

Kadife balığı (*Tinca tinca* L. 1758)'nın bazı yüzgeçlerindeki mukus hücrelerinin histokimyasal karakterleri

Seval KELEK^{1*} & Kenan ÇINAR¹ & Nagehan ÇİMENOĞLU¹

¹ Department of Biology, Faculty of Science and Art, Suleyman Demirel University, 32260-Isparta, Turkey. (* Sorumlu yazar e-mail: sevalkelek@stud.sdu.edu.tr)

Özet: Bu çalışma Kadife Balığı (*Tinca tinca* L. 1758)'nin bazı yüzgeçlerindeki (pelvik, dorsal, pektoral ve anal yüzgeçler) mukus hücrelerinin histokimyasal karakterlerinin belirlenmesi amacıyla yapıldı. Periodic acid Schiff (PAS) uygulaması sonucunda diğer yüzgeçlere göre pektoral yüzgecin daha fazla sayıda PAS (+) mukus hücreleri içerdiği belirlendi. Farklı pH'lardaki Alcian Blue (AB)'nin anal yüzgeç mukus hücrelerinin diğer yüzgeçlere göre daha güçlü reaksiyon gösterdiği tespit edildi. Aldehit fuksin (AF) uygulaması sonucunda pelvik ve anal yüzgeçlerin mukus hücrelerinde güçlü reaksiyon gözlenirken dorsal ve pektoral yüzgeçlerde reaksiyon şiddetinin daha az olduğu belirlendi.

Anahtar kelime: Kadife balığı, *Tinca tinca*, histokimya, glikokonjugat

The histochemical characters on the mucous cells in some fins on the tench of the tench (*Tinca tinca* L. 1758)

Abstract: In the present study was aimed to determine the histochemical characters of mucous cells in some fins (pelvic, dorsal, pectoral and anal fins) of the Tench (*Tinca tinca* L. 1758). Periodic acid Schiff (PAS) as a result of the application according to other pectoral fins in a greater number of fin PAS (+) cells containing mucus were determined. Anal fin containing acidic glukokonjugat mucus cells were found to react more strongly than the other fin. Different pH of Alcian Blue (AB) anal fin were found to react strongly than other fins mucous cells. Aldehyde fuchsin (AF) following application of the mucus cells in the pelvic and anal fins in the strong reaction observed although dorsal and pectoral fins in the reactions were determined to be less violent.

Key words: Tench, *Tinca tinca*, histochemistry, glycoconjugate.

Giriş

Balıkların derisi dışta epidermis içte dermis olmak üzere iki tabakadan oluşmuştur. Hipodermis balıklarda yüksek omurgalılarınkinden farklı olarak dermisten güçlülükle ayırt edilebilen ince bir tabaka halindedir. Epidermiste mukus hücreleri, clavate hücreleri, club hücreleri, sacciform hücreleri, rodlet hücreleri görülmekle beraber serbest hareket eden lenfosit, makrofaj gibi göç eden hücreler bazı durumlarda epidermiste görülmektedir(Whitear, 1986; Demir, 2006; Bat ve diğ., 2008).

Yüzgeçler ise iki katlı bir deri kıvrımıyla onu destekleyen öğelerden oluşmaktadırlar. Balık derisi epidermisinde bulunan hücreler yüzgeçlerde de tespit edilmiştir (Eastman ve Hikida, 1991; Buchman, 1998). Yüzgeçler balığın yüzme, denge sağlama ve yön değiştirme fonksiyonlarında etkili oluşumlardır. (Demir, 2006; Bat ve diğ., 2008). Pektoral ve pelvik yüzgeçlerde daha yoğun olmak üzere bütün yüzgeçlerde damarlanma bulunmaktadır (Eastman ve Hikida, 1991). Aynı araştırmacılar gövde ve baş epidermisinin yüzgeç epidermisinden daha kalın olduğunu belirtmişlerdir (Eastman ve Hikida, 1991).

Yüzgeçlerin histokimyasal karakteri üzerine yapılan çalışmaların oldukça az oluşu ve kadife balığının yüzgeçlerinin histokimyasal karakterini belirlemeye yönelik çalışmanın bulunmaması bu çalışmanın önemini arttırmaktadır. Bu çalışmada, Kadife balığı (*Tinca tinca*)'nın dorsal, anal, pelvik ve pektoral yüzgeçlerinin histokimyasal karakterinin belirlenmesi amaçlandı.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, Kovada Gölü'nden temin edilen 10 adet erişkin *Tinca tinca* türüne ait yüzgeç (dorsal, anal, pelvik ve pektoral) örnekleri materyal olarak kullanıldı. Alınan doku örnekleri 24 saat süreyle % 10' luk formaldehit solüsyonunda tespit edildi. Yıkama işleminden sonra rutin histolojik doku takibi işleminden geçirilen örnekler parafinde bloklandı. Parafin bloklardan 5–6 µm kalınlığında alınan kesitlere Tablo 1' de belirtilen boyama yöntemleri uygulandı. Hazırlanan preparatlar Olympus CX 41 tipi ışık mikroskopunda incelendi ve ilgili kısımlardan fotoğraf çekimi yapıldı.

