				climate change on anadromous Atlantic salmon <i>Salmo salar</i> and brown trout <i>Salmo trutta</i> , with particular reference to water temperature and flow. <i>Journal of Fish Biology</i> , 75: 2381-2447. https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2009.02380.x	
54	9,05	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun ekosistem yapısı işlevi üzerindeki gelecekteki potansiyel etkilerinin olası büyüklüğü nedir?	Daha düşük	Su sıcaklığındaki aşırıliklar yumurtlama ve hayatta kalmayı azaltabilir. Dağılım alanlarının güney kısmında popülasyonun azalması ve yok olması, mevsim başlarında göçler, geç yumurtlama, genç smoltlaşma, genç cinsel olgunluk yaşı ve artan hastalık duyarlılığı ile ölüm oranı ile birlikte anadrom salmonidlerin termal nişinin kuzeye doğru hareket etmesini beklemek için nedenler vardır (4). Gelecekteki iklim koşulları altında taksonun RD bölgesinde biyoçeşitlilik ekosistem yapısı işlevi üzerindeki etkilerinin daha düşük olacağı değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) Elliott, J.M. and Elliott, J.A. (2010), Temperature requirements of Atlantic salmon <i>Salmo salar</i> , brown trout <i>Salmo trutta</i> and Arctic charr <i>Salvelinus alpinus</i> : predicting the effects of climate change. <i>Journal of Fish Biology</i> , 77: 1793-1817. https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2010.02762.x (4) Jonsson, B. and Jonsson, N. (2009), A review of the likely effects of climate change on anadromous Atlantic salmon <i>Salmo salar</i> and brown trout <i>Salmo trutta</i> , with particular reference to water temperature and flow. <i>Journal of Fish Biology</i> , 75: 2381-2447. https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2009.02380.x	Orta
55	9,06	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun ekosistem hizmetleri ve ilgili sosyo-ekonomik faktörler üzerindeki gelecekteki potansiyel	Daha düşük	Su sıcaklığındaki aşırıliklar yumurtlama ve hayatta kalmayı azaltabilir. Dağılım alanlarının güney kısmında popülasyonun azalması ve yok olması, mevsim başlarında göçler, geç yumurtlama, genç smoltlaşma, genç cinsel olgunluk yaşı ve artan hastalık duyarlılığı ile ölüm oranı ile birlikte anadrom salmonidlerin termal nişinin kuzeye doğru hareket etmesini beklemek için nedenler vardır (4). Gelecekteki iklim koşulları altında taksonun RD bölgesinde biyoçeşitlilik ekosistem hizmetleri ve ilgili sosyo-ekonomik faktörler üzerindeki etkilerinin daha düşük olacağı değerlendirilmektedir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni	Orta

etkilerinin olası büyüklüğü nedir?	Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) Elliott, J.M. and Elliott, J.A. (2010), Temperature requirements of Atlantic salmon <i>Salmo salar</i> , brown trout <i>Salmo trutta</i> and Arctic charr <i>Salvelinus alpinus</i> : predicting the effects of climate change. <i>Journal of Fish Biology</i> , 77: 1793-1817. https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2010.02762.x (4) Jonsson, B. and Jonsson, N. (2009), A review of the likely effects of climate change on anadromous Atlantic salmon <i>Salmo salar</i> and brown trout <i>Salmo trutta</i> , with particular reference to water temperature and flow. <i>Journal of Fish Biology</i> , 75: 2381-2447. https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2009.02380.x
------------------------------------	---

İstatistikler	
Skorlar	
BRA	22,0
BRA sonucu	Orta
BRA+CCA	10,0
BRA+CCA sonucu	Orta
Skor paylaşımı	
A. Biyocoğrafya/Geçmiş	11,0
1. Evcilleştirme/Yetiştirme	4,0
2. İklim, dağılım ve giriş yapma riski	3,0
3. Başka yerde istilacılık durumu	4,0
B. Biyoloji/Ekoloji	11,0
4. Arzu edilmeyen (ya da direnç göstergesi) özellikler	4,0
5. Kaynak sömürüsü	5,0
6. Üreme	3,0
7. Dağılım mekanizmaları	2,0
8. Tolerans özellikleri	-3,0
C. İklim değişimi	-12,0
9. İklim değişimi	-12,0
Cevaplanan sorular	
Toplam	55
A. Biyocoğrafya/Geçmiş	13
1. Evcilleştirme/Yetiştirme	3
2. İklim, dağılım ve giriş yapma riski	5
3. Başka yerde istilacılık durumu	5
B. Biyoloji/Ekoloji	36
4. Arzu edilmeyen (ya da direnç göstergesi) özellikler	12
5. Kaynak sömürüsü	2
6. Üreme	7
7. Dağılım mekanizmaları	9
8. Tolerans özellikleri	6
C. İklim değişimi	6
9. İklim değişimi	6
Etkilenen bölümler	
Ticari	12
Çevresel	2

Tür ya da popülasyon zararlı özellikleri	2
Eşikler	
BRA	28
BRA+CCA	28
Güvenirlilik	
BRA+CCA	0,61
BRA	0,63
CCA	0,50

EK 7 – *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) AS-ISK Marmara Bölgesi Raporu

Takson ve uzman detayları	
Kategori	Balıklar ve dokuzgözlüler (tatlısu)
Takson adı	<i>Oreochromis niloticus</i>
Yaygın adı	Nil Tilapiası
Uzman	Derya ÖZCAN
Risk tarama bağlamı	
Sebepler ve sosyo-ekonomik yararlar	Türkiye'de yetiştiricilik potansiyelinin değerlendirilmesi
Risk değerlendirme bölgesi	Marmara Region
Taksonomi	Teleostei>Cichliformes>Cichlidae
Doğal yayılış alanı	Afrika ve Batı Afrika
Giriş yaptığı alan	Mediterranean Region, Sakarya River Basin
URL	-

			Yanı t	Gereke (kaynaklar veyahut diğer bilgiler)	Güvenirlik
A.					
Biyocoğrafya/Geçmiş					
1.					
<i>Evcilleştirme/Yetiştirme</i>					
1	1,01	Takson en az 20 nesildir evcilleştirme sürecine tabi tutulmuş mudur?	Evet	Nil tilapiasının (<i>Oreochromis niloticus</i>) kültürü, eski Mısır dönemine kadar uzanmaktadır. Başta <i>Oreochromis mossambicus</i> olmak üzere tilapiaların dünya çapındaki önemli dağılımı 1940-1950'de başlamış, en fazla 1960'lardan 1980'lere kadar gerçekleşmiştir. Kaynak: Food and Aquaculture internet sitesi. https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/aquaculture/I1129m/file/en/en_niletalapia.htm FAO. 2009. <i>Oreochromis niloticus</i> . In cultured aquatic species fact sheets. Text by Rakocy, J. E. Edited and compiled by Valerio Crespi and Michael New. Erişim tarihi: 4.12.2023	Çok yüksek
2	1,02	Takson doğadan toplanıyor mu ve canlı haliyle satılması ya da kullanılması mümkün müdür?	Evet	<i>O.niloticus</i> 'ün avcılık ve yetiştiriciliği son derece ticari olarak gerçekleştirilmektedir. Kaynak: Food and Agriculture internet sitesi. https://fishbase.se/summary/Oreochromis-niloticus.html Erişim tarihi: 4.12.2023	Çok yüksek
3	1,03	Taksonun istilacı ırkları,	Evet	Mozambik tilapiası (<i>Oreochromis mossambicus</i>) dünyanın en kötü istilacı yabancı türlerinden 100'ü arasında listelenmektedir. Kaynak: Global Invasive Species	Yüksek

