

## SÜT ENDÜSTRİSİ ATIK SULARININ CaCO<sub>3</sub>'Lİ BİLEŞİKLERLE ARITILMASI

Dilek ÖZEL, Mirali S. ALOSMAN

**Özet** - Dünya üzerinde insan varoldukça başka bir deyişle yaşam varoldukça atıklar olacak ve bu atıkların arıtılması da yoğun bir şekilde gündemi meşgul edecektir.

Bu araştırmadaki amaç, mevcut teknolojiden yararlanarak, farklı kimyasal reaktiflere ihtiyaç duymadan sadece, evsel bir atık olan yumurta kabuğu 'e endüstriyel bir atık olan süt endüstrisi atık suyunu bir araya getirerek bu atık suyu arıtmak ve ortaya çıkan yeni maddeyi yem ve gübre olarak kullanarak hem çevre açısından hem de ekonomik açıdan bir yarar sağlamaktır.

**Anahtar Kelimeler** - Süt Endüstrisi, atık su arıtımı, yumurta kabuğu, atık değerlendirme.

**Abstract** - While the human being exists , in other words life exists wastes will exist refining these wastes will intensively occupy the agenda.

The objective of this study is refining wastewater of milk industry by combining it with egg shell which is a household waste , using prevent technology without resorting different chemical reactives and obtaining both environmental and economical benefits by using resultant substance as fodder and fertilizer.

**Key words** - Milk industry , refining wastewater , egg shell , recycling wastes .

### I. GİRİŞ

Günümüz dünyasında hızlı nüfus artışı ve yaşam düzeyinin yükselmesi ile birlikte, endüstriyel tesisler öylesine artmıştır ki bu tesislerden kaynaklanan atıklar doğanın stabilizasyonunu bozar duruma gelmiş ve canlı yaşamını tehdit eder boyutlara ulaşmıştır.

Doğada varolan atıkların arıtılması için kullanılan metodlar ve kimyasal reaktifler bellidir. Ancak, mevcut teknoloji ve daha az kimyasal reaktifin kullanılması ile atıkların arıtılması aktüel problemlerdendir.

Atıkların arıtılması için kullanılan metodlar ve kimyasal reaktifler ekonomik bir külfet olarak karşımıza çıktığında daha ekonomik olan yeni metodların ve reaktiflerin araştırılması zorunlu hale gelmektedir. Bu durumda öyle iki atık maddeyi biraraya getirmeliyiz ki başka hiçbir kimyasal reaktife ihtiyaç duymadan hem bu atıkları arıtılabilmeli hem de çevreye zararlı yeni bir maddenin oluşumunu engelleyebilmeliyiz.

Çevreyi, özellikle alıcı su ortamlarını kirleten ve ülkemizde de önem arzeden endüstrilerden bir tanesi de süt endüstrisidir. Gerek devlet sektöründe, gerekse özel sektörde süt işleyen işletmelerin sayısı oldukça fazladır.

Süt endüstrisi atık suları, uygulanan teknolojiye, üretilen maddelerin çeşitliliğine ve proseslerin temizlenmesinde kullanılan kimyasal maddelerin yapısına göre miktar ve bileşen yönünden değişkenlik gösterir.

Süt endüstrisi atık suları yüksek kirlilik yüküne sahiptir. Bu atık suların arıtılarak, eğer alıcı ortama deşarj ediliyorsa kirlitici parametrelerinin konsantrasyonlarının aşağıdaki tabloda verilen 1988 tarih ve 19919 sayılı resmi gazetede yayınlanan Su Kirliliği ve Kontrolü Yönetmeliği'ndeki değerlere indirgenmesi gerekmektedir.

Süt endüstrisinde kullanılan birim süt miktarına karşılık oluşan atık su miktarı için kesin bir değer vermek mümkün değildir. Ortalama olarak, kullanılan süt miktarına karşılık oluşan atık su miktarı, birden fazla ürün üreten tesislerde 3-8 ton atıksu/ ton işlenen süt olarak verilebilir.