Tablo 1. *Tinca tinca* Yüzgeç Mukus Hücrelerinde Bulunan Glikokonjugatların Belirlenmesi İçin Uygulanan Klasik Histokimya Teknikleri

Uygulanan Yöntemler	Kaynak	Uygulanan Yöntemin Amacı
PAS	McManus (1948)	Nötral glikokonjugatların belirlenmesi
PAS/AB pH 2.5	Mowry (1956)	Nötral ve asidik glikokonjugat kompozisyonunun karşılaştırılması
AB pH 0.5	Lev ve Spicer (1964)	Güçlü sülfatlı glikokonjugatların belirlenmesi
AB pH 1.0	Lev ve Spicer (1964)	O- sülfat esterli glikokonjugatların belirlenmesi
AB pH 2.5	Lev ve Spicer (1964)	Asidik glikokonjugatların belirlenmesi
AF	Gomari (1952)	Sülfatlı asidik glikokonjugatların belirlenmesi
AF/AB pH 2.5	Spicer ve Mayer (1960)	Sülfatlı ve asidik glikokonjugat kompozisyonunun karşılaştırılması

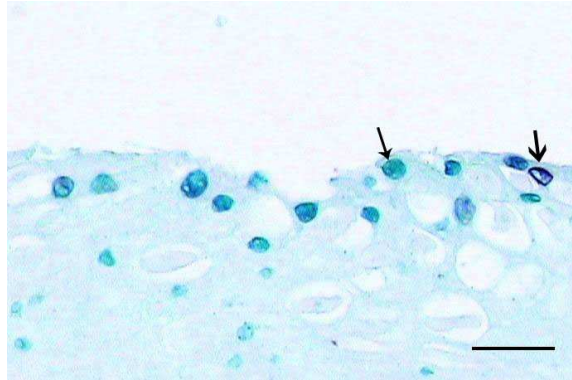
PAS, Periyodik asit-Shiff; KOH, saponifikasyon; AB pH 0.5, Alcian Blue pH 0.5; AB pH 1.0, Alcian Blue pH 1.0; AB pH 2.5, Alcian Blue pH 2.5; AF, Aldehit Fuksin

Bulgular

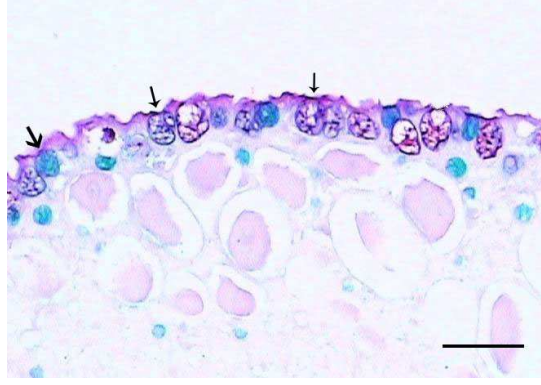
Dorsal, pelvik, pektoral ve anal yüzgeçleri uç, orta ve kaide olmak üzere üç bölge halinde değerlendirildi. Kesitlere uygulanan klasik histokimyasal boyamalar sonucunda mukus hücrelerinin boyanma özelliklerine göre yüzgeçlerdeki sayısal dağılımı Tablo 2’de, bu hücrelerin reaksiyon şiddetleri Tablo 3’te ve su analiz sonuçları Tablo 4’te verilmiştir.

