

Antalya Bölgesinden Avlanan *Penaeus semisulcatus* De Haan 1884'un Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kalitesi ile Et Verimi*

Abdullah DİLER, Şükran ATAŞ
Süleyman Demirel Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Eğirdir, Isparta - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 31.01.2001

Özet: Bu çalışma Antalya Bölgesi karideslerinin (*Penaeus semisulcatus*) mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi ile et verimlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada mikrobiyolojik analizler için 20, kimyasal kalite için 36 ve et verimini tespit etmek için de 60 karides olmak üzere toplam 116 örnek incelenmiştir.

Mikrobiyolojik analiz bulgularına göre toplam aerob mezofil bakteri; $5,8 \times 10^4$ kob/g; koliformlar $1,9 \times 10^2$ kob/g; stafilkok-mikrokok $9,2 \times 10^2$ kob/g; *V. parahaemolyticus* ise $7,5 \times 10^1$ kob/g düzeyinde bulunmuştur. Fakat örneklerde *Salmonella*'nın varlığına rastlanmamıştır.

P. semisulcatus etinin kimyasal kompozisyonu; rutubet % 73,01; protein % 18,54; yağ % 4,06 ve kül % 1,45 olarak belirlenmiştir. Ayrıca örneklerin ortalama et verimi % 51,36 düzeyinde tespit edilmiştir.

Sonuç olarak Antalya Bölgesindeki karideslerin (*P. semisulcatus*) mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi ile et verimi yönünden tüketime uygun olduğu ve insan sağlığı açısından risk oluşturmadığı kanısına varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Kaplan karidesi, *Penaeus semisulcatus*, mikrobiyolojik kalite, kimyasal kalite, et verimi, Antalya Körfezi.

Microbiological and Chemical Quality and Meat Yield of *Penaeus semisulcatus* De Haan 1884 Caught from the Antalya Region

Abstract: This study was carried out to determine the microbiological and chemical quality and the meat yields of shrimp (*P. semisulcatus*) caught from the Antalya region. Twenty shrimp samples were used for microbiological analyses, 36 for chemical quality analyses and 60 for meat yield analyses. According to microbiological findings, the average numbers of total aerobic mesophilic bacteria, coliforms, staphylococcus-micrococcus, and *V. parahaemolyticus* in shrimp meat were 5.8×10^4 cfu/g, 1.9×10^2 cfu/g, 9.2×10^2 cfu/g, and 7.5×10^1 cfu/g, respectively. However, *Salmonella* was not isolated from the samples. The average values of moisture, protein, fat and ash from *P. semisulcatus* meat were 73.01%, 18.54%, 4.06%, and 1.45% respectively. In addition, the average meat yield of shrimp samples was 51.36%.

It was concluded that the microbiological and chemical quality and the meat yields of shrimp caught from the Antalya region were suitable for human consumption and did not pose a risk to human health.

Key Words: Tiger shrimp, *Penaeus semisulcatus*, microbiological quality, chemical quality, meat yield, Antalya Bay.

Giriş

Karidesler Crustacea sınıfının Decapoda takımında yer alan, ekonomik değeri yüksek kabuklu su ürünleridir. Ülkemiz denizlerinde bulunan ve avcılığı yapılan karides türleri *Metapenaeus stebbingi*, *M. monoceros*, *Penaeus kerathurus*, *P. japonicus*, *P. semisulcatus*, *Parapenaeus*

longirostris ve *Trachypenaeus curvirostris*'dir (1). Dünyada avcılık yoluyla elde edilen karides üretimi 1998 yılında 2 740 140 ton iken 1999 yılında 2 890 784 tona yükselmiştir. Türkiye'de ise 1998 yılında 1400 ton olan karides üretimi önemli ölçüde düşüş göstererek, 1999 yılında 890 ton olarak gerçekleşmiştir (2).

* Şükran ATAŞ'ın yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

Karides eti proteince zengin, değerli bir gıda maddesi olmasının yanında, bağ doku yönünden fakir olması nedeniyle kolay sindirilebilir, aynı zamanda kolay bozulabilir bir gıdadır (3).

Yeni yakalanmış karideslerin bakteriyel florası balıklarınkine benzerlik gösterir. Esas gruplar *Micrococcus*, *coryneformlar*, *Moraxella*, *Acinetobacter* ve *Pseudomonas*'dır. Az sayıda *Flavobacterium*, *Cytophaga* ve *Bacillus* türleri bulunmaktadır (4,5).