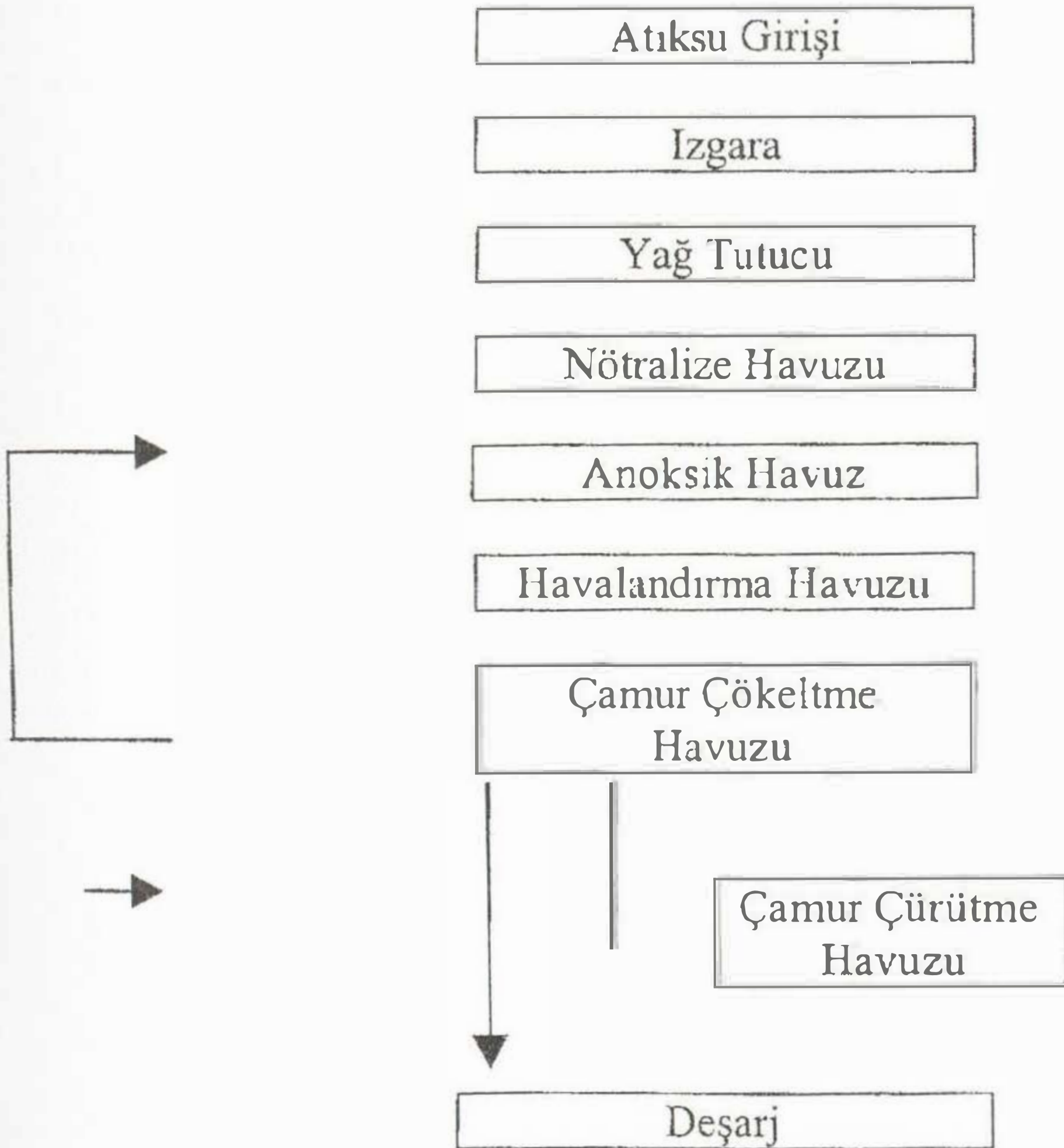
Tablo 1. Süt ve süt ürünleri (Alıcı ortama deşarj standartları)

Parametre	Birim	Kompozit Numune 2 saatlik	Kompozit Numune 24 saatlik
Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı BOİ <sub>5</sub>	mg/l	50	40
Kimyasal Oksijen İhtiyacı KOİ	mg/l	170	160
Yağ ve Gres	mg/l	60	30
pH	mg/l	6-9	6-9

Günümüze kadar süt endüstrisi atık sularının arıtımı için çeşitli alternatifler incelenmiş ve arıtılabilirlik çalışmaları yapılmıştır.