		variyetleri, alt taksonları veya aynı cinse ait üyeleri var mıdır?		Database sitesi. http://www.iucngisd.org/gisd/100_worst.php Erişim tarihi: 3.12.2023	
2. İklim, dağılım ve giriş yapma riski					
4	2,01	Risk değerlendirme bölgesi ile taksonun doğal yayılış alanı arasındaki iklimsel koşullar ne kadar benzer?	Orta	Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre O.niloticus'un doğal yayılım alanları ile Risk Değerlendirme (RD) Bölgesinin iklim tipleri orta derecede benzerdir. (1; 2). Kaynak: (1) Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B., & Rubel, F. (2006). World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. Meteorologische Zeitschrift, 15(3), 259-263. doi:10.1127/0941-2948/2006/0130 (2) M. Z. Öztürk , G. Çetinkaya and S. Aydın , "Köppen-Geiger İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye'nin İklim Tipleri", Coğrafya Dergisi, no. 35, pp. 17-27, Nov. 2017, doi:10.26650/JGEOG295515	Orta
5	2,02	İklim karşılaştırma verilerinin kalitesi nedir?	Yüks ek	İklim sınıflandırması, klimatolojinin en önemli konularından biridir. Köppen-Geiger sınıflandırması, diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında iklim sınıflandırması için en yaygın kullanılan yöntemdir. Bu yöntem klimatoloji, meteoroloji, hidroloji, biyoklimatoloji, biyocoğrafya, agrometeoroloji ve iklim değişikliği çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Kaynak: M. Z. Öztürk , G. Çetinkaya and S. Aydın , "Köppen-Geiger İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye'nin İklim Tipleri", Coğrafya Dergisi, no. 35, pp. 17-27, Nov. 2017, doi:10.26650/JGEOG295515.	Orta
6	2,03	Takson risk değerlendirme bölgesinde halihazırda esaret dışında bulunuyor mudur?	Hayır	Nil tilapiası, IUCN Kırmızı Listesi'nde Türkiye iç sularında istilacı bir balık türü olarak kabul edilmektedir (1) ancak, Taksonun şuanda RD bölgesinde bulunurluğuna ilişkin herhangi bir kayıt bulunmamaktadır. Kaynak: (1) Diallo, I., Snoeks, J., Freyhof, J., Geelhand, D., & Hughes, A. (2020). Oreochromis niloticus The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T166975A134879289. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T166975A134879289.en . Accessed on 01 September 2022.	Orta
7	2,04	Takson risk değerlendirme bölgesine girmek için kaç olası vektör kullanabilir?	>1	1-Yetiştiricilik faaliyetleri 2- Ticari/sportif avcılık 3- Bilimsel çalışma	Orta
8	2,05	Takson halihazırda risk değerlendirme bölgesine yakın bir yerde bulunuyor mu ve yakın gelecekte girme	Evet	Marmara Bölgesinde bir tesise O.niloticus yetiştiriciliği için yasal izin verilmiştir. O. niloticus'un Sakarya Havzası, Çifteler Göletlerinde popülasyonları bulunduğu (Emiroğlu ve diğ., 2011) bildirilmiş olup tür tayini morfolojik çalışmalar ile gerçekleştirilmiştir. Kaynak: Emiroğlu, O. S. M. (2011). Alien fish species in upper Sakarya River and their distribution. African Journal of Biotechnology, 10(73), 16674-16681	Orta

		ihhtimali var mı (ör. istemsiz ya da istemli girişler)?			
3. Başka yerde istilacılık durumu					
9	3,01	Takson kendi doğal yayılış alanı dışında doğallaşmış mıdır?	Evet	O. niloticus, yerleşme sıklığı bakımından adi sazan (Cyprinus carpio carpio) ve Mozambik tilapisinden (O. mossambicus) sonra dünya çapında üçüncü sırada yer almaktadır (1). Amerika'da Mississippi Nehri'nin güneyinde, Irak'ta Shatt Al-Arab Nehri, Fırat Nehri, Dicle Nehri'nin Bağdat'ın güneyindeki bölümünde popülasyonları raporlanmıştır (2;3). Kaynak: (1) Casal, C. M. V. (2006). Global documentation of fish introductions: the growing crisis and recommendations for action. <i>Biological invasions</i> , 8, 3-11. (2) Mohamed, A. M., & Al-wan, S. M. (2020). Biological aspects of an invasive species of <i>Oreochromis niloticus</i> in the Garmat Ali River, Basrah, Iraq 13, 15–26. <i>IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science</i> . (3) Schofield, P. J., Slack, W. T., Peterson, M. S., & Gregoire, D. R. (2007). Assessment and control of an invasive aquaculture species: an update on Nile tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>) in coastal Mississippi after Hurricane Katrina. In <i>Southeastern Fishes Council Proceedings</i> (Vol. 1, No. 49, p. 5).	Orta
10	3,02	Taksonun giriş yaptığı alanlarda doğal stoklara ya da ticari türlere olumsuz etkileri var mıdır?	Evet	Nil tilapiası genellikle besin ve yaşam alanları için yerli türlerle rekabet edebilir, bu da rekabetçi yer değiştirme nedeniyle yerli balık popülasyonlarını azaltır. Diğer türlerin yumurtalarını, yavrularını ve küçük balıklarını avlayarak yerli balık türlerinin yok olmasına neden olur (1). <i>O. niloticus</i> yukarı Kabompo Nehri'ndeki boş nişleri daha çok işgal etmiş, neden olduğu bu ekolojik işlev kaybı, istila edilen bölümdaki yerli türlerin azalmasıyla gözlemlenmiştir (2). <i>O. niloticus</i> , laboratuvar deneylerinde yerli Kırmızı Benekli Güneş Balığını (<i>Lepomis miniatus</i>) tercih edilen habitattan uzaklaştırarak daha fazla predasyon baskısına maruz bırakmıştır (3). Kaynak: (1) Dang En Gu, Guang Ming Ma, Yun Jie Zhu, Meng Xu, Du Luo, Ying Ying Li, Hui Wei, Xi Dong Mu, Jian Ren Luo, Yin Chang Hu, The impacts of invasive Nile tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>) on the fisheries in the main rivers of Guangdong Province, China, <i>Biochemical Systematics and Ecology</i> , Volume 59, 2015, Pages 1-7, ISSN 0305-1978, https://doi.org/10.1016/j.bse.2015.01.004 (2) Jere, A., Jere, W. W., Mtethiwa, A., & Kassam, D. (2021). Impact of <i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)(Pisces: Cichlidae) invasion on taxonomic and functional diversity of native fish species in the upper Kabompo River, northwest of Zambia. <i>Ecology and Evolution</i> , 11(18), 12845-12857. (3) Martin, C.W., M.M. Valentine, and J.F. Valentine. 2010. Competitive interactions between invasive Nile tilapia and native fish: the potential for altered trophic exchange and modification of food webs. <i>PLoS ONE</i> 5(12):e14395. www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0014395 .	Düşük