Kabuklular üzerine yapılmış az sayıdaki çalışmalar taze ve bozulma florasının temel olarak aynı olduğunu göstermektedir (4).

Putro ve ark. (6) kabuklu su ürünlerinin bozulmasında en büyük etkenin ürünün biyokimyasal karakteri olduğunu, kabukluların balıktan daha çok serbest amino asit içerdiğinden daha kolay bakteriyel gelişme gösterdiğini ve bozulma hızının arttığını bildirmektedirler. Bununla birlikte, kabuklu su ürünleri de balıklara benzer olarak bakteriyolojik bozulmaya maruz kalırlar. Kalite, bakterilerin cins ve sayıları arasındaki ilişkiye bağlı olarak etkilendiği gibi, kimyasal değişikliklerden de etkilenebilmektedir (7).

Yeni avlanmış karidesler bakteriyel ve enzimatik aktiviteden dolayı son derece hızlı bozulmaktadır. Bakteriyel aktivite yüksek amino asit miktarı ile artmakta fakat otolitik enzimler (proteazlar) bakteriye ideal bir büyüme ortamı sağlayan proteinin hızlıca yıkılmasına neden olmaktadır. Karidesler çabuk bozulabilen yapısından dolayı yakalandıktan sonra en kısa sürede dondurulmalı ya da kaynatılmalıdır. Ancak buzda depolama da genellikle yaygın olarak kullanılmaktadır (8).

Ülkemizde ekonomik olarak avcılığı yapılan ve severek tüketilen *Penaeus semisulcatus*'a ilişkin olarak mikrobiyolojik ve kimyasal kaliteye ait herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Bu nedenle, Antalya Bölgesinden avlanan bir karides türü olan *P. semisulcatus*'un mikrobiyolojik ve kimyasal kaliteleri ile et verimleri tespit edilerek karideslerin insan sağlığı açısından tüketime uygun olup olmadığının ortaya konulması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu araştırmada, Temmuz 1998- Nisan 1999 tarihleri arasında Antalya Bölgesinden avlanan penaeid karideslerden *P. semisulcatus* materyal olarak kullanıldı. Balıkçıdan alınan karidesler soğuk ortamda (özel soğutucu kapta) laboratuvara getirildi. Karideslerden mikrobiyolojik ve kimyasal analizler için örnekler alınarak analizler yapıldı. Ayrıca karideslerin et verimleri belirlendi. Mikrobiyolojik kalite için 20, kimyasal kalite için 36 ve et verimi için 60 karides olmak üzere toplam 116 adet karides örneği kullanıldı. Analizler örnek alınan aylarda bir defa olmak üzere iki paralel olarak yürütüldü. Yeterli örnek alınamadığından dolayı Temmuz ve Nisan ayında kimyasal analizler ile Kasım ayında et verimi analizleri gerçekleştirilememiştir.

Mikrobiyolojik analizler:

Aseptik şartlarda, steril pens, bistüri ve makas kullanılarak karidesin kafası kesildi ve kabuk etten ayrılarak karides eti küçük parçalar haline getirildi. Numuneden 10 g blenderın steril beherine tartılıp üzerine 90 ml % 0.1'lik steril peptonlu su eklenerek 1 dakika

Tablo 1. Mikrobiyolojik analizlerde kullanılan besi yerleri ve inkübasyon koşulları (9,10).

| Mikroorganizma | Besiyeri | Sıcaklık | İnkübasyon Süresi |
|----------------------------|---|----------|-------------------|
| Aerob mezofil gen. canlı | Plate Count Agar (MERCK 5463) | 30 °C | 48-72 saat |
| Stafilokok ve Mikrokok | Mannitol Salt Agar (DIFCO 1102) | 37 °C | 24-48 saat |
| Koliform | Violet Red Bile Agar (MERCK 1406) | 37 °C | 24 saat |
| <i>V. parahaemolyticus</i> | Thiosulfate Citrate Bile Sucrose Agar (MERCK 10263) | 37 °C | 18-24 saat |
| Salmonella | % 1'lik peptonlu su | 37 °C | 24 saat |
| | Selenite Cystine Broth (MERCK 7709) | 37 °C | 24 saat |
| | Bismuth Sulfite Agar (MERCK 5418) | 37 °C | 24-48 saat |

süre ile homojenize edildi. Daha sonra 10^6 'ya kadar hazırlanan dilüsyonlardan aerob mezofil genel canlı, stafilocok/mikrokok ve koliform izolasyonu için Tablo 1'de belirtilen besiyerlerine dökme plak yöntemi ile ekimler yapıldı.