Pelvik Yüzgeç

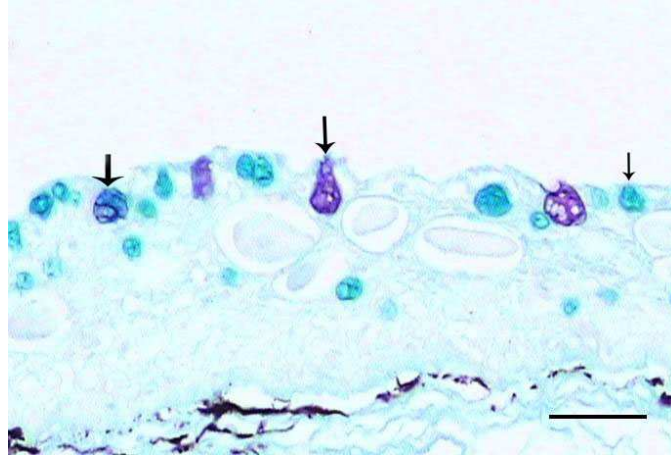
Uygulanan PAS yöntemi sonucunda pelvik yüzgecin PAS (+) mukus hücrelerin uç kısmında orta yoğunlukta olduğu halde kaide kısmına doğru giderek azaldıkları belirlendi. Bu yüzgecin tüm bölgelerinde mukus hücrelerin orta şiddette reaksiyon gösterdiği tespit edildi. Uygulanan AB pH 2.5 yöntemi sonucunda uç ve kaide kısımlarındaki mukus hücrelerinin orta, orta kısımda ise yoğun olduğu belirlendi. Uygulanan AB pH 0.5 ve AB pH 1.0 (+) uygulamalarıyla mukus hücrelerin yüzgecin tüm bölgelerinde orta yoğunlukta olduğu tespit edildi. Uygulanan AB pH 2.5, AB pH 0.5 ve AB pH 1.0 (+) uygulamalarıyla mukus hücrelerin orta ve kaide kısımlarında orta, uç kısımda ise güçlü reaksiyon gösterdiği saptandı. PAS/AB pH 2.5 uygulamasında bu yüzgeçlerdeki AB (+) hücrelerin kaide kısmında yoğun oldukları halde uca doğru giderek azaldıkları belirlendi. Pelvik yüzgeçlerin tüm bölgelerinde AB (+) ve PAS(+) mukosubstansı karışım halinde içeren hücrelerin çok sayıda oldukları tespit edildi. Pelvik yüzgecin tüm bölgelerinde AF (+) mukus hücrelerin orta kısmında yoğun, uç ve kaide kısımlarında ise az sayıda olduğu ve güçlü reaksiyon gösterdikleri belirlendi. AF/AB pH 2.5 uygulamasında ise yüzgecin orta ve kaide kısmında AB pH 2.5 (+) ve karışım halinde bulunan hücrelerin orta yoğunlukta olduğu belirlendi.



Şekil 1. Pelvik yüzgeç. Uç bölgede AB 2.5 (+) (ince ok) ve karışım (kalın ok) halinde mukus hücreleri, AF/AB pH 2.5. Bar: 100 µm



Şekil 2. Pelvik yüzgeç. Orta bölgede AB pH 2.5 (+) (kalın ok) ve karışım (ince oklar) halinde mukus hücreleri, AF/AB pH 2.5. Bar: 100 µm

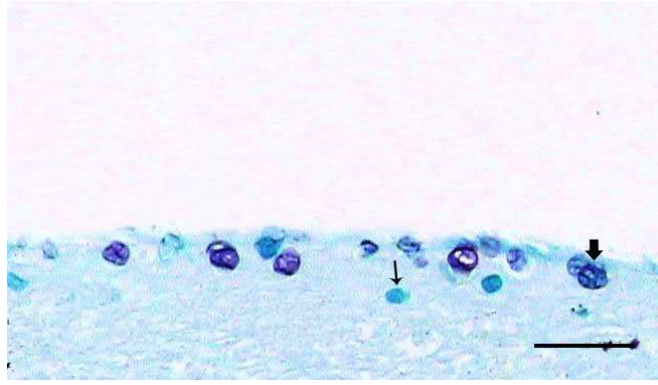


Şekil 3. Pelvik yüzgeç. Kaide bölgede AB pH 2.5 (+) (ince ok) ve karışım (kalın oklar) halinde mukus hücreleri, AF/AB pH 2.5. Bar: 100 µm