11	3,03	Taksonun giriş yaptığı alanlarda su ürünleri yetiştiriciliğine bilinen olumsuz etkileri var mıdır?	Hayır	Akuakültüre olumsuz etkisi olduğuna dair herhangi bir kanıt bulunamamıştır.	Yüksek
12	3,04	Taksonun giriş yaptığı alanlarda ekosistem hizmetlerine bilinen olumsuz etkileri var mıdır?	Evet	Genellikle besin ve yaşam alanları için yerli türlerle rekabet edebilir, bu da rekabetçi yer değiştirme nedeniyle yerli balık popülasyonlarını azaltır. Diğer türlerin yumurtalarını, yavrularını ve küçük balıklarını avlayarak yerli balık türlerinin yok olmasına neden olur. Fotosentezi ve sucul ekosistemin üretimini değiştirerek ötrofikasyona neden olur; biyolojik bulanıklık genellikle beslenme ve boşaltım alışkanlıklarından kaynaklanır (1). Tilapinin (Nil, Mavi ve Mozambik tilapisi) Nikaragua Gölü'ne girişi, yerli çiklit (<i>Cichlasoma nicaraguense</i> , <i>C. longimanus</i> , <i>C. citrinellum</i> , <i>C. rostratum</i> , <i>C. citrinellum/labiatum</i>) popülasyonlarındaki düşüşlerle ve bu türlerin yerel balıkçılar tarafından hasadındaki azalmalarla ilişkilendirilmiştir (2). Kaynak: (1) Dang En Gu, Guang Ming Ma, Yun Jie Zhu, Meng Xu, Du Luo, Ying Ying Li, Hui Wei, Xi Dong Mu, Jian Ren Luo, Yin Chang Hu, The impacts of invasive Nile tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>) on the fisheries in the main rivers of Guangdong Province, China, <i>Biochemical Systematics and Ecology</i> , Volume 59, 2015, Pages 1-7, ISSN 0305-1978, https://doi.org/10.1016/j.bse.2015.01.004 (2) McKaye, K.R., J.D. Ryan, J.R. Stauffer Jr., L.J. Lopez Perez, G.I. Vega, and E.P. van den Berghe. 1995. African Tilapia in Lake Nicaragua. <i>BioScience</i> 45(6):406-411. https://www.jstor.org/stable/pdf/1312721.pdf .	Düşük
13	3,05	Taksonun giriş yaptığı alanlarda bilinen olumsuz sosyo-ekonomik etkileri var mıdır?	Evet	Nil tilapiasının artışı, tüm balık türlerinin ve yerli balık türlerinin birim çaba başına yakalama oranında düşüşe ve toplam av miktarında azalmaya yol açmıştır. Bununla birlikte, ekonomik değerinin düşük olması nedeniyle sadece yerli balıkların biyokütlesini etkilemekle kalmayıp aynı zamanda balıkçıların gelirini de azaltmaktadır (1). Tilapinin (Nil, Mavi ve Mozambik tilapisi) Nikaragua Gölü'ne girişi, yerli çiklit (<i>Cichlasoma nicaraguense</i> , <i>C. longimanus</i> , <i>C. citrinellum</i> , <i>C. rostratum</i> , <i>C. citrinellum/labiatum</i>) popülasyonlarındaki düşüşlerle ve bu türlerin yerel balıkçılar tarafından hasadındaki azalmalarla ilişkilendirilmiştir. Kaynak: (1) Kaynak: Dang En Gu, Guang Ming Ma, Yun Jie Zhu, Meng Xu, Du Luo, Ying Ying Li, Hui Wei, Xi Dong Mu, Jian Ren Luo, Yin Chang Hu, The impacts of invasive Nile tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>) on the fisheries in the main rivers of Guangdong Province, China, <i>Biochemical Systematics and Ecology</i> , Volume 59, 2015, Pages 1-7, ISSN 0305-1978, https://doi.org/10.1016/j.bse.2015.01.004 (2) McKaye, K.R., J.D. Ryan, J.R. Stauffer Jr., L.J. Lopez Perez, G.I. Vega, and E.P. van den Berghe. 1995. African Tilapia in Lake Nicaragua. <i>BioScience</i> 45(6):406-411. https://www.jstor.org/stable/pdf/1312721.pdf .	Düşük

B. Biyoloji/Ekoloji

4. Arzu edilmeyen (ya da direnç göstergesi) özellikler					
14	4,01	Taksonun zehirli olması ya da insan sağlığı için başka riskler taşıması olası mıdır?	Hayır	Nil tilapiası gelişmekte olan ülkelere giriş yapmış ve yerel protein ihtiyacının karşılanması için yetiştirilmektedir. Kaynak: Food and Aquaculture internet sitesi. https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/aquaculture/I1129m/file/en/en_niletalapia.htm FAO. 2009. <i>Oreochromis niloticus</i> . In cultured aquatic species fact sheets. Text by Rakocy, J. E. Edited and compiled by Valerio Crespi and Michael New. Erişim tarihi: 4.12.2023	Çok yüksek
15	4,02	Taksonun bir ya da daha fazla yerli türün büyümesini baskılama olasılığı var mıdır?	Hayır	Taksonun herhangi bir türün büyümesini baskıladığına ilişkin kayda rastlanmamıştır.	Orta
16	4,03	Taksonun risk değerlendirmeye bölgesinde paraziti olabileceği tehdit altında veya korunan yerli tür var mıdır?	Hayır	Takson parazit değildir. Nil tilapiasının kanıtlanmış ekolojik istila etkileri, besin/alan rekabeti ve hibritleşme konularındadır.	Yüksek
17	4,04	Takson risk değerlendirmeye bölgesini istila etmişse ya da etme olasılığı varsa, iklimsel ve diğer çevresel koşullar açısından adaptasyon sağlayarak olası kalıcılığını arttırabilir mi?	Evet	<i>O. niloticus</i> 'un 10 °C'den daha düşük minimum sıcaklığa sahip nehirlerde yerleşmeyeceği varsayılmıştır ancak, ölümcül sınıra ne kadar süre ve ne sıklıkta maruz kaldığı belirsiz olmakla birlikte, baraj ve savak gibi yıllık termal aralığın azaldığı su yapılarının bulunduğu bölgelerde kışı geçirebilmesi mümkündür (2). Daha önce, Nil tilapisi ve diğer tilapia türlerinin soğuk kış sıcaklıklarında hayatta kalamadıkları için ılıman ortamları başarılı bir şekilde istila edemedikleri iddia edilmekteydi; ancak son kanıtlar, düşük sıcaklıkların tilapianın hayatta kalmasını sınırlama olasılığının düşük olduğunu göstermektedir (2). Kaynak: (1) Zengeya, T.A., Robertson, M.P., Booth, A.J. and Chimimba, C.T. (2013), A qualitative ecological risk assessment of the invasive Nile tilapia, <i>Oreochromis niloticus</i> in a sub-tropical African river system (Limpopo River, South Africa). <i>Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.</i> , 23: 51-64. https://doi.org/10.1002/aqc.2258 (2) Gu, D. E., Luo, D., Xu, M., Ma, G. M., Mu, X. D., Luo, J. R., & Hu, Y. C. (2014). Species diversity defends against the invasion of Nile tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>). <i>Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems</i> , (414), 07.	Orta