Süt endüstrisi atık suyunun alıcı ortam standartlarına göre arıtılması genellikle birçok arıtma prosesinin birarada kullanılmasını gerektirir.

Süt endüstrisinde çoğunlukla kullanılan arıtma prosesinin şeması aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 1. Süt endüstrisi atık suları arıtma tesisi akış diyagramı

## II. AMAÇ

Dünya literatüründe ilk olarak yapılan bu çalışmada evlerden ve çeşitli imalathanelerden atık olarak çıkan yumurta kabuğunun, süt endüstrisi atık sularını arıtılabilirliği incelenecektir. Ve böylece her yıl hatta her ay çöpe atılan binlerce tonluk yumurta kabuğunun değerlendirilmesinin yanında süt endüstrisi atık suları da arıtılmış olacaktır.

Yumurta kabuğu içerisinde %47-62 oranında CaO bulunmaktadır.

Ankara ilinde atık olarak çıkan yumurta kabuğunun yaklaşık olarak miktarı yan taraftaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 2. Ankara ilinde tüketilen yumurta sayısı (yaklaşık olarak)

	Günlük (tane)	Aylık (tane)	Yıllık (tane)
Tüketilen Yumurta Sayısı	1 milyon	30 milyon	360 milyon

Ankara ili nüfusu : 3.000.000

Tablo 3. Ankara ilinde atık olarak çıkan yumurta kabuğu miktarı (yaklaşık olarak)

	Günlük	Aylık	Yıllık
Yumurta Kabuğu Miktarı	5 ton	150 ton	1800 ton

Bir yumurta kabuğunun yaklaşık ağırlığı 5 gr'dır.

## III. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

### III.1. Materyal ve Metod

Deneysel çalışmada kullanılan cihazlar ve malzemeler aşağıda liste halinde verilmiştir.

#### III.1.1. Kullanılan Cihazlar

- 1- Silindirik cam kap
- 2- Cadas 30 S spektrofotometre
- 3- Dr. Lange KOİ test kiti
- 4- pHmetre
- 5- Hassas terazi
- 6- Öğütücü
- 7- Magnetik karıştırıcı
- 8- Pipet
- 9- Numune kabı

#### III.1.2. Kullanılan Malzemeler

- 1- Öğütülmüş yumurta kabuğu



### III.1.3. Kullanılan Metod ve Metodun Uygulanması

Süt endüstrisi atık suyundan 1000 ml alınarak atık suya hiçbir işlem uygulanmadan önce pH ve KOİ parametrelerine bakıldı.

Daha sonra atık suya belirli miktarlarda öğütülmüş yumurta kabuğu eklenerek karıştırıcıda 30 devir/dk olmak üzere 10 dk karıştırıldı ve 5 dk bekletildi. Bu süre

sonunda atık suyun pH ve KOİ parametreleri tekrar belirlendi.

Hiçbir işleme tabi tutulmadan önce okunan parametrelerin değerleri;

pH : 1,53

KOİ : 9295

Tablo 4. Atıksuya eklenen yumurta kabuğu miktarına göre KOİ değişimi

Eklenen Yumurta Kabuğu Miktarı (gr)	KOİ Değişimi
0	9295
1	6625
3	5950
5	6425
7	5775