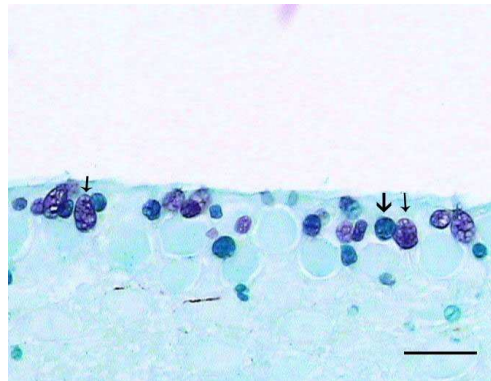
Dorsal Yüzgeç

Uygulanan PAS yöntemi sonucunda pelvik yüzgeçte PAS (+) mukus hücrelerin uç kısmında az, orta kısımda yoğun, kaide kısmında ise orta yoğunlukta buldukları belirlendi. Dorsal yüzgeçte bu hücrelerin tüm bölgelerinde orta şiddette reaksiyon gösterdiği tespit edildi. AB pH 2.5 uygulamasında mukus hücrelerin uç ve orta kısımlarında orta, kaide kısmında ise az sayıda olduğu belirlendi. Uygulanan AB pH 0,5 yöntemi sonucunda mukus hücrelerin uç ve orta kısımlarda orta, kaide kısmında ise az olarak bulunduğu tespit edildi. AB pH 1.0 uygulamalarında mukus hücrelerinin dorsal yüzgecin orta kısmında orta, kaide ve uç kısımlarında ise az sayıda buldukları tespit edildi. Uygulanan AB pH 2.5, AB pH 0.5 ve AB pH 1.0 (+) uygulamalarıyla mukus hücrelerin reaksiyon şiddetinin ise bütün bölgelerde orta yoğunlukta olduğu saptandı. PAS/AB pH 2.5 yöntemi sonucunda yüzgecin tüm

bölgelerinde AB (+) mukus hücrelerin yoğun ve her iki mukosubstansı içeren karışım halindeki hücrelerin ise orta yoğunlukta olduğu belirlendi. AF (+) mukus hücrelerin yüzgecin orta kısmında orta, uç kısmında az buldukları ve kaide kısmında ise hiç bulunmadığı saptandı. Bu yöntem sonucunda AF (+) hücrelerin uç ve orta kısımlarda orta şiddette reaksiyon gösterdiği belirlendi. Uygulanan AF/AB pH 2.5 sonucunda yüzgecin uç ve orta kısımlarda her iki mukosubstansı karışım halinde içeren mukus hücrelerin yoğun olduğu belirlendi. Yüzgecin uç kısmında AB (+) mukus hücrelerin orta yoğunlukta, orta ve kaide kısımlarında ise az sayıda olduğu tespit edildi.



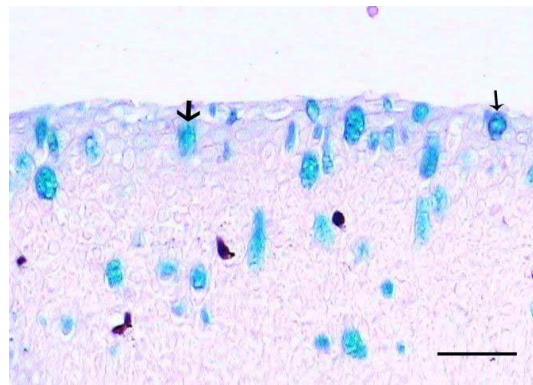
Şekil 4. Dorsal yüzgeç. Uç bölgede AB pH 2.5 (+) bölgesinde (ince ok) ve karışım (kalın ok) mukus hücreleri, AF/AB pH 2.5. Bar: 100 µm.



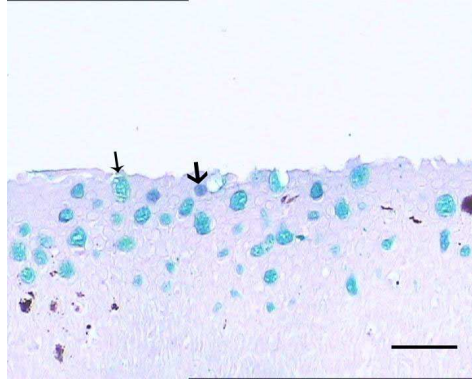
Şekil 5. Dorsal yüzgeç. Orta bölgede AB pH 2.5 (+) (kalın ok) ve karışım (ince oklar) mukus hücreleri, AF/AB pH 2.5. Bar: 100 µm.