18	4,05	Takson risk değerlendirmeye bölgesini istila etmişse ya da etme olasılığı varsa, buradaki sucul ekosistemlerde besin-ağı yapısını/işleyişini bozması mümkün müdür?	Evet	Oreochromis niloticus'un ortama girmesinden sonra, özellikle su yenileme hızının yavaş olduğu bölgelerde çevresel sorunlar ortaya çıkabilir. O. niloticus'un seçici beslenme rejimi su kolonundaki alg bileşenlerinin dengesini de bozabilir. Deneylerin sonunda, seçici olarak büyük alglerle (çoğunlukla siyanobakteriler ve diyatomlar) beslendiğinden, birkaç küçük boyutlu veya müsilaçlı kolonyal klorofil çoğalmıştır. Böylece, trofik basamak biyokütle üzerinde olduğu kadar alg kompozisyonu üzerinde de güçlü etkiler ortaya çıkarmıştır. Nil tilapiası, bir su kütlesinin ötrofikasyonuna hem yukarıdan aşağıya hem de aşağıdan yukarıya kuvvetlerle katkıda bulunabilir. Özellikle, önemli miktarda besin sağlayarak hızlı büyüyen alglerin artışı teşvik eder. Kaynak: Figueredo, C.C. and Giani, A. (2005), Ecological interactions between Nile tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i> , L.) and the phytoplanktonic community of the Furnas Reservoir (Brazil). <i>Freshwater Biology</i> , 50: 1391-1403. https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2005.01407.x	Orta
19	4,06	Taksonun risk değerlendirmeye bölgesindeki ekosistem hizmetleri üzerine olumsuz etkiler yaratma olasılığı var mıdır?	Evet	Nil tilapiasının artışı, diğer balık türlerinin toplam av miktarında düşüğe sebep olmakla birlikte kendi ekonomik değerinin düşük olması nedeniyle balıkçıların gelirini azaltmaktadır (1). Nil tilapiası, bir su kütlesinin ötrofikasyonuna hem yukarıdan aşağıya hem de aşağıdan yukarıya kuvvetlerle katkıda bulunabilir (2). Kaynak: (1) Dang En Gu, Guang Ming Ma, Yun Jie Zhu, Meng Xu, Du Luo, Ying Ying Li, Hui Wei, Xi Dong Mu, Jian Ren Luo, Yin Chang Hu, The impacts of invasive Nile tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>) on the fisheries in the main rivers of Guangdong Province, China, <i>Biochemical Systematics and Ecology</i> , Volume 59, 2015, Pages 1-7, ISSN 0305-1978, https://doi.org/10.1016/j.bse.2015.01.004 (2) Figueredo, C.C. and Giani, A. (2005), Ecological interactions between Nile tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i> , L.) and the phytoplanktonic community of the Furnas Reservoir (Brazil). <i>Freshwater Biology</i> , 50: 1391-1403. https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2005.01407.x	Orta
20	4,07	Taksonun risk değerlendirmeye bölgesinde bulunan zararlıları ve patojenleri barındırması bunlar için vektör görevi görmesi olası mıdır?	Hayır	Nikaragua'nın Apoyo Gölü'nde yerli çiklitlerin gözbebeklerinde oluşan metaserkeryal trematod kistler gölde Nil Tilapiasının bulunması ile ilişkilendirilmiştir (1). Ancak vektör görevi gördüğüne ilişkin kesin kanıt rastlanmamıştır. Kaynak: (1) McCrary, J.K., B.R. Murphy, J.R. Stauffer Jr., and S.S. Hendrix. 2007. Tilapia (Teleostei: Cichlidae) status in Nicaraguan natural waters. <i>Environmental Biology of Fishes</i> 78(2):107-114. https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10641-006-9080-x.pdf .	Orta
21	4,08	Taksonun risk değerlendirmeye bölgesinde bulunmayan zararlıları ve patojenleri barındırması bunlar için vektör görevi	Hayır	Çeşitli çalışmalar Cichlidogyrus ve Scutogyrus'un O. niloticus üzerinde bulunan yaygın solungaç monojenleri olduğunu göstermiştir (1). Ancak taksonun RD bölgesinde olmayan bu parazitler için vektör görevi görebileceğine ilişkin bir kanıt rastlanmamıştır. Kaynak: Lim, SY., Ooi, AL. & Wong, WL. Gill monogeneans of Nile tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>) and red hybrid tilapia (<i>Oreochromis</i> spp.) from the wild and fish farms in Perak, Malaysia: infection dynamics and spatial distribution.	Orta

		görmesi olası mıdır?		SpringerPlus 5, 1609 (2016). https://doi.org/10.1186/s40064-016-3266-2	
22	4,09	Taksonun kapalı tutulduğu alanlardan salıverilmesi olası mıdır?	Hayır	O.niloticusun maksimum boyu 60 cm olup ticari amaçlı yetiştiriciliği yapılmaktadır (FAO). Kazara kaçışlar ve ticari/amatör avcılık amaçlı stoklanma hariç istemli salınması öngörülmemektedir. Kaynak: Food and Aquaculture internet sitesi. https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/aquaculture/II129m/file/en_en_niletalapia.htm FAO. 2009. Oreochromis niloticus. In cultured aquatic species fact sheets. Text by Rakocy, J. E. Edited and compiled by Valerio Crespi and Michael New. Erişim tarihi: 4.12.2023	Orta
23	4,10	Takson habitat kullanım açısından esnek midir?	Evet	Nehirler, göller, kanalizasyon kanalları ve sulama kanalları gibi çok çeşitli tatlı su habitatlarında görülür. Kaynak: https://fishbase.se/summary/Oreochromis-niloticus.html Erişim tarihi: 4.12.2023	Yüksek
24	4,11	Taksonun varoluş şekli ya da davranışlarının yerli türlerin habitat kalitesini düşürmesi olası mıdır?	Evet	Nikaragua'daki Apoyo Gölü'ne Nil Tilapia'sının girişi, yerli balıklar tarafından yumurtlama habitatı olarak kullanılan Chara sp. yataklarını büyük ölçüde ortadan kaldırmaktadır. McCrary, J.K., B.R. Murphy, J.R. Stauffer Jr., and S.S. Hendrix. 2007. Tilapia (Teleostei: Cichlidae) status in Nicaraguan natural waters. Environmental Biology of Fishes 78(2):107-114. https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10641-006-9080-x.pdf .	Düşük
25	4,12	Takson düşük yoğunluklarda bulunsa bile hayatta kalabilen bir popülasyon oluşturabilir mi (ya da bir dormant form yoluyla olumsuz koşullarda devamlılığını sağlayabilir mi)?	Evet	Nil tilapisinin başarılı istilasında, çok çeşitli çevresel koşulları tolere etme yetenekleri, esnek habitat gereksinimleri, üreme stratejileri ve hızlı büyümeleri yer almaktadır. Daha önce araştırmacılar, Nil tilapisi ve diğer tilapia türlerinin soğuk kış sıcaklıklarında hayatta kalamadıkları için ılıman ortamları başarılı bir şekilde istila etmediklerini iddia etmişlerdi; ancak son kanıtlar, düşük sıcaklıkların tilapianın yıl boyunca hayatta kalmasını sınırlama olasılığının düşük olduğunu göstermektedir (1). Kaynak: (1) Gu, D. E., Luo, D., Xu, M., Ma, G. M., Mu, X. D., Luo, J. R., & Hu, Y. C. (2014). Species diversity defends against the invasion of Nile tilapia (Oreochromis niloticus). Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems, (414), 07.	Düşük
5. Kaynak sömürüsü					
26	5,01	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde tehdit ya da koruma altında olan yerli türleri predasyon veya rekabet baskısı altına	Evet	O. niloticus çoğunlukla fitoplankton veya bentik alglerle beslenir. Buna ek olarak, böcek larvaları, su kurtçukları ve detritus da besin olarak öneme sahiptir (1). Tilapia'nın giriş yaptığı ekosistemlerde diğer balık türlerinin yumurta ve yavrularını avladığı ve yerli türlerin yok olmasına neden olduğu değerlendirilmiştir (2). Nil tilapiasının yerli balıklar üzerinde rekabet baskısı oluşturduğu, diğer balık türlerinin ve amfibilerin yavrularını avladığı bilinmektedir (3).Kaynak: (1) https://fishbase.se/summary/Oreochromis-niloticus.html Erişim tarihi: 4.12.2023 (2) I.S.T. Vicente and C.E. Fonseca-Alves, 2013. Impact of Introduced Nile tilapia	Orta