Araştırmanın başarı ölçütü olarak aerob mezofil genel canlı, stafilocok/mikrokok mikroorganizma, koliform grubu mikroorganizma, *Vibrio parahaemolyticus* ve salmonella kolonileri sayılmış ve sonuçlar koloni oluşturan birim (kob)/g olarak ifade edilmiştir.

***Vibrio parahaemolyticus* izolasyonu:** İzolasyon için % 3 alkali peptonlu su kullanıldı. Thiosulfate Citrate Bile Sucrose Agar'a (TCBS, MERCK 10263) ekimler yapılarak 37 °C'de 18-24 saat inkübe edildikten sonra oluşan tipik mavi-yeşil koloniler sayıldı. Şüpheli kolonilere hareketlilik testi, sitokrom oksidaz, indol, metil red-Voges Proskauer, 42 °C'de gelişme, % 6 ve % 8 NaCl'de gelişim, karbonhidrat fermentasyonu ve O/F testi ile Triple Sugar Iron Agar'da alkali oluşumu gibi biyokimyasal testler uygulanarak doğrulama yapıldı (9,10).

Salmonella izolasyonu: Her bir karides eti örneğinden blendırın steril beherine 25'er g tartılarak 225 ml % 0,1'lik peptonlu su ile blendırda 1 dakika süre ile homojenize edilerek 24 saat inkübe edildi. Ön zenginleştirme sonrası örneklerden 1'er ml alınarak 10'ar ml Selenite Cystine Broth'a (MERCK 7709) ekim yapıldı ve 37 °C'de 24 saat inkübe edilmek suretiyle selektif zenginleştirme yapıldı. İnkübasyon sonrası selektif zenginleştirme buyyonundan Bismuth Sulfite Agar'a

(MERCK 5418) öze ile ekim yapılarak plaklar 37 °C'de 24-48 saat inkübe edildi. Kolonilerden üre testi ve Triple Sugar Iron Agar besiyerinde yapılan testlerle H₂S oluşturma yönünden biyokimyasal reaksiyonlar yapılarak değerlendirildi (9).

Kimyasal analizler:

Kimyasal analizler için rutubet, yağ ve kül miktarı AOAC'e (11), protein kjeldahl yöntemine (12) göre yapılmıştır.

Et verimi analizleri:

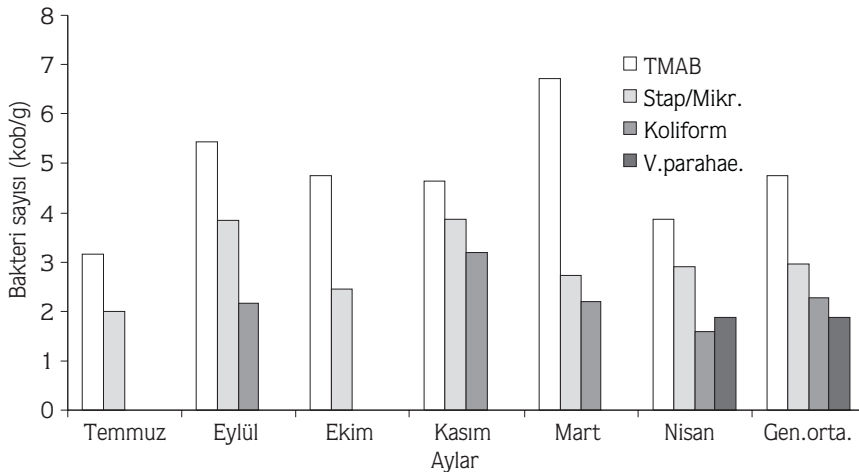
Et verimi için tek tek tartılan karideslerin toplam ağırlıkları belirlendikten sonra baş ve kabuklarından ayrılarak net et ağırlıkları belirlenmiştir. Et verimi ise aşağıdaki formüle göre saptanmıştır (13):

$$\text{Et verimi (\%)} = \frac{\text{Et ağırlığı (g)}}{\text{Toplam ağırlık (g)}} \times 100$$

İstatistiksel analizler: Bu çalışmada mikrobiyolojik analizler için geometrik ortalama, kimyasal analizler ve et verimi için aritmetik ortalama yöntemlerinden yararlanılmıştır (14).

