

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

DENİZCİLİK

KEREVİT YETİŞTİRCİLİĞİ

Ankara, 2016

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	2
1. DAMIZLIK KEREVİT TEMİNİ	2
1.1. Kerevit Anaçlarında Aranacak Özellikler	2
1.2. Kerevitte Anaç Temin Yöntemleri.....	2
1.2.1. Doğadan Avlama Yoluyla Anaç Temini	2
1.2.2. Yetiştirilen Kerevitten Anaç Seçimi	3
1.3. Kerevitte Cinsiyet Özelliklileri	3
1.4. Kerevitte Anaçlara Uygulanacak Adaptasyon Çalışmaları	4
1.4.1. Karantina Uygulaması	4
1.4.2. Foto Periyot Uygulaması	5
1.4.3. Termo Periyot Uygulaması.....	5
1.5. Kerevit Anaçların Beslenmesi	5
1.6. Anaç Havuzlarında Yapılacak Günlük İşlemler	6
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	8
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	9
2. KEREVİTTEN YUMURTA ALIMI, İNKÜBASYON, LARVA ÇIKIŞI VE LARVA BAKIMI	9
2.1. Kerevitte Yumurtlama Ortamının Özellikleri	9
2.2. Kerevit Yumurtasının Özellikleri.....	10
2.3. Kerevitte Embriyolojik Gelişme	11
2.3.1. Yumurtaların İnkübasyonu	11
2.3.2. Yumurta ve Embriyo Gelişimi.....	12
2.3.3. Post-Embriyonik Safhalar.....	13
2.4. Kerevitte Yumurtlama Yerlerinin Hazırlanması.....	13
2.5. Kerevitten Yumurta Alım Yöntemleri	14
2.5.1.Kerevitte Yumurtaların Kuluçkalanması	15
2.6. Kerevitte Larval Dönemler	16
2.6.1. Toprak - Beton Havuzlara Anaç Dişi ve Erkek Stoklayarak Larva Üretimi	16
2.6.2. Yumurtalı Dişilerin Kuluçka Kanallarında Yetiştiriciliği.....	16
2.6.3. Kuluçka Kaseti veya Zuger Şişelerinde Kuluçka ve Larva Üretimi	16
2.7. Larval Dönemde Ortam Koşulları.....	17
2.7.1. Fiziksel Koşullar.....	17
2.7.2. Kimyasal Koşullar	18
2.8. Larvaların Beslenmesi.....	18
2.8.1. Yemler	18
2.8.2. Yemleme Teknikleri ve Yem Tablolarının Oluşturulması	19
2.9. Larva Havuz ve Tanklarında Yapılması Gereken Periyodik Bakımlar.....	20
UYGULAMA FAALİYETLERİ.....	21
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	22
ÖĞRENME FAALİYETİ-4.....	24
3. KEREVİTLERDE PAZARLAMA BOYUNA ULAŞTIRMA VE HASAT	24
3.1. Semirtme Ortamında Su Parametreleri	24
3.1.1. Suyun Sıcaklığı.....	24
3.1.2. Suyun Sertliği	24

3.1.3 Suyun Tuzluluğu.....	25
3.1.4. Suyu Kirletici Maddeler	25
3.1.5. Su Kaynağı	26
3.2. Semirtme Havuzlarının Yapısı.....	26
3.2.1. Arazi	26
3.2.2. Toprak Yapısı	26
3.2.3. Suyun Havuza Giriş Yeri.....	26
3.2.4. Su Giriş Borusu Süzgeci.....	26
3.2.5. Havuz Duvarı.....	27
3.2.6. Suyun Derinliği.....	27
3.2.7. Drenaj	27
3.3. Canlı Kerevit Nakli	28
3.3.1. Nakil Araçları ve Yöntemleri	28
3.4. Havuzlarda Kerevit Stok Miktarının Hesaplanması.....	28
3.5. Yemleme Oranları ve Yemleme Sıklığı.....	29
3.5.1. Kabuk Değişirme.....	29
3.5.2. Kerevitlerin Büyümesi.....	30
3.6. Havuzların Periyodik Bakımları	31
3.6.1. Gübreleme ve Tamamlayıcı Yemleme	31
3.6.2. Havuz Yetiştiriciliğinde Problemler	32
3.7. Hasat Öncesi Havuzlarda Yapılacak Ön İşlemler	33
3.7.1. Su Seviyesini Ayarlama.....	33
3.7.2 Hasat Araç Gereçlerinin Hazırlanması	33
3.7.3 Hasat Çalışması	33
UYGULAMA FAALİYETİ	35
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	36
MODÜL DEĞERLENDİRME	38
CEVAP ANAHTARLARI.....	40
KAYNAKÇA	41

AÇIKLAMALAR

ALAN	Denizcilik
DAL	Balıkçılık ve Su Ürünleri
MODÜLÜN ADI	Kerevit Yetiştiriciliği
MODÜLÜN SÜRESİ	40/18
MODÜLÜN AMACI	Bireye/ öğrenciye kerevit yetiştiriciliği ile ilgili bilgi ve becerileri kazandırmaktır.
MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI	<ol style="list-style-type: none">1. Tür özelliklerine uygun olarak doğadan anaç temin edip anaç olgunluk kontrolü yapabileceksiniz.2. Yetiştiricilik tekniklerine uygun olarak larva çıkışını takip ederek larva bakımı yapabileceksiniz.3. Tekniğine uygun olarak büyütme, hasat ve taşıma çalışması yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Su ürünleri laboratuvarı, preparatlar, görsel slaytlar, kütüphane, bilgisayar, Yerel Ağ(İnternet), çeşitli ölçme ve kontrol aletleri, vb.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendirebileceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Ülkemizde su ürünleri üretimi ve yetiştiriciliği konusunda son dönemlerde hızlı bir ilerleme kaydedilmiştir ancak henüz bu konuda ülke kaynaklarını yeterli düzeyde kullanabildiğimiz söylenemez. Bu konuda özellikle teknik eleman yetersizliğini çözmek ve bu sektöre sermaye takviyesi yapmak suretiyle daha fazla gelişme sağlayabiliriz. Ülkemiz, değerli bir deniz ürünü olan ve piyasada çok talep gören karidesin üretimine uygundur.

Kerevit yetiştiriciliği modülü sayesinde kerevitlerin anaç teminini yapabilecek, larval ve semirtme dönemlerinde uygun ortamları hazırlayarak bakım, besleme, hasat, nakil ve pazarlama işlemlerini yapabileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

ÖĞRENME KAZANIMI

Bu faaliyetle uygun ortam sağlandığında damızlık kerevitleri temin edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Kerevit yetiştiriciliği yapan bir işletmeye gidip işletme sorumlusundan ve öğretmeninizden izin alarak;

- Kerevit anaçlarında aranan özellikleri, damızlık kerevitlerde uygulanan adaptasyon çalışmalarını araştırınız.
- Edindiğiniz bilgileri öğretmeninizle ve arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. DAMIZLIK KEREVİT TEMİNİ

1.1. Kerevit Anaçlarında Aranılan Özellikler

Yetiştirmek amacıyla doğal sulara ve havuzlara yerleştirilecek anaçların her türlü bulaşıcı hastalıktan (veba, leke vb.) yara ve beneklerden arındırılmış olması gerekir.

Anaç olarak kullanılacak kerevitlerin olgunluğa (8-9 cm uzunluğunda 3-4 yıllıklar) erişmeleri şarttır. Seçilen anaçlar yumurtalı veya çiftleşme işlemini tamamlamış olmalıdır.

Yumurtaların iri ve sağlam yapılı olmasına dikkat edilmelidir. Vücut organlarında herhangi bir eksiklik ve kopuk, genetiksel bozukluk olmamalıdır.

1.2. Kerevitte Anaç Temin Yöntemleri

1.2.1. Doğadan Avlama Yoluyla Anaç Temini

Genel olarak yumurtalı dişiler nisan ve mayıs aylarında yakalanır. Standart kerevit ağları ve tuzakları, pinterler; avlamada yaygın kullanılan araçlardır. Yakalanan dişi kerevitler, göletler içine yerleştirilen 0.5-1 m yükseklikte ve 40-60 cm'lik kısımları su içinde bulunan süzgeçli tahta kutular içinde m² ye 40-50 adet dişi kerevit hesap edilerek yerleştirilir.

Dişi kerevitlerin bu ortamda 18-20 °C sıcaklığa ve yeterince oksijene ihtiyaçları vardır.

Böyle çalışmalar, yorucu olduğundan kısmen de olsa bertaraf etmek için yumurtalı kerevitleri havuzlarda da muhafaza etmek mümkündür. Nisan ve mayıs aylarında havuzların suları boşaltılarak dişi kerevitlerin avlanması kolaylaşır.

İkinci sistemin iş kolaylıkları bakımından uygun olduğu bir gerçektir ancak kontrollü ve sıhhatli bir çalışma için ilk sistem daha sağlıklıdır.

1.2.2. Yetiştirilen Kerevitten Anaç Seçimi

Su akıntılı tank ve küvetlerde kontrollü yavru üretme sistemi gittikçe yaygınlaşmaktadır.

Bu yöntemle yavru üretimde randıman, uygulanan bakıma, tank ve küvetlerdeki barınak ve yemleme durumuna bağlı olarak % 60-75 arasında değişir.

Yavrular, analarını terk ettikleri zaman ince ağ kepçelerle toplanır. Toplanan kerevit yavruları havuzlarda yetiştirilerek pazar boyuna ulaştırılır. Bunların arasından hastalıklı veya vücudunun herhangi bir azası eksik olmayan, iyi yem alan kerevitlerden anaç seçimi yapılır. Bunlar el altında büyütülür. Üreme olgunluğuna geldiklerinde üretime alınır.

1.3. Kerevitte Cinsiyet Özellikleri

Tatlı su kerevitleri ayrı eşeyli hayvanlardır. Yumurtlayarak çoğalırlar.

Kerevitler çevre koşullarına bağlı olarak genellikle 5 yaşında olgunlaşır. 20 yıl içinde 20-25 cm uzunluğa erişebilir.

Göl kerevitlerinin üçüncü yılının sonunda 8-9,5 cm uzunlukta cins olgunluğuna eriştikleri tespit edilmiştir. Ergin kerevitlerde sonbaharın başlangıcından itibaren cinsiyet organlarında gelişmeler olur. Dişilerde büyümüş olan yumurtalar sarı kahverengi görünüşleriyle kolaylıkla dikkat çeker. Erkeklerde sperma kanalları beyaz bir ip şeklini alır.

Dişilerde yumurtaların karın altında görülmesi en belirgin ergenlik işaretidir ayrıca çiftleşmeden bir ay önce “cemend gland” beyaz renkli bezler karın altında kolayca görülebilir. Bu bezler, yapıştırıcı bir madde salgılayarak yumurtaların yumurta taşıyıcı ayaklara (pleopod) yapışmasını sağlar.



Resim 1.1: Dişi kerevitin cinsiyet organı



Resim 1.2: Erkek kerevitin cinsiyet organı

1.4. Kerevitte Anaçlara Uygulanacak Adaptasyon Çalışmaları

1.4.1. Karantina Uygulaması

Anaçlar, buldukları sulardan çıkarıldıktan sonra yosun veya ambalaj talaşı ile ambalajlanarak yerleştirilecekleri bölgelere götürülür. Anaçların üzerine yerleştirileceği sudan bir miktar dökülür veya ambalaj kutularıyla en az 10-20 sefer suya daldırılır ve çıkarılır. Daha sonra anaçlar teker teker alınarak sırt tarafından suya batırılır. Su içinde hafifçe silkelenerek solungaçların su ile dolması ve zırh arasında kalabilecek muhtemel hava kabarcıklarının yok olması sağlanır. Her anaça aynı işlem uygulanarak anaç kerevitler sulara hafifçe bırakılır. Anaçlar, yeni yerleşme bölgelerine kısa zamanda adapte olmayabilir. Bu durumda önce ağ veya sepetlerle suya indirilerek bir müddet orada bırakılıp iklime adapte olmaları sağlanır sonra serbest bırakılır.