Pektoral Yüzgeç

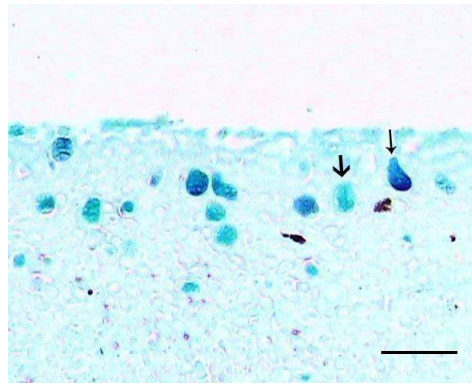
Uygulanan PAS yöntemi sonucunda pektoral yüzgecin uç, orta ve kaide kısımlarında çok sayıda olduğu ve bütün bölgelerde güçlü reaksiyon gösterdiği belirlendi. AB pH 2.5 uygulamasında mukus hücrelerin uç kısımda çok yoğun oldukları halde kaideye doğru giderek azaldıkları belirlendi. Uygulanan AB pH 0.5 uygulaması sonucunda mukus hücrelerinin sayısının pektoral yüzgecin orta ve uç kısımlarında orta yoğunlukta, kaide kısmında ise az sayıda olduğu tespit edildi. AB pH 1.0 (+) mukus hücrelerin ise orta ve kaide kısımlarında orta, uç kısımda ise az sayıda olduğu belirlendi. Uygulanan AB pH 2.5, AB pH 0.5 ve AB pH 1.0 (+) uygulamalarıyla mukus hücrelerin uç ve orta kısımlarda güçlü, kaide kısmında ise orta şiddette reaksiyon gösterdiği tespit edildi. PAS/AB pH 2.5 yöntemi sonucunda yüzgecin tüm bölgelerinde her iki mukosubstansı karışım halinde içeren mukus hücrelerin yoğun olduğu belirlendi. Bu uygulama ile orta kısımda AB (+) mukus hücrelerinin yoğun, uç ve kaide kısımlarında ise az sayıda oldukları tespit edildi. AF (+) hücrelerin pektoral yüzgecin uç ve kaide kısmında nadir bulunduğu ve orta kısımda biraz daha yoğunlaştığı saptandı. Bu hücrelerin reaksiyon şiddeti ise uç ve kaide kısımlarında az orta kısımda orta şiddete olduğu belirlendi. Uygulanan AF/AB pH 2.5 boyama yöntemi sonucunda yüzgecin tüm bölgelerinde AB pH 2.5 (+) ve AF (+) mukosubstansı karışım halinde içeren hücrelerin az sayıda oldukları, uç ve orta kısımlarda ayrıca AB (+) hücrelerin yoğun, kaide kısmında ise orta yoğunlukta buldukları saptandı.



Şekil 6. Pektoral yüzgeç. Uç bölgede AB pH 2.5 (+) (kalın ok) ve karışım (ince ok) halinde mukus hücreleri, AF/AB pH 2.5. Bar: 100 µm



Şekil 7. Pektoral yüzgeç. Orta bölgede AB pH 2.5 (+) (ince ok) ve karışım (kalın ok) halinde mukus hücreleri, AF/AB pH 2.5. Bar: 100 µm

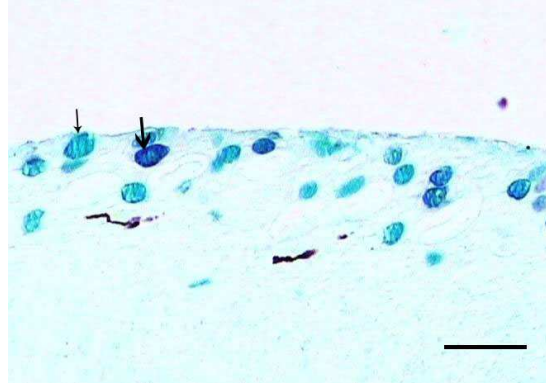


Şekil 8. Pektoral yüzgeç. Kaide bölgesinde AB pH 2.5 (+) (kalın ok) ve karışım (ince oklar) halinde mukus hücreleri, AF/AB pH 2.5. Bar: 100 µm.