Bulgular

P. semisulcatus'da belirlenen çeşitli bakteri gruplarının sayılarının aylara göre dağılımı ve ortalaması Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. *P. semisulcatus* örneklerinde belirlenen mikroorganizmaların aylara göre dağılımı ve genel ortalama değerleri.

Analiz yapılan dönem içerisinde toplam aerob mezofil bakteri sayısı en yüksek mart ayında $5,4 \times 10^6$ kob/g ve en düşük temmuzda $1,4 \times 10^3$ kob/g olarak elde edilmiştir. Koliform mikroorganizma sayısı ise kasımda $1,5 \times 10^3$ kob/g ile en yüksek ve nisanda $4,0 \times 10^1$ kob/g ile en düşük bulunmuştur. Stafilokok/mikrokok sayısı açısından en yüksek değer kasım ayında $7,4 \times 10^3$ kob/g ve en düşük temmuz ayında $9,9 \times 10^1$ kob/g olarak gözlenmiştir (Şekil 1). *V. parahaemolyticus*'a ise sadece nisan ayında rastlanmış ve $7,5 \times 10^1$ kob/g değeri elde edilmiştir. *P. semisulcatus*'un mikrobiyolojik kalitesine ilişkin yapılan bu çalışmada Salmonella'ya rastlanmamıştır. Genel ortalamada toplam aerob mezofil bakteri sayısı $5,8 \times 10^4$ kob/g, koliform mikroorganizma sayısı $1,9 \times 10^2$ kob/g ve stafilokok/mikrokok sayısı ise $9,2 \times 10^2$ kob/g olarak bulunmuştur (Şekil 1).

Kimyasal analiz sonuçlarına göre *P. semisulcatus*'un ortalama olarak % 73,01 rutubet, % 18,54 ham protein, % 4,06 ham yağ ve % 1,45 ham küle sahip olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2).

P. semisulcatus'un ortalama et verimi en yüksek eylül ayında % 54,34 olarak bulunmuşken, en düşük olarak temmuz ayında % 49,9 oranında belirlenmiştir. Ortalama et verimi ise % 51,36 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 2. *P. semisulcatus* etinin kimyasal kompozisyonu (%).

| Aylar | Rutubet | Ham protein | Ham yağ | Ham küle |
|----------|-------------|-------------|-----------|-----------|
| Eylül | 72.01 | 20.11 | 4.5 | 1.22 |
| Ekim | 74.60 | 17.19 | 3 | 1.60 |
| Kasım | 71.62 | 19.16 | 5 | 1.72 |
| Mart | 73.80 | 17.69 | 3.75 | 1.27 |
| Ortalama | 73.01±1.42* | 18.54±1.34 | 4.06±0.88 | 1.45±0.25 |

n: 36

*:standart sapma

Tablo 3. *P. semisulcatus*'un ortalama toplam ağırlık, et ağırlığı ve et verimi.

| Aylar | N | Toplam ağırlık (g) | Et ağırlığı (g) | Et verimi (%) |
|----------|----|--------------------|-----------------|---------------|
| Temmuz | 10 | 30.68±3.32* | 15.31±1.14 | 49.90±1.46 |
| Eylül | 12 | 24.18±8.41 | 13.14±4.62 | 54.34±1.62 |
| Ekim | 22 | 16.22±5.03 | 8.35±2.63 | 51.48±1.69 |
| Mart | 7 | 40.63±4.93 | 20.54±2.75 | 50.60±2.19 |
| Nisan | 9 | 43.20±9.35 | 21.80±4.57 | 50.50±1.78 |
| Ortalama | | 30.99±11.25 | 15.88±5.51 | 51.36±1.76 |