Anaç olarak kullanılacak kerevitlerin hasta olup olmadıklarını anlamak için sulara yerleştirmeden önce içinden devamlı taze su akan ufak havuzcularda birkaç hafta denemeye tabi tutulmalıdır. Şayet kerevitlerin bu birkaç haftalık sürede sağlık durumları normal ise anaç olarak kullanılmalarında hiçbir sakınca yoktur. Herhangi bir bulaşma varsa anaç kerevitlerin 1 veya 2 hafta içinde öldüğü görülmektedir.

Anaçlar götürüldükleri yerde hiçbir işleme tabi tutulmadan suya bırakılırsa boğulma olayları görülebilir. Suya yerleştirilen anaçlar, tüm gizlenme ve beslenme imkânlarına sahip oldukları hâlde süratle yeni yerleşim bölgelerinden uzaklaşırsa anaçların bu bölgelere adapte olmadıkları görülür. Bu nedenle yukarıda bahsedilen adaptasyon işlemine başvurulmaktadır. Anaçlar yerleştirildikten kısa bir süre sonra % 20-30 oranındaki kayıp normal karşılanmalıdır. Bu gibi durumlarda aşılama işlemine devam edilmesinde hiç bir sakınca yoktur.

Anaç kerevitlerle aşılama işlemi sonbahar başlarıdır. Eylül ayı en uygun başlangıç tarihi olarak kabul edilmektedir. Yumurtalı kerevitlerin ilkbaharda göletlere yerleştirilmesi pek uygun değildir. Zira taşıma esnasında birçok yumurtanın tahrip olduğu görülmüştür. Sıcak hava şartlarında, bilhassa mayıs ayında aşılama faaliyetlerine kesinlikle son verilmelidir.

1.4.2. Foto Periyot Uygulaması

Kerevitler, doğal göl ve akarsularda yetiştirildiği gibi havuzlarda da yetiştirilebilir. Bunun için oval beton havuzlar ve toprak havuzlar kullanılmaktadır. Kerevitlere yeter miktarda saklanacak yer temin etmek için bu havuzların tabanına oluklu tuğla ve borular yerleştirilir ayrıca toprak havuzların meyilli yerlerindeki otların altında doğal gizlenme yerleri hazırlanır. Kerevitler beslenmeyi karanlık ortamda veya yuvalarına saklanarak yaptıklarından anaçların saklanabilecekleri yerler veya karanlık ortamlar gerekir.

Kerevitler daha çok sabah ve akşam karanlıklarında veya geceleri ortaya çıkar. Gündüzleri çukurlarda veya taşların altında saklanır. Güneş ışınlarından hoşlanmaz. Karanlık ve loş yerleri tercih eder. Kışın kendi kazdıkları çukurlara veya yuvalara çekilir.

1.4.3. Termo Periyot Uygulaması

Anaç olarak üreme yerlerine, havuzlara veya göletlere yerleştirilen dişi kerevitlerin bu ortamda 18-20 °C sıcaklığa ve yeterince oksijene ihtiyaçları vardır.

Çiftleşme, yerin özelliğine göre sonbaharda -ekim sonu, kasım veya aralık ayında- su sıcaklığının 10-11 °C'ye düştüğü zaman olur.

Metabolizma ısı ile ilgilidir. İlkbahar başlangıcından sonbahara kadar çok iyi beslenir. Su sıcaklığının 20-25 °C olduğu dönem en yoğun besin aldıkları zamandır. Kerevitler, kabuk değiştirme döneminde bir müddet için besin almayı durdurur.

1.5. Kerevit Anaçların Beslenmesi

Çürümekte olan hayvansal ve bitkisel maddeler, ufak balık ve diğer küçük canlılarla beslenir ancak hareket kabiliyetleri çok iyi olmadığından asıl gıdalarını yakalayabildikleri kabuklu hayvanlar oluşturur. Böylece kabuklarının teşekkülünde kendilerine lüzumlu kalsiyum da temin edilmiş olur.



Resim 1.3: Kerevitin küçük balıkları avlayarak beslenmesi

Kurbağalar, suda yaşayan veya uçarken suya düşen böcekler ayrıca suda yaşayan su fareleri de kerevitlerin gizlendikleri oyuklara yaklaştıklarında kerevit saldırısına uğrarlar.

Dişi kerevitler, haftada 3 sefer ve yalnız akşamları olmak üzere parçalara ayrılmış taze balıketi ile beslenir. Kerevitlerin beslenmesi; yapay olarak yetiştirildikleri havuzlara lahana, havuç, mısır, hububat, pancar, mutfak artıkları, balık, kurbağa, işkembe, mandıra ve mezbaha atıkları tahta havuzcukların tabanına serpilmek suretiyle sağlanır. Bu yöntemin doğal yollardan daha iyi sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Genel olarak 50 dişi kerevit için 50 g taze balıketi hesaplanır.

Kerevitler besinlerini genellikle güneş battıktan sonra aramaya çıkar ve en fazla bu saatlerde temin eder.

Kerevitlerin beslenmesi göz önüne alındığında erkeklerin dişilere nazaran daha iyi beslendikleri görülmüştür. Beslenmedeki değişiklik, erkek ve dişilerde özellikle ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde oldukça fazladır.

1.6. Anaç Havuzlarında Yapılacak Günlük İşlemler

Her şeyden önce kerevitlerle aşılacak suların maksada uygun olup olmadığı tespit edilir. Nehir kerevitleri; berrak, oksijence zengin, kirli olmayan, gizlenme imkânı sağlayan ve 3-4 m'den daha derin olmayan hayvansal ve bitkisel planktonlarca zengin olan akarsuları veya gölleri tercih eder. Göl kerevitleri, nehir kerevitlerine nazaran pis ve bataklık sularda da yaşayabilmektedir.

Amerikan kerevitleri ise göl ve nehir kerevitlerine nazaran çamur tabanlı ve daha bulanık akarsu ve göletlerde gelişebilme kabiliyetine sahiptir.

Tahta havuzların temiz ve gölgede olmasına dikkat edilmelidir. Yumurtaların temiz tutulması zorunludur. Dişiler, ortalama 100 yumurta taşır. Bakım ve muhafaza esnasında yumurta kaybı olabilir.

Kerevitlere yemleme yapıldıktan sonra artan yemler, ertesi gün derhâl uzaklaştırılır aksi hâlde sudaki doğal denge bozulur.



Resim 1.4: Kerevit üretimi için kurulmuş bir ünite

UYGULAMA FAALİYETİ

Balıkçılık laboratuvarına veya bir kerevit yetiştiriciliği işletmesine giderek yukarıdaki öğrenim faaliyetinde öğrendiğiniz gibi anaç seçimi ve adaptasyon çalışmalarını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Doğadan avlama yolu ile anaç temin ediniz.	➤ İş güvenliği kurallarına uymalısınız. ➤ Çalışmalarınız sağlıklı (hijyenik) koşullarda gerçekleşmelidir. ➤ Malzemelerin bakım ve dezenfeksiyonunu yapmalısınız.
➤ Kontrol altında yetiştirilen kerevitlerden anaç temin ediniz.	
➤ Anaçlarda cinsiyet ayırımı yapınız.	
➤ Anaçlara adaptasyon uygulamaları yapınız.	
➤ Anaçları tekniğine uygun olarak besleyiniz.	

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazanımlarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Anaç olarak kullanılacak kerevitler hangi uzunlukta ve yaş aralığında cinsel olgunluğa ulaşır?
 - A) 2-3 yaşında, 7-8 cm uzunluğunda olgunlaşır.
 - B) 3-4 yaşında, 8-9 cm uzunluğunda olgunlaşır.
 - C) 1-2 yaşında, 5-6 cm uzunluğunda olgunlaşır.
 - D) 4-5 yaşında, 9-10 cm uzunluğunda olgunlaşır.
 - E) 5-6 yaşında, 10-11 cm uzunluğunda olgunlaşır.
2. Aşağıdakilerden hangisi kerevit anaçlarında aranan özelliklerden değildir?
 - A) Bulaşıcı hastalıklardan arınmış olmalıdır.
 - B) Seçilen anaçlar, yumurtalı veya çiftleşme işlemini tamamlamış olmalıdır.
 - C) Yumurtaların iri ve sağlam yapılı olmasına dikkat edilmelidir.
 - D) Menşinden şüphe edilen kişilerden veya şüpheli sulardan alınacak kerevitler, anaç olarak kesinlikle kullanılmamalıdır.
 - E) Anaç olarak alınan kerevitlerin boy uzunluğu en az 32 cm olmalıdır.
3. Kerevit avcılığında aşağıdaki av araçlarından hangisi kullanılır?
 - A) Pinter
 - B) Trol
 - C) Fanyalı ağlar
 - D) İğrip
 - E) Dreç
4. Aşağıdakilerden hangisi kerevitlerin özelliklerinden değildir?
 - A) Kerevitler, besinlerini genellikle güneş battıktan sonra aramaya çıkar.
 - B) Dişi kerevitler, yumurtalarını karınlarının altında taşır.
 - C) Nehir ve göl kerevitlerinde 3. çift yürüme ayakları arasındaki şekilsiz beyaz lekelerden (spermatophor) çiftleşme olduğu anlaşılır.
 - D) Kerevitler çamurlu ortamı yuva yapamadıkları için sevmez.
 - E) Ovaryumdan ovidukt kanalına gelen yumurtalar 3. yürüme bacağına kaidelerden dışarı açılan delikten atılır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

ÖĞRENME KAZANIMI

Bu faaliyet ile uygun ortam sağlandığında yetiştiricilik tekniklerine uygun olarak kerevitlerde larva çıkışını takip edecek ve larva bakımı yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Kerevit yetiştiriciliği yapan bir işletmeye gidip yetkililerden izin alarak;

- Kerevitlerin yumurtlama ortamlarını,
- Kerevit yumurtasının özelliklerini,
- Yumurthanın embriyo gelişme safhalarını,
- Yumurtlama olayını,
- Yumurtlama sonrası yapılan işlemleri araştırınız.
- Edindiğiniz bilgileri kayıt altına alarak öğretmeninizle ve arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. KEREVİTTEN YUMURTA ALIMI, İNKÜBASYON, LARVA ÇIKIŞI VE LARVA BAKIMI

2.1. Kerevitte Yumurtlama Ortamının Özellikleri

Yumurta taşıyan kerevitler, nisan veya mayıs ayında avlanarak kuluçka kanallarına yerleştirilir. Kuluçka kanallarının içinde, yumurtadan çıkan ve ilk kabuğunu değiştirip 2 dönem genç yavruların kanalların zeminine düşmesini sağlayan alüminyum, fleksiglas veya plastikten yapılmış ızgaralar bulunur. Kuluçka kanalları farklı büyüklük ve şekillerde ağaçtan, metalden, betondan, fiberglastan veya plastikten yapılabilir. Tipik olarak 2-3 m uzunluğunda 0.45-0.60 m genişliğinde ve 0.40-0.60 m derinliğindedir. Kanala giren su akıntılı ve drenaj için tank içi veya dış dikey borular yerleştirilmelidir. Barınak olarak ızgaralar üzerine PVC borular veya tuğlalar yerleştirilebilir. İdeal su sıcaklığı, göl kerevitleri için 16-18 °C'dir. Suyun sıcaklığı kuluçka periyoda başlangıcından itibaren 12 °C'den 18 °C'ye kademeli olarak artırılır.