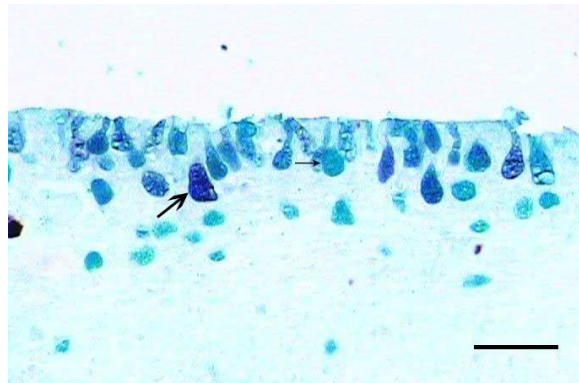
Anal Yüzgeç

Uygulanan PAS yöntemi sonucunda anal yüzgecin uç kısmında orta, orta kısmında yoğun, kaide kısmında ise az sayıda mukus hücresi bulunduğu saptandı. Bu hücrelerin uç kısmında güçlü oldukları halde kaideye doğru giderek reaksiyon şiddetinin azaldığı belirlendi. AB pH 2.5 uygulamasında mukus hücrelerin uç ve kaide kısımlarında orta, orta kısmında ise yoğun olduğu tespit edildi. Uygulanan AB pH 0.5 ve AB pH 1.0 boyama metotları sonucunda mukus hücrelerin dorsal yüzgecin orta kısmında yoğun, uç kısmında orta ve kaide kısmında ise az sayıda oldukları belirlendi. . Uygulanan AB pH 2.5, AB pH 0.5 ve AB pH 1.0 (+) uygulamalarıyla mukus hücrelerin reaksiyon şiddetinin ise bütün bölgelerde güçlü olduğu saptandı. PAS/AB pH 2.5 yöntemi sonucunda yüzgecin tüm bölgelerinde her iki mukosubstansı karışım halinde içeren mukus hücrelerinin yoğun olduğu belirlendi. Bu uygulama ile AB (+) mukus hücrelerin yüzgecin orta kısmında yoğun, kaide de orta, uç kısmında ise az sayıda olduğu saptandı. AF (+) hücrelerin yüzgecin kaide kısmında nadir

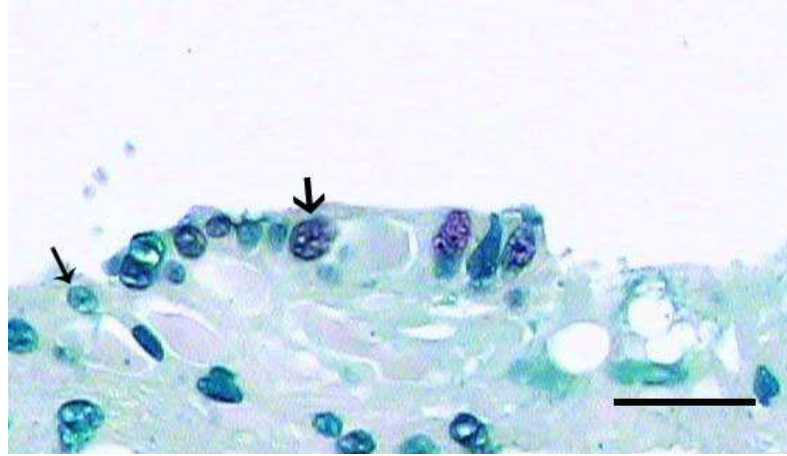
bulunduğu, uç kısımda orta yoğunlukta ve orta kısımda daha da yoğunlaştığı belirlendi. Ayrıca AF (+) mukus hücrelerinin güçlü reaksiyon gösterdiği saptandı. Uygulanan AF/AB pH 2.5 sonucunda yüzgecin orta ve kaide kısımlarında AB pH 2.5 (+) hücrelerin az, uç kısımda ise orta yoğunlukta olduğu belirlendi. Bu uygulamayla ayrıca AF (+) ve AB (+) mukosubstansı karışım halinde içeren hücrelerin uç ve orta kısımlarda orta, kaide kısmında ise yoğun olarak bulunduğu tespit edildi.



Şekil 9. Anal yüzgeç. Uç bölgede AB pH 2.5 (+) (ince ok) ve karışım (kalın ok) halinde mukus hücreleri, AF/AB pH 2.5. Bar: 100 µm.



Şekil 10. Anal yüzgecin orta bölgesinde AB pH 2.5 (+) (ince ok) ve karışım (kalın ok) halinde mukus hücreleri, AF/AB pH 2.5. Bar:100µm.



Şekil 11. Anal yüzgeç. Kaide bölgesinde AB pH 2.5 (+) (ince ok), karışım (kalın ok) halinde mukus hücreleri, AF/AB pH 2.5, Bar: 100 µm.

Tablo 2. Yüzgeçlerin uç, orta ve kaide kısımlarında bulunan mukus hücrelerinin sayısal dağılımı

Uygulanan Yöntemler	Boyanma özelliği											
	Pelvik Yüzgeç			Dorsal Yüzgeç			Pektoral Yüzgeç			Anal Yüzgeç		
	Uç	Orta	Kaide	U	Orta	Kaide	Uç	Orta	Kaide	Uç	Orta	Kaide
PAS	++	+	+	+	+++	++	++++	++++	++++	++	+++	+
PAS/AB pH 2.5	AB+ K+++	AB+ K+++	AB+++ K+++	AB+++ K++	AB+++ K++	AB+++ K++	AB+ K+++	AB+++ K+++	AB+ K+++	AB+ K+++	AB+++ K+++	AB++ K+++
AB pH 0.5	++	++	++	++	++	+	++	++	++	++	+++	+
AB pH 1.0	++	++	++	+	++	+	++	++	++	++	+++	+
AB pH 2.5	++	+++	++	++	++	+	++++	+++	++	++	+++	++
AF	+	+++	+	+	++	-	+	++	+	++	+++	+
AF/AB pH 2.5	K++ AB++	K+++ AB+	K+++ AB++	K+++ AB++	K+++ AB+	AB+	AB+++ K+	AB+++ K+	AB++ K+	AB++ K++	AB+ K++	AB+ K+++

