

**HOLLANDA PLAJI'NDA (CEYHAN-ADANA) YUVALAYAN  
YEŞİL DENİZ KAPLUMBAĞASI (*Chelonia mydas*)  
YAVRULARINDA EŞEY-SICAKLIK İLİŞKİSİ**

**THE SEX-TEMPERATURE RELATION ON HATCHLINGS OF  
GREEN SEA TURTLES (*Chelonia mydas*)  
NESTING IN HOLLANDA BEACH (CEYHAN-ADANA)**

**Onur CANDAN**

Hacettepe Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin

BİYOLOJİ Anabilim Dalı İçin Öngördüğü

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Olarak Hazırlanmıştır

2006

# HOLLANDA PLAJI'NDA (CEYHAN-ADANA) YUVALAYAN YEŞİL DENİZ KAPLUMBAĞASI (*Chelonia mydas*) YAVRULARINDA EŞEY-SICAKLIK İLİŞKİSİ

Onur Candan

## ÖZ

Bu çalışmada, Adana Ceyhan ilçesinde bulunan BTC-BOTAŞ Ceyhan deniz terminali şantiye sınırları içerisinde *Chelonia mydas* türü için bir yuvalama bölgesi olan ve "Hollanda Plajı" olarak adlandırılan kumsal çalışma alanı olarak seçilmiştir. Çalışma alanında sıcaklığa bağlı eşey belirlenmesi, ortam, kum ve yuva sıcaklığı ölçümleri kullanılarak, kumsaldaki yuvalardan çıkan yavruların eşey organlarının histolojik olarak incelenmesiyle gerçekleştirilmiştir.

*Chelonia mydas* yavrularının cinsiyetlerinin belirlenmesinde ayrıntılı bir kumsal sıcaklığı profili belirlemek amacıyla topografyaya bağlı ayda bir ve zamansal değişime bağlı 24 saat içerisinde 4 saat aralıklarla 6 sıcaklık ölçümü alınmıştır. Verilerin değerlendirilmesi ise yüzey sıcaklıkları (0-30 cm) ve dip sıcaklıkları (40-70 cm) olarak iki tipte yapılmıştır. Termometre ile kumsal sıcaklığına bağlı ölçümlerde yuvaların yoğun olduğu alan ve yuvalama bandı da değerlendirilmiş, ayrıca sonuçların desteklenmesini sağlamak üzere meteorolojik veriler ve yağış durumları göz önünde bulundurulmuştur.

Çalışma alanında yuvalama bandı içerisinde bulunan bir noktaya yerleştirilen sıcaklık veri-kaydedici tüm sezon boyunca hazirandan eylüle kadar ölçüm almıştır. Alınan ölçüm sonuçlarının aylara göre ortalaması haziran için 27.79 °C, temmuz için 29.21 °C, ağustos için 29.88 °C ve eylül ayı için 28.78 °C olarak saptanmıştır.

Hollanda Plajı'nda 2005 yuvalama sezonunda ağırlıklı olarak yeşil deniz kaplumbağası (*Chelonia mydas*) için %77.77 oranında ve iri baş deniz kaplumbağası (*Caretta caretta*) için %22.22 oranında yuvalama gerçekleşmiştir. İnkübasyon sıcaklıklarının belirlenmesi için seçilen HY-2,3,6,7 numaralı 4 adet yuva içine sıcaklık veri-kaydediciler yerleştirilmiştir. Tüm inkübasyon süresi boyunca yuva içerisinde bulunan çipler sayesinde; HY-2,3,6,7 için sırasıyla, kuluçka sıcaklığı ortalamaları

29.29 °C, 29.51 °C, 30.87 °C, 31.39 °C, sıcaklığa hassas dönem (SHD) ortalama sıcaklıkları 29.33 °C, 30 °C, 30.33 °C, 31.09 °C ve eşey belirlenme sıcaklıkları (EBS) 30.84 °C, 31.46 °C, 31.82 °C, 32.09 °C olarak ölçülmüştür.