		sokması olası mıdır?		(<i>Oreochromis niloticus</i>) on Non-native Aquatic Ecosystems. Pakistan Journal of Biological Sciences, 16: 121-126. DOI: 10.3923/pjbs.2013.121.126 (3) Zambrano, L., E. Martínez-Meyer, N. Menezes, and A.T. Peterson. 2006. Invasive potential of common carp (<i>Cyprinus carpio</i>) and Nile tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>) in American freshwater systems. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 63:1903-1910. http://www.carpbusters.com/documents/Zambrano%20et%20al.%20carp%20risk%20assessment%20in%20central%20and%20south%20america.pdf .	
27	5,02	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde yerli türlere zararlı olacak şekilde kaynakları sömürmesi mümkün müdür?	Evet	O. niloticus çoğunlukla fitoplankton veya bentik alglerle beslenir. Buna ek olarak, böcek larvaları, su kurtçukları ve detritus da besin olarak öneme sahiptir (1). O. niloticus'un seçici beslenme rejimi su kolonundaki alg bileşenlerinin dengesini de bozabilir. Deneylerin sonunda, seçici olarak büyük alglerle (çoğunlukla siyanobakteriler ve diyatomlar) beslendiğinden, birkaç küçük boyutlu veya müsilaçlı kolonyal klorofil çoğalmıştır. Böylece, trofik basamak biyokütle üzerinde olduğu kadar alg kompozisyonu üzerinde de güçlü etkiler ortaya çıkarmıştır. Nil tilapiası, bir su kütlelerinin ötrofikasyonuna hem yukarıdan aşağıya hem de aşağıdan yukarıya kuvvetlerle katkıda bulunabilir. Özellikle, önemli miktarda besin sağlayarak hızlı büyüyen alglerin artışı teşvik eder. Kaynak: (1) https://fishbase.se/summary/Oreochromis-niloticus.html Erişim tarihi: 4.12.2023 (2) Figueredo, C.C. and Gianı, A. (2005), Ecological interactions between Nile tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i> , L.) and the phytoplanktonic community of the Furnas Reservoir (Brazil). Freshwater Biology, 50: 1391-1403. https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2005.01407.x	Orta
6. Üreme					
28	6,01	Taksonun çevresel koşullara yanıt olarak üreme stratejisini değiştirebilmesi mümkün müdür?	Hayır	Nil tilapiası hızlı büyür ancak O. aureus, O. mossambicus ve Tilapia zilli'ye göre tuza daha az toleranslıdır. Kirleticiler sadece O. niloticus'un büyümesini, sağlığını ve besin değerini değil, aynı zamanda bu balığın dağılımını (yani hayatta kalmasını) ve üremesini de etkilemektedir. Bu çalışmada elde edilen immünotokimyasal ve histolojik sonuçlar, çevresel parametrelerin O. niloticus'un hipofiz-gonadal ekseninin aktivitesini etkilediğini göstermiştir. Manzalah Gölü'ndeki O. niloticus'un hipofiz bezindeki GTH, SL, GH ve PRL hücrelerinin hem çevresel hem de endokrin etkileri gonadal aktivitede bir düşüşe neden olmaktadır. Bu düşüş, olgun testisteki sperm miktarının azalması, interstisyel hücre aktivitesinin azalması, yeni bir fenomen olan testiste oositlerin ortaya çıkması ve yumurtlama mevsimi boyunca olgun oositlerin dejenerasyonu (atrezi) ile temsil edilmiştir. Kaynak: Mousa, H.A. and Mousa, M.A. (1999), Immunocytochemical and histological studies on the hypophyseal-gonadal system in the freshwater Nile Tilapia, <i>Oreochromis niloticus</i> (L.), during sexual maturation and spawning in different habitats. J. Exp. Zool., 284: 343-354. <a href="https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-010X(19990801)284:3<343::AID-JEZ12>3.0.CO;2-V">https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-010X(19990801)284:3<343::AID-JEZ12>3.0.CO;2-V	Yüksek

29	6,02	Taksonun risk değerlendirilme bölgesinde canlı gametler veya propagüller üretme olasılığı var mıdır?	Evet	RD (Marmara) Bölgesinde bulunan 11 ilin (Balıkesir, Bilecik, Bursa, Çanakkale, Edirne, İstanbul, Kırklareli, Kocaeli, Sakarya, Tekirdağ, Yalova, Bursa) 1999-2020 yılları arasındaki Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları sıcaklık ortalaması sırasıyla 21,63 °C, 24,1 °C ve 24,1 °C dir (1). Ortalama akarsu sıcaklığı (Tw), hava sıcaklığı (Ta) ile olan ilişkisine göre $Tw = 3.47 + 0.898Ta$ genel denklemi kullanılarak (2), RD Bölgesinde Haziran ayı için 22,89 °C, Temmuz ayı için 25,11 °C ve Ağustos ayı için 25,11 °C olarak hesaplanmıştır. <i>O.niloticus</i> için alt ve üst yaşam sıcaklıkları sırasıyla 11-12 °C ve 42 °C olup cinsel olgunluğa sıcaklığa bağlı olarak 3-6 ay ve yaklaşık 30 gr. ağırlıkta ulaşır. Üreme sadece 20°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda gerçekleşir (3;4). RD Bölgesinde <i>O.niloticus</i> un olgunlaşma ve üremesi için uygun koşullar mevcuttur. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. İllere Ait Mevsim Normalleri (1991-2020). https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=H Erişim tarihi: 3.5.2024 (2) Erickson, T. R., Stefan, H. G. (1996). Correlations of Oklahoma stream temperatures with air temperatures. University of Minnesota, St. Anthony Falls Laboratory, Project Report No. 398. (3) FAO. <i>Oreochromis niloticus</i> . In Cultured aquatic species fact sheets. Text by Rakocy, J. E. Edited and compiled by Valerio Crespi and Michael New. CD-ROM (multilingual). https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/aquaculture/I1129m/file/en/en_niletlapia.htm Erişim: 17.6.2023 (4) FishBase Web Sitesi. https://fishbase.se/summary/Oreochromis-niloticus.html Erişim tarihi: 4.12.2023	Orta
30	6,03	Taksonun yerli türlerle doğal koşullar altında melezleşmesi mümkün müdür?	Hayır	Türkiye taksonun doğal yayılım alanı değildir ve RD bölgesinde melezleşebileceği türlere ait popülasyonlar bulunmamaktadır.	Yüksek
31	6,04	Taksonun hermafrodit olması ya da eşeysiz üreme sergileyebilmesi mümkün müdür?	Hayır	<i>O.niloticus</i> ayrı eşeyli ve ovipardır (1). Üreme süreci, erkeğin bir bölge oluşturması, krater benzeri bir yumurtlama yuvası kazması ve bölgesini korumasıyla başlar. Olgun dişi yuvaya yumurtlar ve erkek tarafından döllendikten hemen sonra yumurtaları ağzına toplayarak uzaklaşır. Dişi yumurtaları ağzında kuluçkaya yatırır ve yumurtadan çıktıktan sonra yumurta sarısı kesesi emilene kadar yavrulara bakar. Kuluçka süresi sıcaklığa bağlı olarak 1 ila 2 hafta içinde tamamlanır. Yavrular serbest kaldıktan sonra, tehlike durumunda tekrar dişinin ağzına saklanabilir. Anaç bir ağız kuluçkacısı olduğundan, yumurtlama başına yumurta sayısı diğer havuz balıklarının çoğuna kıyasla azdır. Erkek kendi bölgesinde kalır, yuvayı korur ve art arda gelen dişilerin yumurtalarını dölleyebilir (2). Kaynak: (1) https://fishbase.se/summary/Oreochromis-niloticus.html Erişim tarihi: 4.12.2023 (2) Food and Aquaculture internet sitesi. https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/aquaculture/I1129m/file/en/en_niletlapia.htm FAO. 2009. <i>Oreochromis niloticus</i> . In cultured aquatic species fact	Yüksek

				sheets. Text by Rakocy, J. E. Edited and compiled by Valerio Crespi and Michael New. Erişim tarihi: 4.12.2023	
32	6,05	Takson hayat döngüsünü tamamlayabilmesi için başka bir türün varlığına (ya da belirli habitat özelliklerine) bağımlı mıdır?	Hayır	Olgun dişi yuvaya yumurtlar ve erkek tarafından döllendikten hemen sonra yumurtaları ağzına toplayarak uzaklaşır. Dişi yumurtaları ağzında kuluçkaya yatırır ve yumurtadan çıktıktan sonra yumurta sarısı kesesi emilene kadar yavrulara bakar. Kaynak: Food and Aquaculture internet sitesi. https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/aquaculture/I1129m/file/en/en_niletilapia.htm FAO. 2009. Oreochromis niloticus. In cultured aquatic species fact sheets. Text by Rakocy, J. E. Edited and compiled by Valerio Crespi and Michael New. Erişim tarihi: 4.12.2023	Yüksek
33	6,06	Takson yüksek sayıda propagül ya da yavru üretebilir mi?	Evet	Cinsel olgunluğa sıcaklığa bağlı olarak 3-6 ay ve yaklaşık 30 g. ağırlıkta ulaşır. Üreme sadece 20°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda gerçekleşir. Yılda her 30 günde bir yumurtlama gerçekleşir. Dişiler yumurtaları yaklaşık bir hafta boyunca ağızlarının içinde kuluçkaya yatırır, larvalar yumurtadan çıkar ve vitellüs kesesi emilene kadar burada kalır (1). Yumurta sayısı dişinin vücut ağırlığı ile orantılıdır. 100 g ağırlığındaki bir dişi yumurtlama başına yaklaşık 100 yumurta üretirken, 600-1.000 gr ağırlığındaki bir dişi 1.000 ila 1.500 yumurta üretebilir. Erkek kendi bölgesinde kalır, yuvayı korur ve art arda gelen dişilerin yumurtalarını döleyebilir. Yumurtlamanın baskılandığı soğuk dönem yoksa, dişi sürekli yumurtlayabilir. Nil tilapiyası 10 yıldan uzun yaşayabilir ve 5 kg'ı aşan bir ağırlığa ulaşabilir (2). Kaynak: (1) FishBase Web Sitesi. https://fishbase.se/summary/Oreochromis-niloticus.html Erişim tarihi: 4.12.2023 (2) Food and Aquaculture internet sitesi. https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/aquaculture/I1129m/file/en/en_niletilapia.htm FAO. 2009. Oreochromis niloticus. In cultured aquatic species fact sheets. Text by Rakocy, J. E. Edited and compiled by Valerio Crespi and Michael New. Erişim tarihi: 4.12.2023	Yüksek
34	6,07	Taksonun ilk üreme yaşına erişmesi için ne kadar zaman birimi (gün, ay, yıl) gereklidir?	6	Cinsel olgunluğa sıcaklığa bağlı olarak 3-6 ay ve yaklaşık 30 g. ağırlıkta ulaşır. Kaynak: FishBase Web Sitesi. https://fishbase.se/summary/Oreochromis-niloticus.html Erişim tarihi: 4.12.2023	Orta
7. Dağılım mekanizmaları					