PAS, Periyodik asid-Schiff; PAS/AB pH 2.5, Periyodik asid-Schiff/Alcian blue pH 2.5; AB pH 0.5, Alcian blue pH 0.5; AB pH 1.0, Alcian blue pH 1.0; AB pH 2.5, Alcian blue pH 2.5; AF, Aldehit fuksin; AF/AB pH 2.5, Aldehit fuksin/Alcian blue pH 2.5; K, Karışım. Mukus hücrelerinin yoğunluğunun gösterimi; ++++ çok yoğun, +++ yoğun, ++ orta, + az, - yok.

Tablo 3. Yüzgeçlerin uç, orta ve kaide kısımlarında bulunan mukus hücrelerinin uygulanan yöntemlere karşı verdikleri reaksiyonun yoğunluğu

Uygulanan Yöntemler	Reaksiyon Şiddeti											
	Pelvik Yüzgeç			Dorsal Yüzgeç			Pektoral Yüzgeç			Anal Yüzgeç		
	Uç	Orta	Kaide	Uç	Orta	Kaide	Uç	Orta	Kaide	Uç	Orta	Kaide
PAS	++	++	++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	++	+
PAS/AB pH 2.5	AB K	AB K	AB K	AB K	AB K	AB K	AB K	AB K	AB K	AB K	AB K	AB K
AB pH 0.5	+++	++	++	++	++	++	+++	+++	++	+++	+++	+++
AB pH 1.0	+++	++	++	++	++	++	+++	+++	++	+++	+++	+++
AB pH 2.5	+++	++	++	++	++	++	+++	+++	++	+++	+++	+++
AF	+++	+++	+++	++	++	-	+	++	+	+++	+++	+++
AF/AB pH 2.5	K AB	K AB	K AB	K AB	K AB	AB	AB	AB K	AB K	AB K	AB K	AB K

PAS, Periyodik asid-Schiff; PAS/AB pH 2.5, Periyodik asid-Schiff/Alcian blue pH 2.5; AB pH 0.5, Alcian blue pH 0.5; AB pH 1.0, Alcian blue pH 1.0; AB pH 2.5, Alcian blue pH 2.5; AF, Aldehit fuksin; AF/AB pH 2.5, Aldehit fuksin/Alcian blue pH 2.5; K, Karışım. Reaksiyon şiddetinin gösterimi; +++, güçlü; ++, orta; +, zayıf; -, negatif.

Tablo 4. Su deęerleri

Parametreler	Birimler
Çözünmüş oksijen	7,8 mg O ² /l
Toplam sertlik	175,0 mg/l
Bulanıklık	19,0 NTU
Toplam Alkalinite	176 mg/l
İletkenlik	343 mohm/cm
Ph	7,9
Amonyum azotu	0,0 mg/l
Orta fosfat	0,07 mg/l
Nitrit	0,009 mg/l
Nitrat	0,31 mg/l
Potasyum	3,8 mg/l
Sülfat	9 mg/l
Klorür	10,6 mg/l

Tartışma ve Sonuç

Balığın üst derisi (epidermis) mukus adı verilen, yüzeyde kaygan bir tabaka oluşturan ve balığın suda kolay hareket etmesini sağlayan, deriden girebilecek mikroorganizmaların girişini önleyecek bir tabakayla örtülüdür. (Demir, 2006; Bat ve diğ., 2008). Epitelyal mukusun büyük bir çoğunluğunu glikoproteinler teşkil etmektedir (Asakawa ve diğ., 1989). Normal ve patalojik şartlar altında balık derisinde protein-karbonhidrat ve karbonhidrat-karbonhidrat etkileşimleri üzerine yapılan son çalışmalarda mukus hücrelerinin ve karbonhidrat biyolojisinin fiziksel önemi olduğu ileri sürülmektedir (Danguy ve diğ., 1994).

Haris ve diğ. (1973) *Salmo trutta* türünde epidermal mukus hücrelerinin hem nötral hem de asidik mukosubstans içerdiklerini saptamışlardır. Bu çalışmada da yüzgeç epidermisindeki mukus hücrelerinin hem nötral hemde asidik mukosubstans içerdikleri ve

çoğunlukla çalışılan yüzgeçlerde asidik mukosubstansların yoğun olarak bulunduğu belirlendi.