Çiftleşme zamanı yerin özelliğine göre sonbaharda, ekim sonudur. Kasım veya aralık aylarında su sıcaklığının 10-11 °C'ye düştüğü zamanda da olur.

Kerevitlerin büyümeleri, yaşadıkları su ortamına bağlıdır (suyun kalitesi, beslenme, ışık vs.). Bu yüzden yaşlarını tespit etmek çok zordur.

Dişi kerevitler senede bir defa yumurtlar, yumurta sayısı ve büyüklüğü türlere göre farklılık gösterir. Örneğin; *Astacus astacus* (nehir kereviti-has kerevit) 100-200; *Astacus leptodactylus* (göl kereviti) 200-400 adet yumurta bırakır.

Yapılan incelemelerde yumurtaların doğal koşullarda % 10-20'sinin çıkış gücüne sahip olduğu, diğer bir ifadeyle 200 adet yumurta bırakan bir kerevitten ancak 10-20 adet arasında larvanın geliştiği gözlenmiştir.

Yapay yetiştirmede göz önünde bulundurulması gereken en önemli konu, kerevit yetiştirilmek istenen göllerin ve derelerin ortam koşullarıdır.

Göllerde kerevit yetiştirilmek isteniyorsa suyun sıcaklığının, besin bakımından ne derece zengin olduğunun, dibinin çamurlu veya kumlu olup olmadığına, derelerde ise suyun akış hızının ve sıcaklığın önceden tespit edilmesi gerekir.

Kontrollü yetiştirilmek istenen kerevitlerin yerleştirilecekleri sulara bırakılmadan önce bu sulara yayın, sudak ve turna balıkları gibi karnivor (etobur-et yiyen) balıkların fazla miktarlarda bulunmaması gerekir aksi takdirde ortama henüz uyum sağlayamayan ve kabuk değişimi devresinde koruması zayıflayan kerevitlerin bu yırtıcı balıklara yem olma tehlikesi vardır.

Kerevitleri doğal göl ve akarsularda olduğu gibi havuzlarda da yetiştirmek mümkündür. Bunun için oval beton havuzlar ve toprak havuzlar kullanılmaktadır. Kerevitlere yeter miktarda saklanacak yer temin etmek için bu havuzların tabanına oluklu tuğla ve borular yerleştirilmektedir ayrıca toprak havuzların meyilli yerlerindeki otların altında doğal gizlenme yerleri hazırlanmaktadır.

2.2. Kerevit Yumurtasının Özellikleri

Yumurtaların iri ve sağlam yapılı olmasına dikkat edilmelidir. Çiftleşme işlemini tamamlayan ve anaç olarak kullanılması düşünülen kerevitleri tanımak oldukça kolaydır. Nehir ve göl kerevitlerinde 3. çift yürüme ayakları arasındaki şekilsiz beyaz lekelerden (spermatophor) çiftleşme olduğu anlaşılır.

Dişilerin büyüklüğü ve beslenmesi yumurta büyüklüğü üzerinde etkilidir. Göl kerevitleri ufak, yuvarlak, beyaz, kahverengi ve 2.21-2.67 mm çapında yumurta yapar. Bu yumurtalar, karnın alt kenarı boyunca dizili iplikçiklerle birbirlerine bağlı hâlde durur.



Resim 2.1: Anaç kerevitin abdomen kısmındaki yumurtalar



Resim 2.2: Gözlenmiş kerevit yumurtası

Dişi kerevit, çiftleşmeden 6 hafta sonra yumurtalarını bırakır. Yumurta bırakma sırasında kuyruğunu karnının altına doğru kıvrarak top gibi yuvarlak bir hâle getirir ve bu esnada yumurtlar ancak yumurtalar çok yumuşak olduğundan hafif bir basınçla patlayabilir. Bundan dolayı dişi kerevit hem yumurtanın sağlamlığını temin etmek hem de yumurtaların dağılmamasını ve karnına yapışık kalmasını sağlamak için epidermal bezlerden yapışkan bir sıvı salgılar. Bu salgı ile bağlanan yumurtalar, su ile temas edince hemen sertleşir aynı zamanda elastiki bir yapı kazanır. Dişi kerevit, ara sıra bükülme durumundan doğrulmak suretiyle yumurtalarını havalandırır.

Yumurtalar iyice olgunlaşınca kıvrık durumdaki kerevit doğrularak yumurtalarını salmaya başlar ancak bu iş çok yorucu olduğundan kerevit, bu hareketi kısa aralıklarla ve dinlenerek tekrarlamaktadır. Böylece sallanan yumurtalar, iki yerinden çatlar; içinden ilk günler gövde yapıları farklı fakat türünün karakteristik özelliklerini taşıyan larvalar çıkar. Larvalar 8-10 gün sonra kabuk değiştirerek annesinin bir kopyası olan kerevit hâline dönüşür.

2.3. Kerevitte Embriyolojik Gelişme

2.3.1. Yumurtaların İnkübasyonu

Yumurtaların kuluçka süreci için su sıcaklığının 16 °C altına düşmemesi ve 20 °C üzerine çıkmaması gerekir. Göl kerevitleri için en uygun sıcaklık 16-18 °C'dir. Kerevitlerin bu sıcaklık aralığında tutulması kuluçka süresini kısaltabilir. Bu metotla aralıkta oluşan yumurtalardan şubat aylarında larvalar elde edilebilir. Erken elde edilen yumurtalar, 2,5-3 cm boya ulaşana kadar 2-3 ay beslendikten sonra besinin bol ve sıcaklığın 20 °C üzeri olduğu haziran ve temmuz aylarında doğal kaynaklara adaptasyon ile daha yüksek oranda hayatta kalmaktadır.

Yapılan bir çalışma ile kuluçka periyodunun farklı dönemlerinde elde edilen yumurtalı dişiler, 16-18 °C aralığında kuluçkaya tabi tutulmuştur.

Nakil Tarihi	İnkübe Sıcaklığı (°C)	İnkübe Süresi (Gün)	Yumurtaların Açılışı	CTU (CXGün)
13 Şubat	16,4 - 17,3	34	18 Mart	1287
4 Mart	17,3 - 17,6	49	21 Nisan	1530
16 Nisan	17,6 - 17,8	27	12 Mayıs	1505

Tablo 2.1: Laboratuarda yılın farklı zamanlarında denemeye alınan *A. leptodactylus* yumurtalarının kuluçka süreleri

2.3.2. Yumurta ve Embriyo Gelişimi

Kerevit yumurtalarının embriyonik ve morfolojik özelliklerinin kültürde pratik kullanımı için iyi bilinmesi gerekir çünkü yumurtalı dişilerin kuluçkaya alınma ve dişilerden yumurtaların alınarak inkübe edileceği en uygun zamanın tespiti önem arz etmektedir.

Yumurtalar, kuluçka süresi boyunca sürekli gelişir. Aralığın son haftasında döllenmiş yumurtalar, 13 Şubata kadar % 15 oranında büyür. Yumurtaların renkleri, safhaların ayırt edilmesi ve yapıların gözlenmesinde ölçüttür. Sağlıklı bir yumurta, küre şeklinde büyük bir yumurta sarısına sahip olup koyu kahverengidir. Döllenmiş yumurtada yumurta sarısı bir tarafa toplanır. Şeffaf görünümü ve portakal rengine dönüşmesi ile ayırt edilebilir.



Resim 2.3: Döllenmiş kerevit yumurtası

Tatlı su kerevitlerinin embriyolojik gelişim safhaları şu şekilde sıralanabilir:

- **1. Safha:** Döllenmiş fakat gelişmemiş yumurta safhasıdır. Yumurtalar küresel, koyu kahverengidir. Ölçüleri 2,19 - 2,67 mm arasındadır. Embriyo görülmez.
- **2. Safha:** Beyaz disk benzeri embriyo, yumurta üzerinde belirir. Yumurtalar koyu kahverengidir ve ölçüleri 2,20 - 2,79 mm çapındadır. Bu safha, 16,5 - 17,3 °C kuluçka sıcaklığında yumurta görüldükten 6 gün sonra oluşur.
- **3. Safha:** Embriyonik gelişimin ilk safhasıdır (nauplius safhası). Yumurta üzerinde embriyo lekesinin görülmesinden 1 hafta sonra görülür. En belirgin özelliği, yumurta sarısı üzerindeki hayali süt beyazı uzantıdır. Bu uzantı 0,9 - 1 mm uzunluğundadır ve gözle görülebilir. Çap 2,24 - 2,76 mm'dir.

- **4. Safha:** Metanauplius safhasıdır. Yumurtaların açılmasına 15 gün kala görülür. Embriyo gelişmiştir. Parlak kahverengi gözler net olarak görülür. Yumurta, embriyo ile tamamen kaplanmıştır. Çapı 2,26 - 2,92 mm'dir.
- **5. Safha:** Yumurtanın açılmasına 1 hafta kala görülen embriyolojik zoeae safhasıdır. Yumurta, embriyo ile kaplı koyu kahverengidir. Yeşil ve turuncu renk pigmentleri gözlenir. Gözler, iki büyük oval leke şeklinde belirgindir. Bu tip yumurtalara gözlenmiş yumurta adı verilir. Çapı 2,42 - 3,10 mm'dir.

2.3.3. Post-Embriyonik Safhalar

- **1. Safha:** Yumurtadan yeni çıkmış larvalar, şeffaf görünümündedir ve yumurta sarısı taşır. Boyları yaklaşık 8,9 - 9,2 mm uzunluğundadır. Karapaksı yuvarlak, parçasız ve iri bir kabuk görünümündedir. Abdomenlerinin segmentli, kuyruk yelpazesinin yuvarlak, ekstremitelerinin gelişmiş olduğu görülür. Bu dönemde annelerine bağlıdır.
- **2. Safha:** Larvalar, yumurtadan çıktıktan 8-9 gün sonra ilk kabuklarını atarak II. genç yavru dönemine girer. Bu dönemde kuyruk yelpazesi dışında küçük bir tatlı su kereviti görünümündedir. Boyları ortalama 5,12 mm ve ağırlıkları 39,27 mg'dır. Telson belirgin fakat üropodlar henüz gelişmemiştir.
- **3. Safha:** Yumurtadan çıktıktan 20-25 gün sonra yani annelerinden ayrıldıktan 8-10 gün sonra 2. kabuklarını da atarak III. döneme giren larvalar, kuyruk yelpazesinin gelişimini de tamamlar. Ortalama karapaks uzunluğu 8,29 mm ve ortalama ağırlığı 70,83 mg'dır. Oldukça aktiftir ve yakalanmaları zordur.
- **4. Safha:** III. dönemden yaklaşık 40-45 gün sonra yavru tatlı su kerevitleri 3. kabuğunu da atarak IV. dönem yavru kerevit hâlini alır. Ortalama karapaks boyu 11,09 mm ve ağırlığı 247,5 mg'dır. cinsel farklılık henüz belirmemiştir.
- **5. Safha:** IV. döneme girdikten 20-25 gün sonra tekrar kabuk değiştirerek 5. genç yavru dönemine girer. Seksüel farklılık gözle görülebilir. Ortalama karapaks boyu erkeklerde 14,3 mm ve ağırlıkları 568,5 mg'dır. Dişilerde ise 14,11 mm boy ve 544 mg ağırlık ölçülür. Başka bir deyişle seksüel farklılık annelerinden ayrıldıktan 80-90 gün, yumurtadan çıktıktan 90-100 gün sonunda ortaya çıkmaktadır.