35	7,01	Takson, risk değerlendirme bölgesi içinde (yakınlarda bulunan uygun habitatlar vasıtasıyla) yayılmak için kaç farklı olası vektör/yol kullanabilir?	>1	O.niloticus'un birincil dağılıma nedeni su ürünleri yetiştiriciliği için insanlar tarafından taşınması, önemli bir ikincil neden ise sel olarak tanımlanmıştır. Büyük havzalar arasındaki düşük kotlu drenaj ayrımları, seller sırasında tilapia yayılımı için potansiyel koridorlar ortaya çıkarmaktadır (Esselman ve diğ., 2013). 1- Yetiştiricilik faaliyetleri 2- Ticari/amatör avcılık amaçlı taşınma 3- Ekstrem doğa olayları Kaynak: Esselman, P.C., Schmitter-Soto, J.J. & Allan, J.D. Spatiotemporal dynamics of the spread of African tilapias (Pisces: Oreochromis spp.) into rivers of northeastern Mesoamerica. Biol Invasions 15, 1471–1491 (2013). https://doi.org/10.1007/s10530-012-0384-9	Yüksek
36	7,02	Bu vektörlerden/ yollardan herhangi biri taksonu bir ya da daha fazla koruma alanının yakınına getirebilir mi?	Evet	RD Bölgesinde Saros Körfezi ÖÇK Bölgesi (1), Manyas (Kuş) Gölü ve Uluabat Gölü Ramsar Alanı, Gönen, Kocacay, İznik deltaları, Acarlar Longoz Ormanı Ulusal Önemli Hayat Alanları bulunmaktadır(2). Kaynak: (1) Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı internet sitesi. (https://ockb.csb.gov.tr/korunan-alanlar-i-56) Erişim tarihi: 11.12.2023 (2) Tarım ve Orman Bakanlığı internet sitesi (https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Menu/31/Sulak-Alanlar) Erişim tarihi: 25.11.2023.	Yüksek
37	7,03	Taksonun kendini aktif olarak sert zeminlere sabitleyecek, dolayısıyla da dağılımını kolaylaştıracak bir yapısı var mıdır?	Hayır	Takson pelajiktir.	Çok yüksek
38	7,04	Taksonun risk değerlendirme bölgesindeki doğal dağılımının yumurta veya tohumlar/sporlar vasıtasıyla gerçekleşmesi mümkün müdür?	Hayır	Takson ovofiliktir (ağız inkübasyonu). Dişi yumurtaları ağzında kuluçkaya yatırır ve yumurtadan çıktıktan sonra yumurta sarısı kesesi emilene kadar yavrulara bakar. Kaynak: Food and Aquaculture internet sitesi. https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/aquaculture/I1129m/file/en/en_niletilapia.htm FAO. 2009. Oreochromis niloticus. In cultured aquatic species fact sheets. Text by Rakocy, J. E. Edited and compiled by Valerio Crespi and Michael New.	Orta
39	7,05	Taksonun risk değerlendirme bölgesindeki doğal dağılımının larvalar/juveniller veya bitki parçaları/fide	Evet	Büyük havzalar arasındaki düşük kotlu drenaj ayrımları, seller sırasında tilapia yayılımı için potansiyel koridorlar ortaya çıkarmaktadır. Kaynak: Esselman, P.C., Schmitter-Soto, J.J. & Allan, J.D. Spatiotemporal dynamics of the spread of African tilapias (Pisces: Oreochromis spp.) into rivers of northeastern Mesoamerica. Biol Invasions 15, 1471–1491 (2013). https://doi.org/10.1007/s10530-012-0384-9	Yüksek

		ler vasıtasıyla gerçekleşmesi mümkün müdür?			
40	7,06	Taksonun herhangi bir yaşam evresinin risk değerlendirme bölgesinde üreme amacıyla göç gerçekleştirme mümkün müdür?	Evet	Teleostei sınıfı, Cichliformes takımı içerisinde yer alan, Cichlidae familyasına ait bir balık türüdür. Tatlı ve acı sularda bulunur. Bentopelajik ve potamodromdur. Kaynak: FishBase internet sitesi. (https://fishbase.se/TrophicEco/PredatorList.php?ID=2&GenusName=Oreochromis&SpeciesName=niloticus) Erişim tarihi: 13.12.2023	Yüksek
41	7,07	Taksonun yumurtalarını veya propagüllerinin risk değerlendirme bölgesinde diğer türler tarafından dağılması olası mıdır?	Hayır	Takson ovofilitiktir. Dişi yumurtaları ağzında kuluçkaya yatırır ve yumurtadan çıktıktan sonra yumurta sarısı kesesi emilene kadar yavrulara bakar. Kaynak: Food and Aquaculture internet sitesi. https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/aquaculture/I1129m/file/en/en_niletalapia.htm FAO. 2009. Oreochromis niloticus. In cultured aquatic species fact sheets. Text by Rakocy, J. E. Edited and compiled by Valerio Crespi and Michael New.	Orta
42	7,08	Taksonun dağılımının önceki yedi Soruda (35–41: istemsiz ya da istemli yollarla) bahsedilen vektörlerden/yollardan herhangi biriyle hızlı olma olasılığı var mıdır?	Evet	Yayılanın mekansal kronolojisi, istilanın 1990 yılında başladığını, kuruluş aşaması boyunca yavaşça (2 km/yıl) ilerlediğini, 1996 ile 2002 yılları arasında hızlı bir genişleme (~30 km/yıl) olduğunu ve ardından yeni tespitlerin yavaşladığını göstermiştir. O.niloticus'un birincil dağılma nedeni su ürünleri yetiştiriciliği için insanlar tarafından taşınması, önemli bir ikincil neden ise sel olarak tanımlanmıştır. Kaynak: Esselman, P.C., Schmitter-Soto, J.J. & Allan, J.D. Spatiotemporal dynamics of the spread of African tilapias (Pisces: Oreochromis spp.) into rivers of northeastern Mesoamerica. Biol Invasions 15, 1471–1491 (2013). https://doi.org/10.1007/s10530-012-0384-9	Orta
43	7,09	Taksonun dağılımı yoğunluğuna bağlı mıdır?	Hayır	Dağılımı giriş vektörlerine bağlıdır. Nil tilapiasının yayılması 1960'lardan 1980'lere kadar sürmüştür. Japonya'dan gelen Nil tilapiası 1965 yılında Tayland'a giriş yapmış ve Tayland'dan Filipinler'e gönderilmiştir. 1971 yılında Fildişi Sahili'nden Brezilya'ya giriş yapmış ve Brezilya'dan 1974 yılında Amerika Birleşik Devletleri'ne gönderilmiştir. 1978 yılında, tilapia üretiminde dünya lideri olan ve 1992'den 2003'e kadar her yıl küresel üretimin yarısından fazlasını istikrarlı bir şekilde üreten Çin'e giriş yapmıştır. Kaynak: Food and Aquaculture internet sitesi. https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/aquaculture/I1129m/file/en/en_niletalapia.htm FAO. 2009. Oreochromis niloticus. In cultured aquatic species fact sheets. Text by Rakocy, J. E. Edited and compiled by Valerio Crespi and Michael New. Erişim tarihi: 4.12.2023	Orta
8. Tolerans özellikleri					
44	8,01	Takson hayat döngüsünün	Hayır	Takson sadece solungaç solunumu yapmaktadır.	Çok yüksek