Sıcaklığa hassas dönemde (SHD) ayrıca meydana gelen metabolik sıcaklık artışının yuva içi sıcaklığı arttırdığı saptanmıştır.

Genel olarak kuluçka sıcaklıkları dişi gelişimini sağlayan derecelerde tespit edilmiş ve HY-6 ve 7 numaralı iki yuvadan alınan gonad örnekleri ile yapılan histolojik incelemeler sonunda %62,5 dişi yönünde %12,5 erkek, %12,5 ovotestis, %12,5 farklılaşmamış gonad tespit edilerek sonuçlar doğrulanmıştır.

Ortalama kuluçka süresindeki kısalmaların (1 °C artış için 4,25 gün) yüksek sıcaklıklardan kaynaklandığı ve buna bağlı olarak dişi yönünde bir gelişimin varlığından söz edilebileceği bu çalışmada net olarak ortaya çıkmıştır.

Sıcaklığa bağlı eşey belirlenmesi (SEB) konusundaki çalışmaların küresel ısınma tehdidi ile yüz yüze olan nesli tehlikedeki yeşil kaplumbağalar için üzerinde önemle durulması gereken, belki de şimdiye kadar yapılan koruma çalışmalarının sonuçlarını değiştirebilecek ölçüde önemli olduğu düşünülebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Sugözü Kumsalları, Deniz Kaplumbağası, *Chelonia mydas*, Sıcaklığa Bağlı Eşey Belirlenmesi, Gonadal Histoloji

**Danışman:** Prof. Dr. Dürdane Kolankaya, Hacettepe Üni. Fen Fak. Biyoloji Böl. Zooloji A.B.D., Ankara

# THE SEX-TEMPERATURE RELATION ON HATCHLINGS OF GREEN SEA TURTLES (*Chelonia mydas*) NESTING IN HOLLANDA BEACH (CEYHAN-ADANA)

Onur Candan

## ABSTRACT

In this study, the beach which was placed in border of BTC-BOTAS Ceyhan Marine Terminal in Ceyhan, Adana, where is a nesting site for *Chelonia mydas* and called as "Holland Beach" has been selected for research area. Temperature dependent sex determination in research site was carried out with histological inspection of the hatchlings' gonads, emerge from nests locate in beach by environmental, sand and clutch temperature measurement.

To generate more detailed data on sand temperature profile of *Chelonia mydas* hatchlings sex ratio, sand temperature has been measured as related to topography once in a month and as related to temporal change six times in 24 hours by 4 hours interval once in a month. Data has been evaluated by two types, as surface temperature (0-30 cm) and as ground temperature (40-70 cm). In sand temperature measurements by thermometer, the site, dense of nesting and, nesting line have been evaluate, furthermore results have been boost to ensure in view of the fact that meteorological data and rainfall.

Temperature data logger that was fixed in a place of nesting line of study site, measured sand temperature during entire season from June to September. The mean of the results by month determined as 27.79 °C in June, 29.21 °C in July, 29.88 °C in August and 28.78 °C in September.

Nesting ratios actualized 77.77% predominantly for (*Chelonia mydas*) Green turtle, %22.22 for (*Caretta caretta*) Loggerhead turtle in Holland Beach during nesting season of 2005. 4 temperature data-loggers were fixed in four nests coded as HY-2,3,6,7 sampled to determine incubation temperature. In order of the nest numbers HY-2,3,6,7; the mean clutch temperature 29.29 °C, 29.51 °C, 30.87 °C, 31.39 °C, the

mean thermo sensitive period (TSP) temperature 29.33 °C, 30 °C, 30.33 °C, 31.09 °C and the mean sex determination period (SDP) temperature 30.84 °C, 31.46 °C, 31.82 °C, 32.09 °C were measured through the data-logger's instrumentality.

Metabolic temperature addition in thermo sensitive period (TSP) to clutch temperature was determined.

Generally clutch temperature determined to provide the degree of female development and this result was verified by ratio of %62,5 ovary %12,5 testicle, %12,5 ovotesticle, %12,5 undifferentiated gonad, issue of histological study of gonad samples taken from two nests of HY-6 and 7.