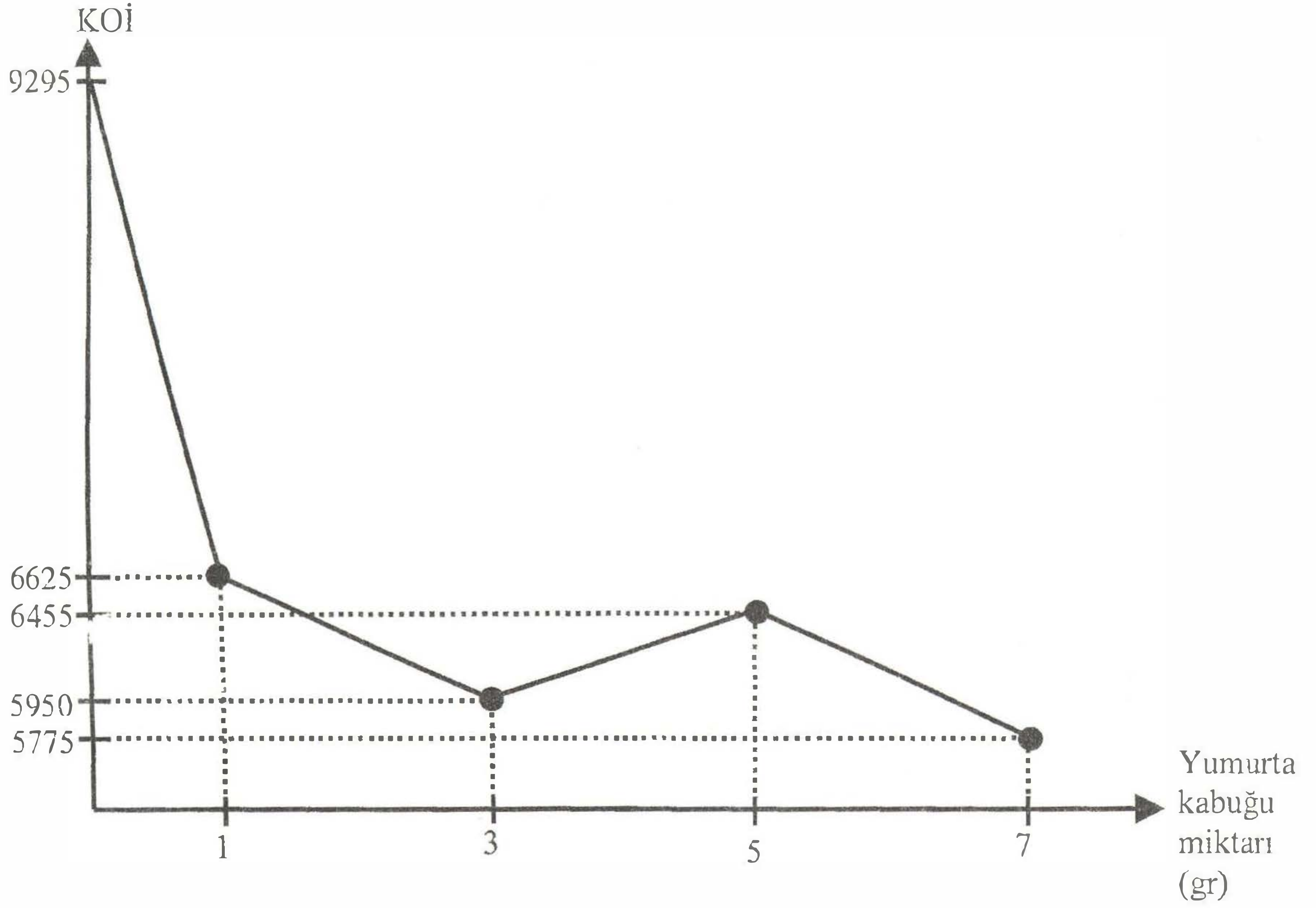
Tablo 5. Atıksuya eklenen yumurta kabuğu miktarına göre KOİ verimi