2.4. Kerevitte Yumurtlama Yerlerinin Hazırlanması

Kerevitler için kuluçka sistemleri, balık kuluçka sistemlerinde olduğu gibi kuluçka şişelerinden (zuger şişelerinden) oluşur. İşletmenin büyüklüğüne göre kullanılacak şişeler, genellikle 1-10 litre veya daha büyük olabilir.

Bir kuluçka sistemleri hazırlarken şu safhalar takip edilir:

- Bu maksat için kullanılacak şişenin dip tarafı düzgünce kesilip atılır. Kesilen yerler, taşla veya zımpara ile düzeltilir.
- Şişenin ağız kısmı yani dar kısmı bir lastik tıpa ile kapatılır.
- 7-9 mm çapında, pirinç veya bakırdan yapılmış bir boru lastik tıpadan geçirilir.

Sistemlerde kullanılacak su, lastik bir boru ile bakır boruya ve ters vaziyette duran şişeye bağlanır. Su hızını ayarlamak için suyun lastik boru ile bakır boruya bağlı olduğu yere bir anahtar (musluk) takılır. Bu anahtarla suyun hızı ayarlanır ve arzu edilen su sirkülasyonu kolayca sağlanır (Resim 2.4).

2.5. Kerevitten Yumurta Alım Yöntemleri

Astacidae familyasındaki türlerde yuva kazma özelliği olmadığından olgun anaçlar, doğadan toplanarak yavru alınmaktadır. Olgun dişi ve erkekler seçildikten sonra yumurtlama havuzlarına yerleştirilir. Stoklama oranı, metre kareye 40-50 birey; dişi/erkek oranı 3/1 olacak şekilde ayarlanır. Suyun havuzlara akış hızı 50 sn/l olmalıdır. Kerevitler daha ziyade doğal besinlerle beslenir. Bu türlerin yumurtalarının kuluçkalanmasında genel olarak iki yöntem uygulanır.

- **Bunların birincisinde;** yumurtalı dişiler tanklarda, yalak veya havuzlarda tutulur. Havuzlarda yumurta alımında olgun dişiler, metrekareye 1-2 adet olacak şekilde yerleştirilir ve çıkan yavrular 2,5-3 gram ağırlığa ulaşana kadar bu havuzlarda tutulur. Benzer uygulama tank ve yalaklarda da yapılabilir. Bu iş için değişik tip ve boyutlardaki (2-3 m uzunluğunda ve 0,40-0,60 m derinliğinde) alüminyum, plastik, beton ve fiber malzemeden üretilen tank veya yalaklar kullanılabilir. Bundan sonra yavrular büyütülmek üzere havuzlara taşınır. Bu kuluçka tankları, yavruların 2-3 ay boyunca beslenmesi için büyütme tankı olarak da kullanılabilir.
- **İkinci teknikte** ise gözlenmiş olan yumurtalar, dişilerden alınarak kuluçka ortamlarına taşınmaktadır. Yumurtası alınacak dişi kerevit, önce bulunduğu havuzdan alınır. Sırt üstü yatırılarak kuyruğu başparmağa gelecek şekilde sol elin ayasına yerleştirilir. Sol elde sıkı tutulan kerevitlerin kuyruk kısmı aynı anda başparmakla aşağıya doğru bastırılır. Sağ ele alınan bir maşa ile yumurtalar yüzme ayakçıklarından çözümlenerek içinde su bulunan plastik bir kâseye alınır. Genellikle 15 kerevit yumurtası aynı kâsede toplanır.
- Yumurtalar su ile birlikte kuluçka şişesine yerleştirilir. Yumurtaların hafif sirkülasyonlarla kuluçka şişelerinde dönmeleri sağlanmalı fakat asla dibe çökmelerine müsaade edilmemelidir. 1 litrelik bir kuluçka şişesine 8-10 bin adet kerevit yumurtası yerleştirilebilir. Her yumurta yerleştirilmesinde yeterince su ilavesi unutulmamalıdır. Kuluçka sistemine bağlanacak su miktarı, dakikada 0,8-1 litreyi aşmamalıdır. Kuluçka sistemindeki suyun hızlı hareketi açılmayı olumsuz yönde etkiler ve yavru alma ihtimalini tamamen ortadan kaldırır. Yumurtaları alınan dişi kerevitler ya tekrar göletlere alınır veya pazarlanır.

Zaman	Uygulama
Nisan-Mayıs	Yeni havuzlara su basımı
Haziran başı	Yeni havuzlara olgun kerevitlerin stoklanması
Mayıs sonu-Haziran	Havuzların 2-4 hafta boyunca sularının boşaltılması
Temmuz-Ağustos ortası	Bitkilerin ekimi
Haziran-Eylül	Yem bitkilerinin gübrenmesi ve sulanması
Ekim	Havuzlara su basımı
Kasım-Mayıs	Kerevitlerin hasadı
Mayıs sonu-Haziran	Havuz sularının boşaltımı ve yenilenmesi

Tablo 2.2: Monokültür yetiştiricilik sistemlerinde uygulanan üretim takvimi

Zaman	Uygulama
Nisan	Pirinç ekimi ve hasıl hâlindeki bitkinin sığ bir su altında (<15 cm) tutulması
Haziran	Sadece yeni havuzlara olgun kerevitlerin stoklanması
Ağustos	Su boşaltımı ve pirinç hasadı
Ağustos	Geri kalan pirinç bitkisinin gübrenmesi ve sulanması
Ekim	Havuzlara su basımı
Ekim-Mart	Kerevit hasadı
Mart	Havuz sularının boşaltımı ve sirkülasyonun tekrarı

Tablo 2.3: Dönüşümlü yetiştiricilik sisteminde uygulanan üretim takvimi

2.5.1.Kerevitte Yumurtaların Kuluçkalanması

Haziranın 20'sinde veya 30'unda kuluçka şişelerine yerleştirilecek kerevit yumurtalarında şu özellikler aranır:

- Yumurtalar koyulaşmış olmalıdır.
- Yumurta üzerinde keskin hatlar belirmiş olmalıdır.
- Yumurta sarısı şeffaflaşmış olmalıdır.
- Su damlacığı ile birlikte bir yumurta binoküler mikroskop veya luplarla incelendiğinde cephalothorax, abdomen ve kalp atışları belirlenmiş olmalıdır.
- Kuluçka sistemine konulacak yumurtalarda göz lekesi belirmiş olmalıdır.

Bu dönemde su sıcaklığının yüksek olması, yavru çıkışını hızlandırır. Yumurtaların kerevitlerden erken veya geç alınması, çalışmalarını olumsuz yönde etkiler.

Yapılan araştırmalarda kerevit yumurtalarının yavru çıkışından 1-2 hafta evvel alınarak kuluçka sistemine yerleştirilmesiyle başarılı sonuç alındığı bildirilmiştir.

2.6. Kerevitte Larval Dönemler

2.6.1. Toprak - Beton Havuzlara Anaç Dişi ve Erkek Stoklayarak Larva Üretimi

20x4x1,4 m boyutlarında hafif meyilli toprak ya da beton havuzlar kullanılır. Havuza giren suyun debisi 3-4 l/dk'dır. Bu havuzlara su sıcaklığının 10-11 °C olduğu ekim ve kasım aylarında m²'ye 1 anaç kerevit stoklanacak şekilde eşit sayıda erkek ve dişi stoklanır.

Bu havuzlarda çiftleşen ve yumurta veren dişiler, larva çıkış zamanına yakın bir dönemde 2x1x0,6 m boyutlarında, içinde tel ızgaralar bulunan kuluçka kanallarına alınır. Bu kanallarda 7-15 gün kalan dişilerin yumurtalarından çıkan larvalar, ilk kabuğu değiştirip II. dönem genç yavru hâline gelince ızgaralardan aşağı düşerek kanal içindeki barınaklara gizlenir. Bu sayede kanibalizm önlenmiş olur ve % 80'e varan üreme randımanı elde edilir. Bu kanallarda 2-3 ay beslenen larvalar, büyütme ünitelerine nakledilir veya doğal kaynaklara bırakılır. Bu yöntemde çiftleşme esnasında % 15 anaç kerevit (ıstakoz) kaybı normaldir.

2.6.2. Yumurtalı Dişilerin Kuluçka Kanallarında Yetiştiriciliği

Yumurtalı dişilerden yavru elde etmede kullanılan en yaygın ve uygun metot olarak bildirilmektedir. Yumurta taşıyan kerevitler nisan veya mayıs ayında avlanarak kuluçka kanallarına yerleştirilir.

Kuluçka kanallarının içinde yumurtadan çıkan ve ilk kabuğu değiştirip 2 dönem genç yavruların kanalların zeminine düşmesini sağlayan alüminyum, fleksiglas veya plastikten yapılmış ızgaralar bulunur.

Kuluçka kanalları, farklı büyüklük ve şekillerde ağaçtan, metalden, betondan, fiberglastan veya plastikten yapılabilir. Bu kanallar; 2-3 m uzunluğunda, 0,45 - 0,60 m genişliğinde ve 0,40 - 0,60 m derinliğindedir. Kanala giren su akıntılı olmalı ve drenaj için tank içi veya dış dikey borular yerleştirilmelidir. Barınak olarak ızgaralar üzerine PVC borular veya tuğlalar yerleştirilebilir. İdeal su sıcaklığı, göl kerevitleri için 16-18 °C'dir. Suyun sıcaklığı kuluçka periyodu başlangıcından itibaren 12 °C'den 18 °C'ye kademeli olarak artırılır.

Kuluçka kanallarına m²'ye 6-9 veya 10 dişi gelecek şekilde stoklanması uygundur. İnkübasyon süresince anaçlara vücut ağırlıklarının % 1'i oranında yem verilmeli, yem artıkları ve oluşan kirliliği önlemek için kısa aralıklarla sifonlanarak tanklar temizlenmelidir. Yumurtalar açıldıktan sonra çıkan larvaların kanibalizme uğramamaları için anaçlar kuluçka kanallarından alınmalıdır. II. dönem genç yavru hâline gelen kerevitler 2-3 ay bu kanallarda beslenebildiği gibi büyütme havuzlarına da alınabilir.

2.6.3. Kuluçka Kaseti veya Zuger Şişelerinde Kuluçka ve Larva Üretimi

Kasetlerde veya zuger şişelerinde yapılan üretim tekniğinde balık yetiştiriciliğinde de kullanılan 50 cm²lik kuluçka kasetleri veya zuger şişeleri kullanılmaktadır. Zuger şişelerinde veya kasetlerde kuluçkaya alınacak olan yumurtaların göz lekelerinin oluştuğu ve kalp atışlarının gözlemlendiği dönemde olması gerekir.

Alabalık yumurtalarının kuluçkası için hazırlanan kasetlere 10-15 °C kuluçka sıcaklığında 1 m'lik kaset alanına 12 l/dk'lık su debisi uygundur. Kasetlere cm²'ye 7-8 yumurta yerleştirilebilir. Kasetlerde larva çıkış oranı % 90-98 ve larvalardan elde edilen II. dönem genç yavru kerevit oranı % 54-67'dir.

Zuger şişelerine konacak yumurtalar, keskin olmayan bir pens yardımı ile çıkarılarak içi su dolu taşıma kaplarına alınır. Yumurtaların hareketlendirilmesi ve havalandırılması için sifonlamak en uygun tekniktir. 10-50 dışıdan alınan yumurtalar, zarar verilmeden zuger şişelerine bırakılmalıdır. Her bir şişeye kapasitesine göre litre başına 8000-20000 yumurta konulabilir. Şişeye giren suyun debisi 0,8-1 l/dk olmalıdır. İnkübasyon suyunun sıcaklığı 18-20 °C'ye ayarlanmalıdır. Bu şartlar altında inkübasyon süresi 5-7 gündür. En iyi koşullarda günlük yumurta kaybının % 1'i geçmemesi gerekir. İlk kabuğu değiştirerek II. döneme giren genç yavru kerevitler büyütme havuzlarına alınmalıdır.