*: standart sapma

Tartışma

P. semisulcatus'a ilişkin olarak yapılan bu çalışmada ortalama toplam aerob mezofil bakteri sayısı $5,8 \times 10^4$ kob/g, koliform mikroorganizmalar $1,9 \times 10^2$ kob/g ve stafilokok/mikrokoklar $9,2 \times 10^2$ kob/g olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada *P. semisulcatus* örneklerinde belirlenen toplam mezofil aerob bakteri sayıları ($1,4 \times 10^3$ - $5,4 \times 10^6$ kob/g), Berry ve ark., (15)'nin çiğ donmuş karideslerde ve Johnson ve ark., (16)'nın *P. notialis*'de belirledikleri sayıdan yüksek iken, *Penaeus* spp.de (17) belirlenen sayıdan düşüktür. Bununla birlikte, havuzdan hasat edilen *P. monodon*'da belirlenen (18) ve De la Cruz ve ark. (19)'nın aynı türe ait kültürü yapılmış karideslerde tespit ettikleri ile Thampuran ve Gopakumar (20)'ın *Metapenaeus dobsoni*'de $4,8 \times 10^5$ - $1,0 \times 10^6$ kob/g olarak belirledikleri toplam bakteri sayıları ile de uyum içerisindedir. Bu çalışmada elde edilen toplam mezofil aerob bakteri sayısı ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods)'nin çiğ karidesler için tespit ettiği değerler içerisinde yer almaktadır.

P. semisulcatus'la ilgili olarak yapılan bu çalışmada toplam koliform bakteri sayısı ortalama $1,9 \times 10^2$ kob/g olarak tespit edilmiştir. Bu değer, De la Cruz ve ark., (19)'nin kültür karideslerinden *P. monodon*'da belirlediği değerden yüksek olmakla birlikte, Putro ve ark., (6)'nin yine *P. monodon*'da elde ettikleri değerden ise düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, *P. notialis*'lerin kalitesi üzerine yapılan muamele ve işlemenin etkisinin belirlendiği çalışmada *E. coli* sayısının yok denecek kadar az olduğu bildirilmiştir (16). Bu çalışmada tespit edilen koliform mikroorganizma sayısının ICMSF'nin karidesler için belirlediği limitler içerisinde olduğu gözlenmiştir.

Bu araştırmada stafilokok/mikrokok sayısı ortalama olarak $9,2 \times 10^2$ kob/g düzeyinde belirlenmiştir. Saptanan bu değer De la Cruz ve ark. (19)'nin *P. monodon*'da ve Jayaweera ve Subashinge (17)'nin *Penaeus* spp. örneklerinde tespit ettikleri *S. aureus* sayısı (50-1000/g) paralellik göstermektedir. Jayaweera ve Subashinge (17), *S. aureus* sayısının artmasını karideslerin başsız olmasına bağlamışlardır. Bu çalışmadaki değerlerin stafilokok/mikrokok sayısına ait olduğu düşünüldüğünde bu değerler oldukça uygun olduğu da ifade edilebilir.

Bu çalışmada karideslerden salmonella izole edilememiştir. Aynı şekilde Putro ve ark. (6), *P. monodon*

ve Johnson ve ark. (16) *P. notialis* türü karideslerde salmonella'ya rastlamadıklarını bildirirken, Sri Lanka'daki *Penaeus* spp. (17)'de de salmonella'nın tespit edilemediği bildirilmiştir. Bununla beraber, Hindistan'da marketten alınan *P. indicus* türü karideslere ait 60 örneğin 4'ünde *S. infantis* ve 1'inde *S. newport* tespit edilirken (21), *P. monodon*'un yetiştirildiği gübrelenmiş havuzların dip çamurunun 25 g'ında salmonella pozitif olarak tespit edilmiştir (18).

Yapılan bu çalışmada *P. semisulcatus* türü karideslerde *V. parahaemolyticus*'a sadece nisan ayında rastlanmış ve $7,5 \times 10^1$ kob/g olarak tespit edilmiştir. Meksika'da karideslerle (*Penaeus* spp.) ilgili çalışmada örneklerin % 63,3'ünde *Vibrio* spp. belirlenirken, predominat tür olarak *V. parahaemolyticus* identifiye edilmiş ve bunu *V. alginolyticus*, *V. vulnificus*, *V. cholerae* ve *V. fluvialis*'in takip ettiği bildirilmiştir (15). Bu çalışmada elde edilen *V. parahaemolyticus*'a ait değer De la Cruz ve ark. (19)'nın *P. monodon*'da bildirdikleri değerden oldukça düşük iken, Jayaweera ve Subashinge (17)'nin *Penaeus* spp.'de tespit ettiği ve Karunasagar ve Venugopal (22)'in Hindistan'da çeşitli işlemlerden geçen ve ihraç edilen karideslerin gramında 10'dan fazla olarak belirledikleri değerlerden ise yüksektir. Ayrıca Putro ve ark. (6) kültür karideslerinden *P. monodon*'da *V. parahaemolyticus*'un bulunmadığını bildirmişlerdir. *P. semisulcatus*'da tespit ettiğimiz *V. parahaemolyticus*'a ait bu değer ICMSF'nin çiğ karidesler için tespit ettiği limitler içerisinde yer almaktadır.