		bazı evrelerinde uzun bir süre boyunca su dışında kalmaya dayanabilir mi?			
45	8,02	Takson çok farklı su kalitesi koşullarına toleranslı mıdır?	Evet	O.niloticus, çok çeşitli çevresel varyasyonlarda yaşayabilen, aşırı sıcaklık ve oksijen sınırlarının yanı sıra çeşitli kirleticilerin varlığını tolere eden ve popülasyon oluşturan bir türdür (1). Bu çalışma, prolaktin (PRL), adrenokortikotropin (ACTH), somatolaktin (SL) ve melenotrapin (MSH) hücrelerinin, O. niloticus'un kum ve çamurlu bulanık su, az ışık ve stres içeren kirli hiperosmotik bir ortamda yaşama adapte olmasını sağladığını göstermiştir. (2). Kaynak: (1) I.S.T. Vicente and C.E. Fonseca-Alves, 2013. Impact of Introduced Nile tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>) on Non-native Aquatic Ecosystems. Pakistan Journal of Biological Sciences, 16: 121-126. DOI: 10.3923/pjbs.2013.121.126 (2) Mousa, H.A. and Mousa, M.A. (1999), Immunocytochemical and histological studies on the hypophyseal-gonadal system in the freshwater Nile Tilapia, <i>Oreochromis niloticus</i> (L.), during sexual maturation and spawning in different habitats. J. Exp. Zool., 284: 343-354. <a href="https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-010X(19990801)284:3<343::AID-JEZ12>3.0.CO;2-V">https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-010X(19990801)284:3<343::AID-JEZ12>3.0.CO;2-V	Yüksek
46	8,03	Takson, doğal ortamda kimyasal, biyolojik veya diğer ajanlar/araçlarla kontrol edilebilir veya yok edilebilir mi?	Evet	2005 yılındaki Katrina Kasırgası sonrası Mississippi kıyısında hasar gören bir kültür balıkçılığı tesisindeki iki istilacı türün (<i>O. niloticus</i> ve <i>M. rosenbergii</i> 'nin) dağılımını önlemek için gölet ve hendeklere uygulanan rotenon tedavisi etkili olmuştur. Tedaviden altı hafta sonra yakınlardaki doğal alanlara sadece tek bir <i>O. niloticus</i> toplanmış ve türün yayılmadığı görülmüştür (1). Avustralya'nın kuzeydoğusundaki iki küçük su birikintisinde, istilacı tilapia popülasyonunu kontrol altına almak için bir elektrofishing temizleme programı yürütülmüştür. Elektrofishing yöntemiyle 33 ay boyunca aylık olarak örnekleme yapılmış, birim av çabası başına olgun balık sayısında %87'lik bir düşüş meydana gelmiştir (2). "Biyotik direnç" teorisini test etmek ve yerli tür zenginliği ile Nil tilapisinin istilasını arasındaki ilişkiyi belirlemek için saha araştırmaları ve laboratuvar deneyleri yapılmıştır. Sahada, yerli tür zenginliği arttıkça Nil tilapisinin biyokütlesinin önemli ölçüde azaldığı, büyümesinin yerli tür zenginliği ile negatif ilişkili olduğunu tespit edilmiştir. Dolayısıyla, tür biyoçeşitliliği Nil tilapisinin istilasına karşı önemli bir savunma oluşturmaktadır (3). Kaynak: (1) Schofield, P. J., Slack, W. T., Peterson, M. S., & Gregoire, D. R. (2007). Assessment and control of an invasive aquaculture species: an update on Nile tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>) in coastal Mississippi after Hurricane Katrina. In Southeastern Fishes Council Proceedings (Vol. 1, No. 49, p. 5). (1) Zengya, T. A., Robertson, M. P., Booth, A. J., & Chimimba, C. T. (2013). A qualitative ecological risk assessment of the invasive Nile tilapia, <i>Oreochromis niloticus</i> in a sub-tropical African river system (Limpopo River, South Africa). Aquatic Conservation: Marine and	Yüksek

				Freshwater Ecosystems, 23(1), 51-64. (2) Thuesen P. A., Russell D. J., Thomson F. E., Pearce M. G., Vallance T. D., Hogan A. E. (2011) An evaluation of electrofishing as a control measure for an invasive tilapia (<i>Oreochromis mossambicus</i>) population in northern Australia. <i>Marine and Freshwater Research</i> 62, 110-118. https://doi.org/10.1071/MF10057 (3) Gu, D. E., Luo, D., Xu, M., Ma, G. M., Mu, X. D., Luo, J. R., & Hu, Y. C. (2014). Species diversity defends against the invasion of Nile tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>). <i>Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems</i> , (414), 07.	
47	8,04	Takson çevresel/insan kaynaklı bozulmalarda yararlanabilir mi?	Evet	<i>O. niloticus</i> 'un prolaktin (PRL), adrenokortikotropin (ACTH), somatolaktin (SL) ve melenotrapin (MSH) hücrelerinin, kumlu ve çamurlu bulanık suda, az ışık ve stres içeren kirli, hiperosmotik bir ortamda yaşama adapte olmasını sağladığını göstermiştir. Kaynak: Mousa, H.A. and Mousa, M.A. (1999), Immunocytochemical and histological studies on the hypophyseal-gonadal system in the freshwater Nile Tilapia, <i>Oreochromis niloticus</i> (L.), during sexual maturation and spawning in different habitats. <i>J. Exp. Zool.</i> , 284: 343-354. <a href="https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-010X(19990801)284:3<343::AID-JEZ12>3.0.CO;2-V">https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-010X(19990801)284:3<343::AID-JEZ12>3.0.CO;2-V	Yüksek
48	8,05	Takson, normal ortamında bulunan tuzluluk seviyelerinde daha yüksek veya daha düşük tuzluluk seviyelerine tolerans gösterebilir mi?	Evet	<i>Oreochromis niloticus</i> % 0 ila %7 tuzluluk rejimini tolere etmiştir. Bu rejimlerde hiç ölüm olmamış, toplam uzunluk, vücut ağırlığı, spesifik büyüme oranı ve ortalama büyüme oranı açısından yüksek büyüme performansları kaydedilmiştir. Bu durum, balıkların bu rejim içerisinde vücut fizyolojilerini mükemmel bir şekilde düzenleyebildiklerinin bir göstergesidir. % 0-7 arasındaki %100'lük hayatta kalma oranı, balıkların geniş bir tuzluluk aralığına dayanabildiğini göstermektedir. Kaynak: Lawson, E. O., & Anetekhai, M. A. (2011). Salinity tolerance and preference of hatchery reared Nile tilapia, <i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus 1758). <i>Asian Journal of Agricultural Sciences</i> , 3(2), 104-110.	Yüksek
49	8,06	Taksonun risk değerlendirme bölgesinde etkin doğal düşmanları var mıdır?	Evet	Taksonun Ak pelikan (<i>Pelecanus onocrotalus</i>) ve Alaca pelikan (<i>Ardeola ralloides</i>) gibi doğal predatörleri ile etkilenebileceği bazı viral, bakteriyolojik hastalık ve parazitler (<i>Trichodina</i> , <i>Edwardsiellosis</i> , <i>Gyrodactylus</i>) RD bölgesinde mevcuttur (1; 2; 3; 4). Kaynak: (1) FishBase internet sitesi. (https://fishbase.se/TrophicEco/PredatorList.php?ID=2&GenusName=Oreochromis&SpeciesName=niloticus) Erişim tarihi: 13.12.2023 (2) WWF Web Sitesi. Türkiye Üreyen Kuş Atlası. https://www.wwf.org.tr/?8320/kusatlas Erişim tarihi:3.5.2024 (3) Öztürk, R. Ç. & Altınok, İ. (2014). Bacterial and Viral Fish Diseases in Turkey . <i>Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences</i> , 14 (1). DOI: 10.4194/1303-2712-v14 1 30 (4) Özer, A., Öztürk, T.,	Orta