2.7. Larval Dönemde Ortam Koşulları

2.7.1. Fiziksel Koşullar

Yumurtalar her gün kontrol edilerek ölü yumurtalar uzaklaştırılmalıdır. Ölü yumurtalar kontrol edilerek ayıklanırken kuluçka sistemlerindeki su akımı kesilir. Yumurtalar, plastik kaplara dökülür. Beyaz veya kahverengine dönüşen yumurtalar ayıklanır. Sağlam yumurtalar tekrar kuluçka sistemine yerleştirilir ve kuluçka işlemine devam edilir. Kahverengi yumurtalar ölü, beyaz yumurtalar ise dölsüzdür. Ayıklama, ufak maşalarla veya çay kaşıklarıyla yapılır. Genç kerevitlerde dölsüz yumurta oranı daha fazladır.

Kuluçka sistemlerinde yumurtaların mantarlaşması, sistemlerine giren suyun arzu edilen miktardan az olduğu veya yeteri kadar oksijen ihtiva etmediği anlamına gelir. İyi hazırlanmış kuluçka sistemlerinde 17-20 °C su sıcaklığında ve 8-11 mg/l oksijen koşullarında yumurtalarda günlük ölüm oranı % 1 dolayında saptanmıştır. Yumurtalarda mantarlaşma belirtileri sezilirse 15-20 dakika süreyle 1/100.000'lik malahit yeşili eriyiği ile yumurtalar banyo edilir.



Resim 2.4: Kuluçka şişeleri (Zuger şişeleri)



Resim 2.5: Kontrollü bir ortamda tutulan kerevitler

2.7.2. Kimyasal Koşullar

Kerevitler en çok nötr sulardan hoşlanır. Suyun pH'ı, 5-6'nın altına düşmemelidir. Suyun sertliği 50-200 ppm, tuzluluk oranı % 0,06 - 0,10; sıcaklık ise 10-32 °C olmalıdır. Yaşadıkları ortamda yeterli seviyede oksijen bulunmalıdır.

İnce uzun bacaklı kerevit veya Rus kereviti de denilen göl kerevitlerinin dünyada ve yurdumuzda geniş bir dağılım alanı vardır. Suyu hafif tuzlu nehir ve göllerde yaşar. **Yurdumuz iç sularında bol miktarda bulunan astacus leptodactylus türü için uygun su yaşam parametreleri aşağıda verilmiştir:**

Parametreler	Optimal Değerler	Limit Değerler
Sıcaklık (°C)	20-25	4-32
Tuzluluk (%0)	-	4-14
Çöz O ₂ (mg/l)	-	3,59<02
pH	6,5-8	3-12
Ca ⁺⁺ (mg/l)	50-100	5-130

Tablo 2.4: *Astacus leptodactylus* için uygun su kalitesi

2.8. Larvaların Beslenmesi

2.8.1. Yemler

Kuluçka sistemlerinde yavruların önce kıpırdadıkları daha sonra besin almaya başladıkları görülür. Bu safhada sisteme giren suyun hızı 0,4-0,5 l/dk'ya ayarlanarak gıda vermeye başlanır. İstakoz yavrularına verilecek yemler, büyüme dönemine göre farklılık arz etmektedir.

2.8.1.1. Canlı Yemler

Kerevit yavruları besin olarak fitoplanktonları tercih eder. Bu dönemde yavrulara yosun parçacıkları, şamdan otu sürgünleri veya *Elodea canadensis* yem olarak verilir. *Daphnia sp.*, *Artemia salina* nauplii, *Chara spp.* ve kızılğaç (*Alnus glutinosa*) yaprakları, chronomid larvası oluşturmaktadır. Yemler, günde 6-7 defa kuluçka sistemine atılır. İleriki safhalarda bu sayı düşürülür. Yavrular, yemlenmeye başladıktan 2 gün sonrasına kadar kuluçka sisteminde bekletilir. Çıkıştan 7-9 gün sonra ilk kabuk değiştirme işlemi gerçekleşir ve yavru kerevitler normal bir vücut şekline kavuşur.

Kabuk değiştirme işleminden sonra kerevit yavruları kuluçka sistemlerinden alınır ve su ile dolu plastik bidonlara yerleştirilir. Bidonların içine oksijen verilerek yerleştirilecekleri su kaynaklarına götürülür.

2.8.1.2. Taze-Cansız Yemler

Balıketi, karaciğer, haşlanmış patates ve havuç; yavru kerevitlerin temel besinlerini oluşturur. Büyüyen kerevitlere yem olarak hububat türleri, yeşil bitkiler, parçalanmış taze yumuşaklar, balık ve kurbağalar verilebilir. Genel olarak 50 dişi için 50 g taze balıketi hesaplanır.

2.8.1.3. Karma Yemler

Belirtilen yemlere ilaveten alabalık peleti de yem olarak verilebilir. Yukarıdaki yemlerle birlikte kerevit yavruları karma hâlde yemlenebilir.

2.8.1.4. Yapay Toz Yemler

Kerevit çiftliklerinde son zamanlarda pelet yemlerin de kullanılmaya başlandığı; özellikle kerevitlere özgü pelet yemlerin geliştirildiği ve besleme amacıyla kullanıldığı belirtilmektedir.

2.8.2. Yemleme Teknikleri ve Yem Tablolarının Oluşturulması

Astacus leptodactylus'un beslenmesinde kullanılacak yapay yemlerde; proteinin %18-44, lipidin %1-5 ve mineral madde miktarının % 7-10 civarında olması önerilmektedir. Yavruların ideal bir şekilde büyümesi için başlangıçta vücut ağırlıklarının % 1-4 daha sonraki aşamalarda ise % 0,3-1 oranında yem verilmesi önerilir.

Genç bireylerin ilk beslenmesinde kıyılmış balık, karaciğer, patates, havuç, su piresi, *Artemia* naupli ve chara benzeri su bitkileri kullanılabilir. Genç bireylere daha sonraları çeşitli tahıllar, yeşil bitkiler, taze olarak ezilen yumuşakça, balık ve kurbağa gibi besinler de verilebilir. Kerevitlerin beslenmesi için farklı araştırmacılar tarafından besin içerikleri farklı pelet yemler de geliştirilmiştir.

2.9. Larva Havuz ve Tanklarında Yapılması Gereken Periyodik Bakımlar

Anaçlarla yavru üretiminde yemleme yapılırken balıketi parçaları tahta havuzcukların tabanına serpilir. Yenmeyen yemler ertesi gün hemen uzaklaştırılmalıdır. Tahta havuzlar temiz olmalı ve gölgede bulundurulmalı, kerevitlerin gizlenme imkânlarının olup olamadığı kontrol edilmelidir.

Yumurtaların kuluçka süresince sürekli kontrol edilmesi ve ölü yumurtaların temizlenmesi gerekir. Ölü yumurtalar, sağlıklı olanlarından renklerinin sarı veya turuncuya dönmesi ile anlaşılır. Yumurtalardan çıkan larvalar, derhâl başka bir şişeye alınmalı ve aşırı hareketlenmeyi önlemek için şişenin içine sünger parçaları atılmalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Kerevit yetiştiriciliği yapan bir işletmeye giderek tekniğine uygun yumurtlatma ve kuluçkalama çalışmalarını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Damızlık kerevitler için yumurtlama yerlerini hazırlayınız.	➤ İş güvenliği kurallarına uymalısınız. ➤ Hijyenik kurallarına dikkat etmelisiniz. ➤ Malzemelerin bakım ve dezenfeksiyonunu yapmalısınız. ➤ Yemleme tablolarını işletmenin uygun yerlerine asmalısınız.
➤ Damızlık kerevitlerden uygun tekniği kullanarak yumurta alınız.	
➤ Uygun koşulları sağlayarak kerevit yumurtalarını inkübe ediniz.	
➤ İnkübasyon sırasında embriyonik gelişme dönemlerini gözlemleyiniz.	
➤ Kerevit larvalarını, toprak veya beton havuzlarda stoklayınız.	
➤ Ortam koşullarını fiziksel ve kimyasal olarak hâle getiriniz.	
➤ Larvaları, tekniğine ve gelişme dönemlerine uygun yemlerle besleyiniz.	
➤ Larva tank ve havuzlarının bakımlarını yapınız.	

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazanımlarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Göl kerevitlerinin yumurtalarının kuluçkasında su sıcaklığı hangi değerler arasında olmalıdır?
 - A) 13-16 °C
 - B) 16-18 °C
 - C) 20-25 °C
 - D) 12-18 °C
 - E) 14-22 °C
2. *Astacus leptodactylus* (göl kereviti) türü kerevitlerin yıllık yumurta verimi aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) 100-200 adet yumurta
 - B) 150-200 adet yumurta
 - C) 200-400 adet yumurta
 - D) 250-450 adet yumurta
 - E) 300-500 adet yumurta
3. Kerevitlerle ilgili aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlıştır?
 - A) Yapay olarak yetiştirilmek istenen kerevitlerle birlikte aynı ortamda yayın, sudak ve turna kültürü yapılabilir.
 - B) Erkek kerevitler dişilere nazaran daha çok kabuk değiştirir.
 - C) Döllenmemiş, gelişmemiş yumurtalar; küresel şekillidir ve koyu kahverengi renktedir.
 - D) Dişi kerevit, çiftleşmeden 6 hafta sonra yumurtalarını bırakır.
 - E) Döllenmiş yumurta, şeffaf görümlü ve portakal rengine dönüşmesi ile ayırt edilebilir.
4. Aşağıdakilerden hangisi kuluçka sistemlerine yerleştirilecek kerevit yumurtalarında bulunması gereken bir özellik değildir?
 - A) Yumurtalarda göz lekesi teşekkül etmiş olmalıdır.
 - B) Yumurtalar koyulaşmış olmalıdır.
 - C) Yumurta üzerinde keskin hatlar belirmiş olmalıdır.
 - D) Yumurta sarısı şeffaflaşmış olmalıdır.
 - E) Sephalothorax, abdomen ve kalp atışları belirlenmiş olmalıdır.

5. Toprak ve beton havuzlarda anaç dişi, erkek kerevit stoklayarak larva üretiminde kanibalizmi önlemek için aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?
- A) Yemlemede öğün sayısı artırılmalıdır.
 - B) Seleksiyon yapılmalıdır.
 - C) Kuluçka kanallarının altına tel ızgaralar konmalıdır.
 - D) Daha az yavru stoklanmalıdır.
 - E) Üretim daha büyük kuluçkalıklarda yapılmalıdır.
6. Ağıdaki yem türlerinden hangisinde kerevitler daha iyi gelişme gösterir?
- A) Karma pelet yemler
 - B) Pul yemler
 - C) Patates ve havuç
 - D) Yeşil bitkiler
 - E) Balıketi, karaciğer

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

ÖĞRENME KAZANIMI

Bu faaliyet ile uygun ortam sağlandığında kerevitlerde tekniğine uygun olarak büyütme, hasat ve taşıma çalışması yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Kerevit yetiştiriciliği yapan bir işletmeye gidip işletme yetkilisinden izin alarak;

- Semirtme ortamında su özelliklerini,
- Semirtme havuzlarının özelliklerini,
- Semirtme döneminde bakım ve beslemeyi,
- Canlı kerevitlere uygulanan nakil işlemlerini araştırınız.
- Edindiğiniz bilgileri kayıt altına alarak öğretmeninizle ve arkadaşlarınızla paylaşınız.