Eklenen Yumurta Kabuğu Miktarı (gr)	KOİ Verimi
1	28,7
3	35,9
5	30,5
7	37,8

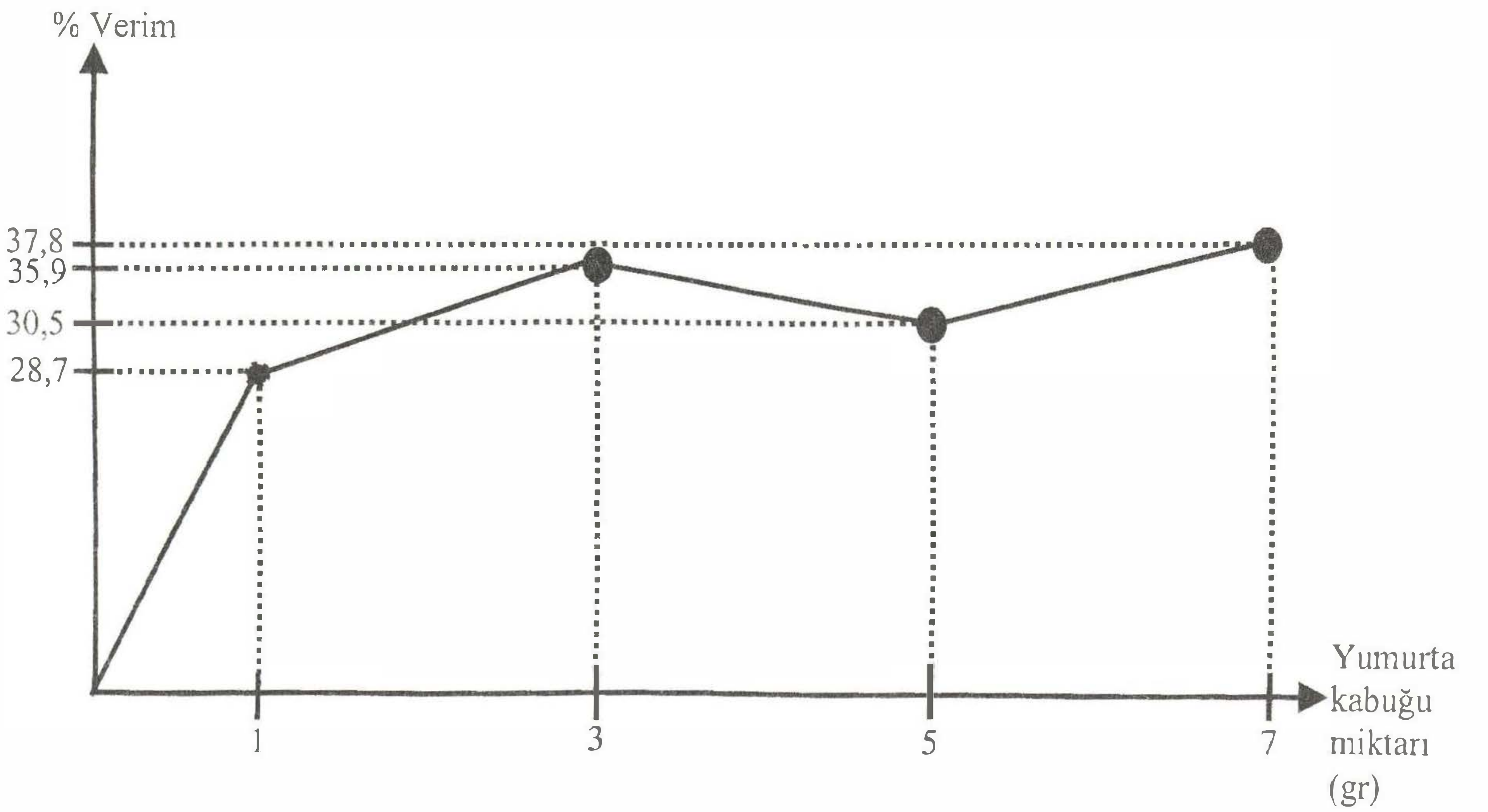
Tablo 6. Atıksuya eklenen yumurta kabuğu miktarına göre pH değişimi

Eklenen Yumurta Kabuğu Miktarı (gr)	pH Değişimi
0	1,53
1	7,20
3	7,46
5	7,53
7	7,60