Mikrobiyolojik kaliteye ait elde edilen değerlerin farklılık göstermesi karidesin avlanma şekli, zamanı ve yeri ile tür farklılığı, ayrıca laboratuvarında kullanılan besi yeri ve inkübasyon sıcaklıklarının farklı oluşu gibi faktörlere bağlanabilir (6,16,20,21).

P. semisulcatus'un kimyasal kalitesine ilişkin olarak bu çalışmada ortalama rutubet oranı % 73,01 olarak tespit edilmiştir. Bu oran Palomares ve ark. (23), Sena ve Bello (24), Nazlı ve ark. (25) ve Tan ve Tek (26)'in karideslerde tespit ettikleri değerler ile Alava ve Pascual (27)'in *P. monodon*'un gençlerinde ve Diler ve Ataş (28)'in *P. semisulcatus*'da belirlediği değerlerden düşük iken, Sarac ve ark. (29)'nin *P. monodon*'da, Diler ve Ataş (28)'in kültür ortamında yetiştirilen *P. monodon* ve *P. japonicus*'da tespit ettikleri ve Erüstün ve Koç (30)'un bildirdiği değerlerle uyum içerisinde.

Bu çalışmada karideslerde ortalama % 18,54 olarak belirlenen protein oranı, Sarac ve ark. (29)'nin *P.*

monodon'daki (kuru maddede % 72,82), Diler ve Ataş (28)'in havuzda yetiştirilen karideslerden *P. japonicus*, *P. semisulcatus* ve *P. monodon*'da tespit ettikleri protein oranlarından düşük bulunmuş iken, Sena ve Bello (24), Nazlı ve ark. (25) Tan ve Tek (26)'in karideslerde tespit ettikleri protein oranlarından ise yüksek olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte, Palomares ve ark. (23) ile Erüstün ve Koç (30)'un belirlediği değerlerle ise uyum içerisinde olduğu belirlenmiştir.

Antalya Bölgesinden avlanan *P. semisulcatus*'un yağ miktarı bu çalışmada ortalama % 4,06 olarak bulunmuştur. Karidesler için genel olarak yüksek olan bu değer, Palomares ve ark. (23), Sena ve Bello (24), Nazlı ve ark. (25) ile Tan ve Tek (26)'in karidesler için bildirdikleri yağ oranları ile Sarac ve ark. (29)'nin *P. monodon*'da, Alava ve Pascual (27)'in *P. monodon*'un gençlerinde (kuru maddede % 2,8-4,8) ve Diler ve Ataş (28)'in *P. semisulcatus*, *P. monodon* ve *P. japonicus*'da belirledikleri değerlerden de yüksektir. Bununla birlikte, Kanazawa ve ark. (31)'nin *Metapenaeus monoceros*'da belirlediği yağ oranıyla ise benzerlik göstermektedir.

Bu çalışmada *P. semisulcatus*'un ortalama kül miktarı % 1,45 olarak tespit edilmiştir. Belirlenen bu kül miktarı, Palomares ve ark. (23) ve Tan ve Tek (26)'in karideslerde ve Sarac ve ark. (29)'nin *P. monodon*'da, Diler ve Ataş (28)'in *P. monodon*, ve *P. japonicus*'da belirlediği kül miktarlarından düşük iken, Sena ve Bello (24) ile Erüstün ve Koç (30)'un karideslerde ve Diler ve Ataş (28)'in *P. semisulcatus* türünde tespit ettikleri değerlerle ise paralellik göstermektedir. Karideslerin kimyasal kalitesine ilişkin oluşan bu farklılıklar tür, yaş ve beslenmenin yanı sıra doğal ve kültür ortamında yetiştirilmesi vb. faktörlerden kaynaklanabilir (27,29,31).