3. KEREVİTLERDE PAZARLAMA BOYUNA ULAŞTIRMA VE HASAT

3.1. Semirtme Ortamında Su Parametreleri

3.1.1. Suyun Sıcaklığı

Su sıcaklığı önemli olmakla beraber kerevit, sudaki değişik fiziksel ve kimyasal şartlara uyum sağlar. Suyun sertliği ile sıcaklığı yetiştiricilik için önemlidir. Kırmızı kerevit için 21 ile 29 °C sıcaklık uygundur. Bununla beraber su sıcaklığı 13°C'nin altına düşünceye kadar büyüme çok azalmaz. Kırmızı kerevit 32 °C'nin üzerinde çamura yuva açar ve hareketsiz bir durumda ısının düşmesini bekler.

Beyaz kerevit 27 °C'de yuva açar ve çamura gömülür. Bu nedenlerle yetiştiricilikte en önemli faktör sıcaklıktır. Su ısındıkça erimiş oksijen düzeyi de azalacağından ölümler meydana gelecektir.

3.1.2. Suyun Sertliği

Kerevitler, 5,8 - 8,2 pH dereceleri arasında yaşamlarını rahat sürdürebilir. Asitli sularda yaşayan kerevitlerde kabuk incelir. Yumuşak su; kabuk incelmeye, gelişmenin ve yaşama oranının azalmasına neden olur. Bu nedenlerle kerevit yetiştiriciliği yapılacak sularda sertliğinin en az 50 ppm olmak üzere genellikle 200 ppm civarında olması arzu edilir.

Tatlı su kerevitlerinin üretiminde suyun sertliği çok önemlidir, kerevitlerin yaşama gücünü ve üretimini etkiler.

Suyun Sertliği (Ppm)	Yaşama Oranı (%)	Üretim Miktarı (Kg /Dönüm)
9	31	5
50	76	33
100	85	32.5
150	87	45
200	91	44

Tablo 3.1: Suyun sertliğine göre kerevitlerde yaşama oranı ve üretim miktarı

Bu araştırma sonuçlarına göre üretim havuzlarındaki suların sertliğinin 100 ile 150 ppm arasında olması önerilir. Uygun suların pH'ı; 6,7 civarında olduğundan suyun pH'ını bu düzeye çıkarmak için toprağın yapısına göre Tablo 3.2'deki gibi kireçleme yapılmalıdır.

Toprak Cinsi	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5 pH
Kumlu	1.50	1.25	1.00	0.50	0.0130	0
Killi	2.00	1.75	1.25	0.75	0.50	0
Gübreli	3.00	2.50	2.00	1.50	0.75	0

Tablo 3.2: Toprak pH'ını 6,7'ye çıkarmak üzere konulacak yaklaşık kireç miktarı, ton /dönüm

3.1.3 Suyun Tuzluluğu

Luisiana'da yapılan bir denemede suyun tuzluluğunun kerevitlerin yaşamına olan etkileri incelenmiştir. Yeni çıkmış kerevit yavruları % 0,15-20 ve 30'luk tuzlu suda bir haftaya kalmadan ölmüşlerdir.

30 mm uzunluğundaki kerevitler % 0,10 ve 20 tuzlu suda 4 hafta süreyle tutulmuşlar ve büyümeleri tuzluluk düzeyiyle ters orantılı olmuştur. % 0,30 tuzlu suda 30 mm'lik kerevitlerin hepsinin öldüğü bildirilmiştir.

40 ile 50 mm kerevitler % 0,10 ve 20 tuzlu sularda 4 haftalık beslemede sırasıyla % 4,4-13,5 ve 4,9'lük gelişme sağlamıştır. % 0,10 tuzlu suda beslenenler diğerlerinden önemli derecede hızlı gelişmiştir. Diğer çalışmalarda kerevitlerin % 0,6 ile % 0,10 tuzlu sularda döl verdikleri ve oldukça iyi gelişme gösterdikleri tespit edilmiştir.

3.1.4. Suyu Kirletici Maddeler

Doğal şartlara karşı kolay uyum sağlayan kerevit, sentetik kimyasal maddelere ve tarım ilaçlarına karşı çok hassastır. En çok kullanılan kimyasal maddelerden pyretrum, creosate, orthodichlorobenzen, sodyum cyanide, turpentine, orthocresote, cresylic asit, çara yağı, nikotin, karbonbisulfid, phenothiazine, calcium cyanamid, klorlu hidrokarbon pestisid gibi maddelerin kerevitler için zehir olduğu saptanmıştır.

Pestisidlerin kerevitleri öldürmeyen dozları vücutta birikerek insanlara geçip zararlı olmaktadır. Tarım arazisi yakınında kurulacak kerevit işletmelerinin tarım arazisinden gelecek sularla beslenmemesine dikkat etmek zorunludur.

Pestisidlerden ve diğer kirleticilerden ileri gelecek kirlenme, her kerevit işletmesinin kendi suyunu kullanması ile önlenir.

3.1.5. Su Kaynağı

İstenmeyen mineralleri fazla olmayan her türlü su uygundur. Su; kuyu, göl ve ırmaklardan sağlanabilir ancak demir, sodyum bikarbonat veya diğer doğal kimyasal maddeleri bünyesinde bulunduran bazı artezyen ve kuyu suları kerevit yetiştiriciliği için uygun değildir. Sodyum klorürün bir miktarı zararsız hatta faydalıdır. Kalsiyum bikarbonat hâlinde kireç ihtiva eden sular, genellikle tercih edildiği gibi kireç bulunmadığı hâlde de suya ilavesi gerekir.

3.2. Semirtme Havuzlarının Yapısı

3.2.1. Arazi

Havuz yetiştiriciliğinde çevre koşulları büyük önem taşır. Kerevit havuzlarının derin olmaması nedeniyle oldukça düz arazi seçilir. Havuzlarda su yüksekliği 0,3 m olduğu zaman 1 m'den derin yerler havuz alanının % 25'ini geçmemelidir. Erken yumurtlayıcıların yuva yapmasını sağlamak üzere tabanda bazı tepeciklerin yapılması uygundur.

Sık ağaçlı araziler tercih edilmez. Kenarlar, sık çalılarla kaplı ve etrafı ağaçlık ise hasat güçleşir. Arzu edilen su bitkilerinin gelişmesi azalır ve dökülen yaprakların havuzda çürümesi oksijen azalmasına neden olur.

3.2.2. Toprak Yapısı

Toprak suyu tutabilme özelliğine sahip olmalıdır. Suların alçalma periyodu olan yaz aylarında havuzlar kuru olmasına rağmen kerevitin gerek kendisini ve gerekse yumurtalarını korumak için kazdığı oyuklarda mutlaka su bulunmalıdır.

3.2.3. Suyun Havuza Giriş Yeri

Giriş borusunu havuzun tabanına yakın yerleştirmek en iyisidir çünkü dipteki su, daima besin maddeleri bilhassa fosfor bakımından zengindir.

3.2.4. Su Giriş Borusu Süzgeci

Gerek kereviti gerekse onun besinlerini yiyebilecek balık ve diğer su hayvanlarının havuzlara girişini önlemek için giriş borularına süzgeç takılmalıdır.

3.2.5. Havuz Duvarı

Dikey yüksekliği 90 cm olan bir set, kerevit kültürü için yeterli sayılır. Havuzun i tarafında 1:3, dış tarafında 1:2'lik meyil vermek gerekir.

Havuz duvarlarının yüksekliği, sellerin girmesini önleyecek kadar yüksek ve araba geçecek kadar geniş olmalıdır.

3.2.6. Suyun Derinliği

Genel olarak su ne kadar derinse kerevit -eşeyssel olgunluğa erişinceye kadar- o derece fazla büyür. 60 ile 75 cm'lik su derinliği uygun olmakla beraber 30 cm derinlikteki suda da kerevit yetiştirilmesi mümkündür.

3.2.7. Drenaj

Balık ve diğer doğal düşmanların öldürülmesi için kerevit havuzlarının yılda bir defa boşaltılması gerekir. Suyun alçalma zamanı kerevitler kendilerine -yumurta ve yavrularını korumak üzere- oyuklar kazar. Birkaç balık bu oyuklarda gizlenip canlı kalsa bile ileride kerevitler popülasyona hâkim olacaktır.

Kerevit yetiştiriciliğinde başarıyı su sirkülasyonu etkiler. Sirkülasyon için yeterli suyun yanında iyi bir drenaj da gerekir. Drenaj boruları 12 mm'lik veya daha küçük tel eleklerle kapatılmalıdır. Drenaj, havuzları en geç 30 günde boşaltacak şekilde düzenlenmelidir.

Yapılan işler	Tarihler
Havuz inşası ve havuza su verilmesi	15 Mayıs
Stoklama	1–30 Haziran
Havuzun boşaltılması	15 Haziran - 15 Temmuz (Stoklamadan 15 gün sonra)
Balık kontrolü	15 Temmuz - 1 Ağustos
Onarım geliştirme ve bitki ekimi	15 Temmuz - 15 Ağustos (Havuz kurur kurumaz)
Tekrar su verme	15 Eylülden itibaren
Hasat	25 Kasım - 30 Haziran arası

Tablo 3.3: Havuzlarda kerevit yetiştiriciliğinde uygulanan program

3.3. Canlı Kerevit Nakli

3.3.1. Nakil Araçları ve Yöntemleri

Yavrular yemlenmeye başladıktan sonra 2 gün daha kuluçka sistemlerinde bekletilir. Çıkıştan 7-9 gün sonra ilk kabuk değişirme işlemi gerçekleşir ve yavru kerevitler normal bir vücut şekline kavuşur.

Kabuk değişirme işleminden sonra kerevit yavruları kuluçka sistemlerinden alınır ve su ile dolu plastik bidonlara yerleştirilir. Bidonların içine oksijen verilerek yerleştirilecekleri su kaynaklarına götürülür.

Kerevit yavruları, su kaynaklarına yerleştirilmeden önce yavruların içinde taşındığı su ile yerleştirilecek sular arasındaki sıcaklık farkının giderilmesi gerekir. Sıcaklık ayarı yavruların bulunduğu kaplara, yerleştirilecekleri sudan azar azar ilave edilerek yapılır aksi hâlde yavruların şoke olmasına ve toplu ölümlere neden olunur.



Resim 3.1: Yavru kerevitler

Yavrular yerleştirilecekleri su kaynaklarına içinde buldukları bidonların su içine indirilerek hafif yana çevrilmek suretiyle geçirilir.

Yavru kerevitlerin büyüme ve gelişmeleri için suların temiz olması gerekir. Oksijen bakımından sorun olmamalıdır. Su yataklarının çakıllı, kumlu ve gizlenme olanağı sağlayacak şekilde olması istenir. Havuz kenarları dik olarak inşa edilmelidir. Üretim alanlarının su altı bitkileri bakımından zengin olması yararlı olur.

Yavru kerevitlerin önceden ufak havuzlarda veya göletlerde belli bir seviyeye kadar yemlenerek büyütülmeleri daha uygun bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Yavrular buralarda eylül ve ekim ayına kadar 3-4 cm büyüklüğe eriştirilir. Daha sonra bitkisel ve hayvansal planktonlarca zengin sulara yerleştirilmeleri uygun olur.

3.4. Havuzlarda Kerevit Stok Miktarının Hesaplanması

Havuzların stoklanması genellikle kerevitlerin güçlü ve ucuz olduğu Mayıs ile Temmuz ayları arasında yapılır. Havuza en az iki hafta önce su verilir, stoklanmak üzere yeni yakalanmış olanlar tercih edilmeli ve bir gece beklemiş olanlar bile kabul edilmemelidir. Stoklamada en uygun büyüklük 30 ile 45'i bir g gelenlerdir.