Eastman ve Hikida (1991) *Gymnodraco acuticeps* türünde yüzgeçlerin derisinde PAS/AB pH 2.5 ve PAS/AB pH 1.0 uygulamaları sonucunda iki tip mukus hücresi olduğunu belirlemişlerdir. Aynı araştırmacılar (Eastman ve Hikida, 1991) PAS uygulaması sonucunda pektoral yüzgeçte pozitif mukus hücrelerine rastlamışlardır. Bu çalışmada da aynı bulgular elde edilmiştir. Ayrıca yine bu çalışmada elde edilen bulgularla benzer şekilde *Gymnodraco acuticeps* (Eastman ve Hikida, 1991) türünde PAS/AB pH 2.5 boyama metodu sonucunda pelvik, anal, pektoral ve dorsal yüzgeçlerde nötral ve asidik mukosubstansların varlığı tespit edilmiştir.

Buchmann (1998) *Oncorhynchus mykiss* türünde yüzgeçlerde asidik glukokonjugat içeren mukus hücrelerinin varlığını tespit etmişlerdir. Bu çalışmada da çalışılan bütün yüzgeçlerde ağırlıklı olarak asidik glukokonjugatların varlığı belirlendi.

Sonuç olarak, uygulanan histokimyasal boyamalar sonucunda yüzgeçlerin 3 bölgesinde de mukus hücrelerinin farklı yoğunlukta buldukları belirlendi. Tüm yüzgeçlerde sülfatlı asidik glukokonjugatların diğer glikokonjugatlara göre daha az yoğunlukta olduğu saptandı. Ayrıca asidik glukokonjugat içeren hücrelerin bütün yüzgeçlerde yoğun biçimde buldukları ve güçlü reaksiyon gösterdikleri belirlendi. Nötral glukokonjugat pektoral yüzgeçte diğer yüzgeçlere göre daha yoğun olduğu ve güçlü reaksiyon gösterdiği belirlendi. Bu durumun çalışılan türün bentik bölgede yaşayan bir tür olmasından kaynaklanabileceği kanısına varıldı.

Kaynaklar

- Asakawa, M., Nakagawa, H., Fukuda, Y., & Fukuchi, M. (1989). Characterization of glycoprotein obtained from the skin mucus of an antarctic fish, *Trematomus bernacchii*. Proc. NIPR Symp. *Polar Biol.*, 2, 131–138.
- Bat, L., Erdem, Y., Ustaoglu Tırlı S., & Yardım, Ö. (2008). Balık Sistematigi. Balıkta deri. Nobel Yayın Dağıtım. Ankara, 26-27.
- Buchman, K. (1998). Histochemical characteristics of *Gyrodactylus derjavini* parasitizing the fins of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Folia Parasitologica*, 45, 312–318.
- Danguy, A., Akif, F.; Pajak, B. & Gabius, H.J. (1994). Contribution of carbohydrate histochemistry to glycobiology. *Histology and Histopathology*, 9, 155–171.
- Demir, N. (2006). Solungaçlar, Solunum ve İlgili Oluşumlar. İhtiyoloji (Karataş, M.). Nobel Yayın Dağıtım. Ankara, 195–204.

- Eastman, J.T., & Hikida, R.S. (1991). Skin structure and vascularization in the Antarctic Nototheniois fish *Gymnodraco acuticeps*. *Journal of Morphology*, 208, 347–365.
- Gomari, G. (1952). Gomari's aldehyde fuchsin stain. In: Cellular Pathology Tecnique (C.F.A. Culling, R.T. Allison and W.T. Barr, eds), Butterworths, London, 238.
- Haris, J.E., Watson, A., & Hunt, S. (1973). Histochemical analysis of mucous cells in the epidermis of Brown trout *Salmo trutta* L. *J. Fish. Biol.*, 5, 345–351.
- Lev, R., & Spicer, S.S. (1964). Specific staining of sulphate groups with alcian blue at low pH. *J. Histochem Cytochem*, 12, 309.
- McManus, J. F. A. (1948). Histological and histochemical uses of periodic acid. *Stain Technol.*, 23, 99–108.
- Mowry, R. W. (1956). Alcian blue tecniques for the histochemical study of acidic carbohydrates. *J Histochem Cytochem*, 4, 407–408.
- Spicer, S.S., & Mayer, D.R. (1960). Aldehyde fuchsin/Alcian blue. In: Cellular Pathology Tecnique (C.F.A. Culling, R.T. Allison and W.T. Barr, eds), Butterworths, London, 233.
- Whitear, M. (1986). The skin of fishes including cyclostomes. In “Biology of the integument. Vol. 2 Vertebrates” (J. Bereiter-Hahn, A.G. Matoltsy and K.S.Richards, eds), pp. 8-64, Springer-Verlag, Berlin.