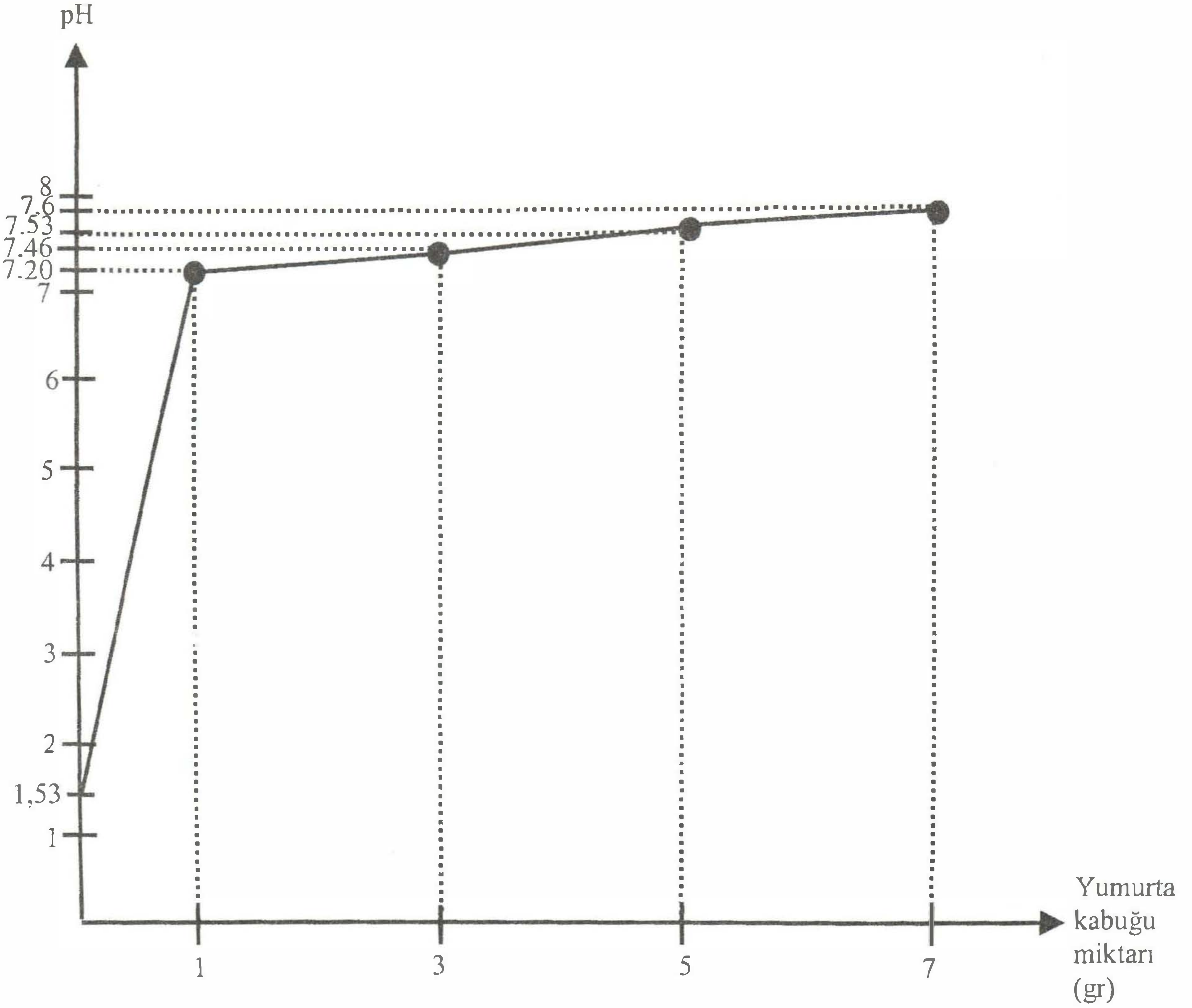




Şekil 2. Atıksuya eklenen yumurta kabuğu miktarına göre KOİ değerleri.



Şekil 3. Atıksuya eklenen yumurta kabuğu miktarına göre elde edilen verim



Şekil 4. Atık suya eklenen yumurta kabuğu miktarına göre elde edilen pH değerleri.

\* Yapılan deneylerde atık su miktarı 45 ml'de sabit tutulmuştur.

#### IV. SONUÇ

Bu çalışmada fiziksel yöntemle arıtma yapılmıştır. En uygun sonuçlar 45 ml süt endüstrisi atık suyu ile 7gr yumurta kabuğu karıştırıldığında elde edilmiştir.

Bu konu ile ilgili çalışmalar halen devam etmektedir.

#### KAYNAKLAR

[1] Şenol E. , " Süt ve süt ürünleri endüstrisi atık sularının arıtılabilirliği üzerine bir çalışma". Yüksek lisans tezi.SAÜ, Fen Bil. Enst., Haziran-1997.