Doğal olarak kerevit bulunan havuzlarda 20-25 kg/ha, yoğun bitkili yapay havuzlarda 40-45'i kg/ha, ormanlık bölge havuzlarında 45-60 kg/ha, açık bölgede çok az bitki örtülü havuzlarda 60-100 kg/ha stoklama yapılır. Beyaz kerevitlerle stoklamada yukarıdaki değerler % 25 artırılır.

Stoklanmak için getirilen kerevitler, hemen havuzlara yerleştirilir. Yeni kerevitler kendilerini saklayacak uygun ortamı buluncaya kadar havuz serin tutulur. Hektara stoklanacak kerevit miktarı, aşağıdaki formülle bulunur.

$$\text{Hektara stoklanacak kerevit miktarı} = \frac{\text{Arzu edilen üretim} \left(\frac{\text{kg}}{\text{ha}} \right)}{\text{Hasat ağırlığı}} \times \frac{100}{\text{Beklenen yaşama oranı}} \times \text{Hektara stoklanacak kerevit adedi}$$

3.5. Yemleme Oranları ve Yemleme Sıklığı

Kerevitler, bitkisel ve hayvansal çeşitli besinlerle beslenir. Besinlerini genelde hava kararmaya başladığında gezerek bulur.

Kerevitler çürümekte olan hayvansal ve bitkisel maddeleri, canlı balık yavrularını ve küçük kabuklu böcekleri yer. Bazı hâllerde birbirlerini bile yiyebilir. Kurbağalar, sümüklüleri, solucanlar ve su fareleri de kerevitlere besin teşkil eder.

Kerevitler, genelde canlı yemi tercih eder. Çok aç kalmadıkça kokuşmuş besinleri ve ölü hayvan artıklarını yemez. Nehir ve göl kerevitlerinin en iyi 20-25°C sıcaklıktaki sularda beslendikleri bilinmektedir.

Kerevit yetiştiriciliğinde bilinen doğal besinlerin verilmesine özen gösterilmelidir. Örneğin; yumuşakçalar, kurbağalar, yeni ölmüş balıklar ezilerek veya küçük parçalara ayrılarak verilebileceği gibi bitkisel gıdalardan havuç, kabak, turp, patates, pancar gibi besin maddeleri çiğ olarak veya haşlandıktan sonra verilebilir. Özellikle turp ve yumuşakçalar kalker yönünden zengin olduğundan daha çok tercih edilmelidir.

Kerevitlerin beslenmeleri göz önüne alındığında erkeklerin dişilere nazaran daha iyi beslendikleri görülmüştür. Beslenmedeki değişiklik, erkek ve dişilerde özellikle ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde oldukça fazladır.

3.5.1. Kabuk Değişirme

Kerevitlerin dış iskeleti (kabuk) bir destek organı olarak tabiat olaylarına karşı vücudu koruyucu bir zırh olarak kabul edilir. Kabuk, eklem yerlerinde oldukça ince, diğer yerlerde kalındır ve dört bölümden oluşur:

- En içte benal membran
- Kitinojen eritel hücrelerinden oluşan hypodermis tabakası

- Kitini endokuticula
- En dışta da epikuticula tabakası

Kabuğun kimyasal analizinde ise % 46 kitin, % 40 kalsiyum karbonat, % 7 kalsiyum fosfat bulunmaktadır. Büyüme, kabuğun düşmesi ile mümkün olmaktadır. Eski kabuğun bütün teferruatıyla düşmesi sonunda bu kabuğun altında daha önceden meydana gelmiş yumuşak yeni bir kabuk çıkar. Bu olaya **kabuk değiştirme** denir. Yeni çıkan kabuk büyüdükçe kerevit de büyür.

Kabuk değiştirmeden önce kerevit, besin almaz; sessiz ve hareketsiz saklanır. Besin noksanlığı nedeniyle kabukta bulunan kitin ve kirecin çözülmeye, rengin koyulaşmaya başladığı görülür. Midenin yakınında 5 mm çapında yuvarlak mide taşları bulunur. Kabuk değiştirme olayı sırasında bu taşlar, mide içine alınır. Midede çözülen bu taş, kabuk sertleşmesinde kalsiyum olarak kullanılır.

Kerevit, kabuk değiştirirken iki yana doğru sallanır. Kısaç ve ayaklarını açıp kapar. Karın ve göğüs arasındaki ince deri ayrılır. Hayvan kambur bir şekil alır. Kabuğun önce sefelotoraks kısmı çıkar. Bunu kısaçlar, abdomen ve diğer ayaklar takip eder.

Kabuk değiştirme süresi 5 dakika ile 24 saat arasında tamamlanabilir. Yeni kabuklu kerevit, yumuşak tereyağı gibidir. Yeni çıkan kabuk, 8-10 gün içinde sertleşir.

Kerevitler I. yıl 8, II. yıl 5, III. yıl 2-3 defa kabuk değiştirir. Olgunluk döneminden sonra dişiler 1, erkekler 2 defa kabuk değiştirir. Bundan dolayı erkekler, dişilere nazaran biraz daha büyüktür.

Kerevitlerin kabuk değiştirme safhaları şu şekilde özetlenebilir:

- Yumurtadan çıkan yavrular, ilk 8-10 gün içinde birinci kabuk değişimini; 2-3 hafta sonra ikinci kabuk değişimini yapar. Böylece belli aralıklarla birinci yıl sonuna kadar 8 defa kabuk değiştirir. İlk yılın son kabuk değişimi mayıs veya haziran aylarında meydana gelir.
- İkinci yılda yaz ve sonbahar döneminde olmak üzere iki defa, gelecek ilkbaharda üç defa olmak üzere toplam beş defa kabuk değişimi olur. Kışın kabuk değişimi olmaz.
- Üçüncü yıl erkek kerevitler haziran ve eylül ayında olmak üzere iki defa, dişiler temmuz ve ağustos ayında bir defa kabuk değiştirir.
- Dördüncü yıldan sonra sadece yaz aylarında erkekler iki, dişiler bir defa kabuk değiştirir.

3.5.2. Kerevitlerin Büyümesi

Kerevitler genellikle yaşadıkları suların akıntılı, çirpıntılı ve durgun; az veya çok kireçli oluşuna; yaşanan ortamın yem kapasitesine bağlı olarak gelişim gösterir. Genel olarak gelişim Tablol 3.4'te olduğu gibidir.

Kerevitlerin büyüebilmesi için mutlaka kabuk değiştirmesi gerekir. Kabuk değiştirme, kerevitlerin en zor dönemidir. Bu dönemde gayet sessiz ve sakin olur. Yem almaz ve renklerinde de bir değişme olur. Kerevit her kabuk değiştirme sırasında büyür.

Süre	Ağırlık (g)	Uzunluk (cm)
1. Ay	0.15	1.5
1. Yıl	1.5-4	2-3
2. Yıl	4-6	7.5
3. Yıl	8-10	9
4. Yıl	16-18	11
5. Yıl	18-22	12.5
6. Yıl	25-30	16
7. Yıl	30-35	22
8. Yıl	35-40	Boy bakımından farklılık başlar.
9. Yıl	45	-
10. Yıl	50	-
15. Yıl	75	Boy bakımından farklılık olur.
20. Yıl	100-120	-

Tablo 3.4: Kerevitlerin gelişmesi

3.6. Havuzların Periyodik Bakımları

3.6.1. Gübreleme ve Tamamlayıcı Yemleme

Kerevit havuzunun gübre ihtiyacı “Ziraat Teşkilatı”nın, yüksek kalsiyum isteyen lahanaya, karnabahar, bürüksel lahanası gibi ürünler için tavsiye edeceği miktardadır. Çok asidik topraklarda havuzun 250 kg/dönüm hesabıyla gübrenmesi birkaç yıl idare edilebilir.

Smitherman ve arkadaşları (1967), dönüme 5000 stoklanan havuzlarda 140 gün besleme süresinde, kontrol havuzlarından 16 kg/, gübreli havuzlardan 17 kg/ ve yemleme uygulanan havuzlarda 46 kg/dönüm artış sağlandığını bildirmişlerdir.

Gübreleme şekilleri

- Günlük ve haftalık uygulama olarak rüzgârdan da yararlanılarak havuzun kenarına saçmak suretiyle yapılır.
- Gübre dolu torbalar, uygun yerlerdeki küçük masa ve platformlara konur. Bunlar üst kısımları su seviyesinden 10 cm alta gelecek şekilde tespit edilir.
- Her masaya bir torba konur. Torba kesilerek açılır ve böylece dalga yardımıyla gübrenin çözünüp havuza dağılması sağlanır.
- En iyi şekil, gübreyi sulama sistemi aracılığı ile vermektir. Bir haftadan uzun aralıklı uygulama tavsiye edilmez.

Kerevit üretiminde genellikle doğal yemlerden faydalanılır. Başarılı yetiştiriciler uygun bitkilerin gelişmesini ve kerevitlerin yiyemediği güçlü bitkilerin gelişmemesini sağlayacak önlemler alır. Yeterli yenebilir bitki olmayan havuzlarda yetiştirilen kerevitlerin karaciğerleri esmer veya siyah olmakta ve kuyruk bölgesi tamamen dolmamaktadır.

Gıda olarak kullanılan bitkiler, havuzlarda dolu veya kuru iken de hayatlarını devam ettirebilmelidir. Kerevit havuzlarında bu nedenle arzu edilen bitki (*Altermanthera phylloxeraides*) timsah çayıdır. Haziran ve temmuz aylarında bu bitki tohumlarının havuz kenarından tırmıklanarak havuza salınması ile ekimi yapılır.

Yaban çuha çiçeği (*Jusicala sp*) son zamanlarda timsah çayırına tercih edilmektedir. Birlikte ekimi daha faydalı olmaktadır. Kerevit havuzlarında kendi kendine yetişen havuz yosunları (*Potamogen Sp*), ördek otu (*Lemna*) da gıda olarak oldukça iyidir. Kuru havuzların gübrelenmesi bu ve diğer bitkilerin gelişmesini teşvik eder.

Bazı yetiştiriciler, kerevitlerin yiyebileceği sorgun ve darı gibi yumuşak bitkileri de eker.

Temmuz-eylül arası suların alçalma devresinde çayır ve yabani baklagiller gelişir, bazıları da havuz çevresine ekilebilir. Eylülde su seviyesi yükseldiğinde bunlar ölür ve dokuları gelecek kerevit nesli için besin olur. Bunu doğal olarak gelişen veya suya düşerek kerevite yem olan böcekler tamamlar. Kerevitte pirincin münavebeli yetiştirilmesi düşünülüyorsa anız, sap ve samanı bırakmak yerinde olur. Bu, kerevit için yalnız besin değil, aynı zamanda predatör kuşlara karşı gizlenme imkânı da sağlar.

Hayvansal besin maddelerinin tamamlayıcı yem olarak kullanılması üretimi artırır. Verilecek yem miktarı, kerevit başına günde bir gram olarak hesaplanır. Tek hücre proteini olan mayalarla yapılan denemelerde bunların balık unlarına eş değer gelişme sağladığı bulunmuştur.

Gübreleme ve yemlemenin etkilerini araştıran denemelerde gübrelemenin etkisinin fazla olmadığı fakat yemlemenin üretimi üç kat artırdığı gözlenmiştir.

3.6.2. Havuz Yetiştiriciliğinde Problemler

Kerevit havuzlarında en çok bulunan zararlı bitki, kedi kuyruğu (*Zypha sp*)dur. Bu bitkiler fark edilir edilmez tek tek, elle toplanarak kontrol altına alınabilir. Aşırı bir büyüme olmuştaysa kuruyan havuzun hemen disk ile sürülmesi ve tırmıklanması gerekir.