Su ürünlerinin değerlendirilebilen kısmının toplam ağırlığa oranı et verimi olarak ifade edilmektedir. Bu orana ürünün büyüklüğü, türü, avlanma mevsimi ve beslenme durumu yanı sıra baş, kabuk ve iç organlar da etki etmektedir. Yapılan bu çalışmada Antalya Bölgesi'nden avlanan *P. semisulcatus*'un et verimi ortalama olarak % 51,36 oranında belirlenmiştir. Albaz ve Hoşsucu (32)'nin *P. kerathurus*'da % 53 olarak bildirdikleri net et verimi ile Diler ve Ataş (28)'in havuzda yetiştirilen karideslerden *P. japonicus*'da % 53,67 olarak belirledikleri et verimi, bu çalışmada belirlenen *P. semisulcatus*'un ortalama et veriminden yüksektir. Ancak, Diler ve Ataş (28)'in *P. semisulcatus*'da % 50,93 ve *P.*

monodon'da % 51,25 olarak bildirdikleri değerlerle ise benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak, bu çalışmada analiz edilen *P. semisulcatus* örneklerinin mikrobiyolojik kalite yönünden ICMSF'nin belirlediği kriterlere uygunluk göstermekte olduğu, hem sağlık açısından ve hem de çevre kirliliği

yönünden herhangi bir risk taşımadığı görülmektedir. Karideslerin kimyasal kalite bakımından da oldukça değerli olduğu, yağ oranının azlığı nedeniyle düşük enerjiye sahip olması ve yüksek kaliteli protein içerikleriyle de önemli bir besin kaynağını oluşturduğu ve sağlık açısından uygun olduğu görüşüne varılmıştır.

Kaynaklar

1. Kumlu, M., Başusta, N., Avşar, D., Eroldoğan, T.: Some biological aspects of penaeid shrimps inhabiting Yumurtalık Bight in İskenderun Bay (North-Eastern Mediterranean). Tr. J. of Zoology 1999; 23: 53-59.
2. FAO: Yearbook, Fishery Statistics Capture Production. Vol. 88/1, FAO, Rome, 1999.
3. Varlık, C., Baygar, T., Özden, Ö., Erkan, N., Metin, S.: Soğukta depolanan karideslerin (*Parapenaeus longirostris*, LUCAS 1846) bazı duygusal, fiziksel ve kimyasal parametrelerinin belirlenmesi. Turk J Vet Anim Sci, 2000; 24: 181-185.
4. Hobbs, G., Hodgkiss, W.: The Bacteriology of Fish Handling and Processing. In: Developments in Food Microbiology-1. Davies, R. (Ed.), Applied Science Publishers Ltd, Barking, England, 1982: 71-117.
5. ICMSF: Fish and Shellfish and Their Products. In: Microbial Ecology of Foods. Vol. 2, Food Commodities. (Chapter 20), Academic Press, New York, 1980: 567-605.
6. Putro, S., Anggawatti, A.M., Fawzya, Y.N., Ariyani, F.: Studies on microbiology of farmed shrimp. FAO Indo-Pacific Fisheries Commission Papers Presented at the Seventh Session Working Party on Fish Technology and Marketing, Bangkok, Thailand, No. 401: 6-17, 1990.
7. Fieger, E.A., Novak, A.F.: Microbiology of Shellfish Deterioration. In: Fish as Food Vol. 1. Production, Biochemistry and Microbiology. (Chapter 15), Borgstrom, G.(Ed.), Academic Press, New York, 1961: 561-611.
8. Hayes, P.R.: Food Spoilage. In: Food Microbiology and Hygiene. (Chapter 3), Second edition. Elsevier Science Publishers Ltd., England, 1992: 106-175.
9. ICMSF.: Microorganisms in Foods Vol. 1, Their Significance and Methods of Enumeration. Second Edition. University of Toronto Press. Toronto, 1978.
10. Refai, R.K.: Manuals of Food Quality Control 4. Microbiological Analysis. FAO, Rome, 1979.
11. AOAC.: Official Methods of Analysis of Association of Analytical Chemistry. (edited by K. Helrich), 15th Edition, 1990, 931.
12. Gıda İşleri Genel Müdürlüğü: Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri. TC. TOKB. Gıda İşleri Gen. Md. Gen. Yay. No.65, Özel Yay. No. 62-105, Ankara 796 s, 1983.
13. Anıl, N., Nizamloğlu, M., Doğruer, Y.: Balıklarda grading sisteminin geliştirilmesi ve kalite faktörlerinin tesbiti üzerine araştırmalar. Selçuk Üniv. Vet. Fak. Derg. 1998; 4: 239-249.
14. Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F.: İstatistik Metodları. II. Baskı A.Ü. Ziraat Fak. Yay. 218 s, 1993.
15. Berry, T.M., Park, D.L., Lightner, D.V.: Comparison of the microbial quality of raw shrimp from China, Ecuador or Mexico at both wholesale and retail levels. J. Food Protect. 1994; 57: 150-153.
16. Johnson, A.M., Emokpoe, A.O., Ajayi, A.A., Ogbana, C.: Effects of handling and processing on the quality of pink shrimp (*Penaeus notialis*). FAO expert consultation on fish technology in Africa, 1989; 400: 301-308.
17. Jayaweera, V., Subashinge, S.: Microbiological changes in prawn (*Penaeus* spp.). FAO Indo-Pacific Fisheries Commission Papers Presented at the seventh session, 1990; 401: 57-67.
18. Llobrerra, A.T., Bulalacao, M.L., Ton, A.: Effects of farming phase and in-plant processing on the microbiological quality of prawns (*Penaeus monodon*). FAO expert consultation on fish technology in Africa, 1990; 401: 1-5.
19. De la Cruz, A.R.G., Santos, L.M., Agudo, F., Danga, E.: Microbiology of prawn processing. FAO 7th Session. of the Indo-Pacific Fish. Comm. Technology and Marketing, Bangkok, Thailand, 1990; 401: 86-98.
20. Thampuran, N., Gopakumar, K.: Impact of handling practices on the microbial quality of shrimp (*Metapenaeus dobsoni*) FAO 7th Session of the Indo-Pacific Fish Comm. Technology and Marketing, 1990; 401: 47-52.
21. Prasad, M.M., Panduranga Rao, C.C.: Occurrence of *Salmonella infantis* and *S. newport* in market prawns. J. Food Sci. Technol. 1995; 32: 135-137.
22. Karunasagar, L., Venugopal, M.N.: Levels of *Vibrio parahaemolyticus* in Indian shrimp undergoing processing for export. Can. J. Microbiol. 1984; 30: 713-715.
23. Palomares, T.S., Fajaarda, M.P., Chang, J.C., Rangiollo, L.D.: Establishment of thermal processes and storage studies of shrimp and Tma Adobo. N.S.T.A. Tech. J. 1985; 3: 17-28.
24. Sena, C., Bello, A.: Preparation of a shrimp by-catch fish paste spread. Archivos-Latin-Americanos de Nutricion. 1988; 38: 865-882.
25. Nazlı, B., Uğur, M., Bostan, K.: İhraç ürünü karideslerin mikrobiyolojik kaliteleri üzerine araştırmalar. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg. 1990; 16: 1-12.