				& ÖZTÜRK, M. (2004). Prevalence and intensity of Gyrodactylus arcuatus Bychowsky, 1933 (Monogenea) infestations on the three-spined stickleback, Gasterosteus aculeatus L., 1758. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 28(5), 807-812.	
C. İklim değişimi					
9. İklim değişimi					
50	9,01	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun risk değerlendirme bölgesine girme riskleri artar mı, azalır mı yoksa değişmeden mi kalır?	Artma	Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). Bu tahminler doğrultusunda akarsulardaki sıcaklık artışı (Tw) hava sıcaklığı (Ta) ile olan ilişkisine göre $Tw = 3.47 + 0.898Ta$ denklemi (3) ile hesaplandığında, doğal yayılım alanı tropikal ve subtropikal bölgeler olan takson için gelecekteki iklim koşulları RD Bölgesini daha uygun hale getirecektir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) Erickson, T. R., Stefan, H. G. (1996). Correlations of Oklahoma stream temperatures with air temperatures. University of Minnesota, St. Anthony Falls Laboratory, Project Report No. 398.	Orta
51	9,02	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun risk değerlendirme bölgesine yerleşme riskleri artar mı, azalır mı yoksa değişmeden mi kalır?	Artma	Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). Bu tahminler doğrultusunda akarsulardaki sıcaklık artışı (Tw) hava sıcaklığı (Ta) ile olan ilişkisine göre $Tw = 3.47 + 0.898Ta$ denklemi (3) ile hesaplandığında, doğal yayılım alanı tropikal ve subtropikal bölgeler olan takson için gelecekteki iklim koşulları RD Bölgesini daha uygun hale getirecektir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) Erickson, T. R., Stefan, H. G. (1996). Correlations of Oklahoma stream temperatures with air temperatures. University of Minnesota, St. Anthony Falls Laboratory, Project Report No. 398.	Orta
52	9,03	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun risk değerlendirme bölgesi içinde dağılıma	Artma	Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). Bu tahminler doğrultusunda akarsulardaki sıcaklık artışı (Tw) hava sıcaklığı (Ta) ile olan ilişkisine göre $Tw = 3.47 + 0.898Ta$ denklemi (3) ile hesaplandığında, doğal yayılım alanı tropikal ve subtropikal bölgeler olan takson için gelecekteki iklim koşulları RD Bölgesini daha uygun hale getirecektir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel	Orta

		riskleri artar mı, azalır mı yoksa değişmeden mi kalır?		Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) Erickson, T. R., Stefan, H. G. (1996). Correlations of Oklahoma stream temperatures with air temperatures. University of Minnesota, St. Anthony Falls Laboratory, Project Report No. 398.	
53	9,04	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun biyoçeşitlilik ekosistem bütünlüğü/du rumu üzerindeki gelecekteki potansiyel etkilerinin olası büyüklüğü nedir?	Daha yüksek	Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). Bu tahminler doğrultusunda akarsulardaki sıcaklık artışı (Tw) hava sıcaklığı (Ta) ile olan ilişkisine göre $Tw = 3.47 + 0.898Ta$ denklemi (3) ile hesaplandığında, doğal yayılım alanı tropikal ve subtropikal bölgeler olan takson için gelecekteki iklim koşulları RD Bölgesini daha uygun hale getirecektir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) Erickson, T. R., Stefan, H. G. (1996). Correlations of Oklahoma stream temperatures with air temperatures. University of Minnesota, St. Anthony Falls Laboratory, Project Report No. 398.	Orta
54	9,05	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun ekosistem yapısı işlevi üzerindeki gelecekteki potansiyel etkilerinin olası büyüklüğü nedir?	Daha yüksek	Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). Bu tahminler doğrultusunda akarsulardaki sıcaklık artışı (Tw) hava sıcaklığı (Ta) ile olan ilişkisine göre $Tw = 3.47 + 0.898Ta$ denklemi (3) ile hesaplandığında, doğal yayılım alanı tropikal ve subtropikal bölgeler olan takson için gelecekteki iklim koşulları RD Bölgesini daha uygun hale getirecektir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi. https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) Erickson, T. R., Stefan, H. G. (1996). Correlations of Oklahoma stream temperatures with air temperatures. University of Minnesota, St. Anthony Falls Laboratory, Project Report No. 398.	Orta
55	9,06	Gelecek için öngörülen iklimsel koşullar altında, taksonun ekosistem hizmetleri ve ilgili sosyo-ekonomik faktörler üzerindeki gelecekteki	Daha yüksek	Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklarının, RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde ortalama olarak 1,5 – 2,6 °C aralığında, RCP8.5 senaryosuna göre 2,5 – 3,7 °C aralığında artması beklenmektedir (1; 2). Bu tahminler doğrultusunda akarsulardaki sıcaklık artışı (Tw) hava sıcaklığı (Ta) ile olan ilişkisine göre $Tw = 3.47 + 0.898Ta$ denklemi (3) ile hesaplandığında, doğal yayılım alanı tropikal ve subtropikal bölgeler olan takson için gelecekteki iklim koşulları RD Bölgesini daha uygun hale getirecektir. Kaynak: (1) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği Raporu, TR2015-CC, 2015. (2) Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi.	Orta

potansiyel etkilerinin olası büyüklüğü nedir?	https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar . Erişim tarihi 27.11.2023. (3) Erickson, T. R., Stefan, H. G. (1996). Correlations of Oklahoma stream temperatures with air temperatures. University of Minnesota, St. Anthony Falls Laboratory, Project Report No. 398.
---	---

İstatistikler	
Skorlar	Marmara
BRA	32,0
BRA sonucu	Yüksek
BRA+CCA	44,0
BRA+CCA sonucu	Yüksek
Skor paylaşımı	
A. Biyocoğrafya/Geçmiş	14,0
1. Evcilleştirme/Yetiştirme	4,0
2. İklim, dağılım ve giriş yapma riski	3,0
3. Başka yerde istilacılık durumu	7,0
B. Biyoloji/Ekoloji	18,0
4. Arzu edilmeyen (ya da direnç göstergesi) özellikler	6,0
5. Kaynak sömürüsü	7,0
6. Üreme	0,0
7. Dağılım mekanizmaları	2,0
8. Tolerans özellikleri	3,0
C. İklim değişimi	12,0
9. İklim değişimi	12,0
Cevaplanan sorular	
Toplam	55
A. Biyocoğrafya/Geçmiş	13
1. Evcilleştirme/Yetiştirme	3
2. İklim, dağılım ve giriş yapma riski	5
3. Başka yerde istilacılık durumu	5
B. Biyoloji/Ekoloji	36
4. Arzu edilmeyen (ya da direnç göstergesi) özellikler	12
5. Kaynak sömürüsü	2
6. Üreme	7
7. Dağılım mekanizmaları	9
8. Tolerans özellikleri	6
C. İklim değişimi	6
9. İklim değişimi	6
Etkilenen bölümler	
Ticari	14
Çevresel	15
Tür ya da populasyon zararlı özellikleri	21
Eşikler	
BRA	28
BRA+CCA	28
Güvenirlilik	
BRA+CCA	0,60
BRA	0,61
CCA	0,50