Su sümbülü (*Eichhornia crassipes*) eğer kontrol altına alınmazsa havuz yüzeyini tamamen kaplayabilir.

Yeşil yosunlar, kışın meydana gelir ve hasadı güçleştirir. Sıcak havada aniden ölerek kirlenmeye neden olur.

Kerevit üreticilerinin diğer problemi balıklardır. Senelik havuz boşaltımı ve kurutulması balık popülasyonunu kısmen azaltır. Balık yiyicilerin en kötülerinden yeşil güneş balığı (*Leponus cyanellus*), bowifin (*Amia calva*), küçük çukurlarda havuzlara su verilmeye kadar yaşayabilir. 2 ile 3 ppm'lik rotenone bu balıkları öldürür. 5 ppm'lik eriyik, yavru kerevitleri de öldürdüğünden dikkatli olmak gerekir.

3.7. Hasat Öncesi Havuzlarda Yapılacak Ön İşlemler

3.7.1. Su Seviyesini Ayarlama

Kerevit yetiştiriciliğinde en önemli işlem, su seviyesinin ayarlanmasıdır. Havuzun en sığ yeri 0,3 m derinliğinde olduğunda geri kalan bölgenin % 25'inden fazlasının derinliği, 1 m'nin üzerinde olmalıdır. Havuzlar, her yıl dişilerin yuva yapmaya başladığı haziran sonu ile temmuz başı boşaltılır. Yavaş boşaltım tercih edilir. Hızlı boşaltma, yuva kazmaya hazır olmayanların açıkta kalmasına ve yenmesine sebep olur. Yavaş boşaltım, genç yavruların kendilerini koruyacak yerleri bulmalarına yardımcı olur.

Eylülde havuzların yeniden doldurulması, yeni açılmış yavruların yeterli su bulmasını sağlar. Eğer büyüme normal ise kasım sonu veya aralık başı hasat edilebilir. Yetiştiriciler, yabani kerevitleri hasat etmek üzere ilk yağmuru bekler. Kerevitlerin erken hasadı, en iyi değerlendirmeyi sağlayacağından başarıyı etkiler.

Normal olarak hasat, yazın havuzların boşaltılmasına kadar devam eder. Hasat mevsiminde su seviyesi sabit olmalıdır. Sadece buharlaşma ile kaybolan su, pompa ile verilmelidir. Bu, aynı zamanda suyun yeniden oksijenlenmesini sağlar. Su çıkışları süzgeçle kapatılarak balık girişi kısmen önlenir.

3.7.2 Hasat Araç Gereçlerinin Hazırlanması

Kerevitlerin hasadında kullanılacak araç ve gereçlerin yıllık bakımı yapılmalıdır. Tuzaklarda ve pinterlerde varsa kopan ipler tamir edilmeli; tel tuzaklarında teller muntazaman kontrol edilmeli, kopan yerler hasat edilen kerevitlerin kaçmayacağı şekilde tamir edilmelidir. Yıpranmış teller, kontrol edilmelidir. Yapılan av malzemelerinin suya dayanıklı olmasına, özellikle metallere yapılan tellerin korozyona uğramayan malzemeden yapılmasına dikkat edilmelidir. Bu araç, bakımı yapıldıktan sonra havuzlara veya doğal sulara bırakılır.

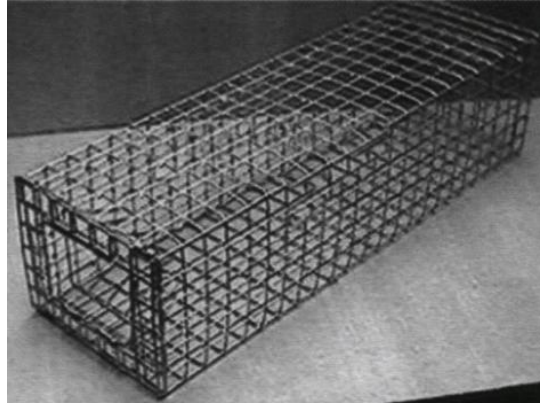
3.7.3 Hasat Çalışması

Havuzda kerevit yetiştiriciliğinin en zor işi hasattır. En çok kullanılan hasat aracı 0,8 ile 1 m uzunluğunda 2,1 cm ağ gözlü tel elekten yapılmış tuzaktır. Daha kısa tuzaklar, kerevit avlamada etkili ise de yoğun avlamada oksijen yetersizliğinden ölümler meydana gelebilir.

Uzun tuzaklarda üçgenin tepesindeki boşluk, kerevitlerin hava almasını sağlar. Tuzaklarda yem olarak balık veya tavuk taşığı kullanılır. Kışın taze balık, soya küspesi veya yüksek proteinli diğer yiyecekler de tuzak yemi olarak kullanılabilir. Hektara 25 tuzak yerleştirilir.

Standart kerevit ağları ve tuzakları, avlamada yaygın kullanılan araçlardır. Son bir yenilik dubalara bağlı iplerin dibe sarkıtılmasıdır. Tercihen kancasız oltalar (Teli bükme suretiyle yapılabilir.) bu iplerin ucuna bağlanır, bunlara yem takılır. Böylece yem takılan dubalar, sıra sıra kerevit havuzuna yerleştirilir. Elleri kepeçleri ile avcılar, bu sıraları takip ederek yemin etrafında toplanan kerevitleri kepeç ile alır. Bu kepeçlerin ağları, uygun ticari ağlıktan küçük olanların kaçmasına müsaade edecek genişlikte ağ gözüne sahiptir. Dubası ile suya sarkıtılan yemli olta da bir sıra hâlinde dizilmiştir.

İyi bir yetiştirme ile kerevitler 6 ayda 10-15 grama, 8-14 ayda 40-45 grama ulaştırılır. Düzenli havuzlardan ve pirinç tarlalarından 400–700 kg/ha kerevit alınır. Hektar başına 1100 kg veya daha fazla ürün başarılı üretimle alınabilir.



Resim 3.2: Kerevit yakalama tuzağı



Resim 3.3: Hasat edilmiş pazara arz edilecek kerevitler

UYGULAMA FAALİYETİ

Kerevit yetiştiriciliği yapan bir işletmeye giderek öğrendiğiniz şekilde büyütme, hasat ve taşıma çalışmalarını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Semirtme havuzunu tekniğine uygun bir şekilde seçerek projelendiriniz.	➤ İş güvenliği kurallarına uymalısınız. ➤ Hijyen kurallarına dikkat etmelisiniz. ➤ Malzemelerin bakım ve dezenfeksiyonunu yapmalısınız. ➤ Yemleme tablolarını işletmenin uygun bir yerine asmalısınız.
➤ Uygun su kaynağı kullanınız.	
➤ Suyun sertliğini ve tuzluluğunu ayarlayınız.	
➤ Stoklama oranını hesaplayınız.	
➤ Yem kalitesi ve yemleme sıklığını kontrol ediniz.	
➤ Büyüme ve kabuk değiştirmeyi gözlemleyiniz.	
➤ Semirtme havuzlarının bakım ve gübrenmesini yapınız.	
➤ Havuzlarda kerevit zararlılarına karşı tedbir alınız.	
➤ Su seviyesini hasat için uygun olacak şekilde ayarlayınız.	
➤ Hasat araç gereçlerini hazırlayınız.	
➤ Tekniğine uygun hasat işlemi yapınız.	

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Kırmızı kerevitler için uygun su sıcaklık değerleri kaçtır?
A) 29-32 °C
B) 21-23 °C
C) 18-21 °C
D) 21-29 °C
E) 26-35 °C
2. Asitli sularda yaşayan kerevitlerde aşağıdakilerden hangisi görülmez?
A) Kabuk incilmesi görülür.
B) İyi bir gelişme sağlar.
C) Hareket kabiliyeti artar.
D) Yaşama oranı azalır.
E) Yem alımı azalır.
3. Kuluçkalıklardan semirtilecekleri yerlere kerevitlerin nakil işlemi ne zaman yapılır?
A) Kabuk değiştirdikten sonra yapılır.
B) Yumurta açıldığında yapılır.
C) Yumurtalar açılmadan yapılır.
D) Kabuk değiştirmeden yapılır.
E) Hepsi
4. Kerevitler üçüncü yılın sonuna kadar kaç defa kabuk değiştirir?
A) 22
B) 15
C) 17
D) 20
E) 18
5. Aşağıdakilerden hangisi kerevit avcılığında kullanılan av aracıdır?
A) Uzatma ağları
B) Dreçler
C) Pinterler
D) Dip sürütme ağları
E) Paraketalar
6. Kerevit hasadında havuzların hızlı boşaltılması aşağıdakilerden hangisine neden olur?
A) Suyun dengesi bozulur.
B) Sudaki oksijen azalır.
C) Suyun pH'ı azalır.
D) Kerevitlerin hepsi açıkta kalır.
E) Yuva kazmaya hazır olmayanların açıkta kalmalarına ve yenmelerine sebep olur.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise Modül Değerlendirmeye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Yakınıınızda bulunan kerevit üretim tesislerine giderek üretim ve yetiştirme çalışmalarına katılınz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Doğadan avlama yolu ile anaç temin ettiniz mi?		
2. Kontrol altında yetiştirilen kerevitlerden anaç temin ettiniz mi?		
3. Anaçlarda cinsiyet ayırımı yaptınız mı?		
4. Anaçlara adaptasyon uygulamaları yaptınız mı?		
5. Anaçları tekniğine uygun olarak beslediniz mi?		
6. Damızlık kerevitler için yumurtlama yerlerini hazırladınız mı?		
7. Damızlık kerevitlerden uygun tekniği kullanarak yumurta alımı yaptınız mı?		
8. Uygun koşulları sağlayarak kerevit yumurtalarını inkübe ettiniz mi?		
9. İnkübasyon sırasında embriyonik gelişme dönemlerini gözlemlediniz mi?		
10. Toprak veya beton havuzlarda kerevit larvalarını stokladınız mı?		
11. Ortam koşullarını fiziksel ve kimyasal olarak uygun hâle getirdiniz mi?		
12. Larvaları tekniğine ve gelişme dönemlerine uygun yemlerle beslediniz mi?		
13. Larva tank ve havuzlarının bakımlarını yaptınız mı?		
14. Semirtme havuzunu tekniğine uygun olarak seçerek projelendirdiniz mi?		
15. Uygun su kaynağı kullandınız mı?		
16. Suyun sertliğini ve tuz oranını ayarladınız mı?		
17. Stoklama oranını hesapladınız mı?		
18. Yem kalitesi ve yemleme sıklığını kontrol ettiniz mi?		
19. Büyüme ve kabuk değiştirmeyi gözlemlediniz mi?		
20. Semirtme havuzlarının bakım ve gübrenmesini yaptınız mı?		
21. Havuzlarda kerevit zararlılarına karşı tedbir aldınız mı?		
22. Su seviyesini hasat için uygun olacak şekilde ayarladınız mı?		
23. Hasat araç gereçlerini hazırladınız mı?		
24. Tekniğine uygun olarak hasat işlemi yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetlerini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	E
3	A
4	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	A
4	E
5	C
6	E

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	B
3	A
4	E
5	C
6	E

KAYNAKÇA

- ALPBAZ Atilla, Genel Su Ürünleri Yetiştiriciliği Yetiştirilen Su Canlıları ve Üretim Yöntemleri, II. Baskı, İzmir, 2005.
- ATAY Doğan, Kabuklu Su Ürünleri ve Üretim Tekniği, Ankara, 1984.
- KÖKSAL G., Tatlısu Istakozu Yetiştiriciliği ve Doğal Sularda Stokların Korunması, AÜ Ziraat Fak. Yayınları, 1986, Ankara.