26. Tan, E., Tek, H.İ.: Karides kuyruk eti konservesinde tekstürün düzeltilmesi ve kararmanın önlenmesi üzerine araştırmalar. TOKB Gıda Kontrol ve Araştırma Enst. Bursa, 48-60, 1987.
27. Alava, V.R., Pascual, F.P.: Carbohydrate requirements of *Penaeus monodon* (Fabricius) juveniles. Aquaculture. 1987; 61: 211-217.
28. Diler, A., Ataş, Ş.: Kültürü yapılan üç karides türünün (*Penaeus japonicus*, *P. monodon* ve *P. semisulcatus*) kimyasal bileşimi ve et verimi. Süleyman Demirel Üniv. Eğirdir Su Ürün. Fak. Derg. 1998-1999; 6: 17-23.
29. Sarac, H.Z., McMeniman, N.P., Thaggard, H., Gravel, M., Tabrett, S., Saunders, J.: Relationships between the weight and chemical composition of exuvia and whole body of black tiger prawn, *Penaeus monodon*. Aquaculture. 1994; 119: 249-258.
30. Erüstün, G., Koç, Ş.: Karides kutu ve dondurularak muhafazası üzerine araştırmalar. TOKB Çanakkale İl Kontrol Lab. Md. Arş. Proje. 1986 yılı raporları. 1-8, 1987.
31. Kanazawa, A., Teshima, S., Matsumoto, S., Nomra, T.: Dietary protein requirements of the shrimp, *Metapenaeus monoceros*. Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish. 1981; 47: 1371-1374.
32. Albaz, A., Hoşsucu, B.: İzmir Körfezi karideslerinde (*Penaeus kerathurus* F.) boy-ağırlık ilişkileri ve net et verimi. E.Ü. S.Ü.F. Eğitiminin 10. Yılında Su Ürünleri Sempozyumu. İzmir, 12-14 Kasım 1991, 397-405.