Mean clutch time shortening results from high temperature (4.25 days decrease for 1 °C increase) and depending on this feature female biased development was utterly ascertain in this research.

Temperature dependent sex-determination (TSD) researches on endangered green turtle facing with threat of global warming ought to be elaborately important, may thought to be changing of all results certain by conservation studies fulfilled to present.

**Key Words:** Sugözü Beaches, Sea Turtle, *Chelonia mydas*, Temperature Dependent Sex Determination, Gonadal Histology

**Advisor:** Prof. Dr. Dürdane Kolankaya, Hacettepe Uni. Fac. Of Science, Biology Dept., Zoology Section, Ankara

## TEŞEKKÜR

Akademik hayatın ilk basamağına ulaşmamı sağlayan, ihtiyacım olan her an bilgisi ve tecrübelerini paylaşan değerli hocam Prof. Dr. Dürdane Kolankaya'ya, tezimin düzeltmelerinde verdiği destek ve öneriler için hocam, Prof. Dr. M. Turan Akay'a, teorik ve pratik bilgileriyle bana destek olan Zooloji A.B.D'da görevli tüm hocalarıma ve akademik hayata başlarken beni yüreklendiren değerli hocam Prof. Dr. Nilüfer Aksöz'e; hayatıma kattığı anlam ve değerlerle, tüm içtenliği ile her zaman desteğim olan değerli hocam, rehberim, dostum, ağabeyim Dr. Ali Fuat Canbolat'a;

Alanda verilerin toplanması sürecinden tezin basımı ve çoğaltılmasına kadar, tüm tez çalışmamı lojistik olarak destekleyen Ekolojik Araştırmalar Derneği (EKAD) ve gönüllülerine,

Tüm arazi çalışmalarımda, özellikle sıcaklık ölçümlerini aldığım günleri ve geceleri benimle paylaşan, değerli dostum Doğan Sözbilen başta olmak üzere çalışma arkadaşlarımda Ali Serhan Uyar, Ceyda Ergil, Beril Erdem ve Mehmet Gezginci'ye

Bu çalışma sırasında karşılaştığım sıkıntıları benimle paylaşan, değerli arkadaşım, Esra Deniz Üslü'ye;

Tüm çalışmalarım boyunca maddi manevi her an yanımda olan Ailem'e;

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım

Onur Candan

## İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖZ .....	I
ABSTRACT .....	III
TEŞEKKÜR .....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	XI
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	XII
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	4
2.1. Çalışma Alanının Tanımı .....	4
2.2. Deniz Kaplumbağaları= <i>Cheloniidea</i> Hakkında Genel Bilgiler .....	6
2.2.1. Deniz Kaplumbağaları ve Günümüzdeki Konumları .....	6
2.2.2. Akdeniz'de ve Ülkemizde Deniz Kaplumbağaları .....	6
2.3. <i>Chelonia mydas</i> (Linnaeus, 1758) – Yeşil Deniz Kaplumbağaları .....	8
2.4. Eşey Belirlenmesi .....	15
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	23
3.1 Arazi Çalışma Yöntemi .....	23
3.1.1. Ön Arazi Çalışması.....	23
3.1.1.1. Sabit Sıcaklık Veri-Kaydedicilerinin Yerleştirilmesi .....	23
3.1.1.2. Zamansal Sıcaklık Ölçüm Hattının Belirlenmesi .....	24
3.1.1.3. Topografik Sıcaklık Ölçüm Hattının Belirlenmesi.....	24
3.1.2. Gündüz Arazi Çalışması .....	25
3.1.2.1. Yuvaların Belirlenmesi .....	25
3.1.2.2. Yavru Çıkışlarının Belirlenmesi.....	26
3.1.2.3. Kontrol Açışlarının Yapılması .....	31
3.1.2.4. Ölü Yavru Örneklerinin Toplanması.....	32
3.1.2.4.1. Gonadların Alınması ve Saklanması.....	33
3.1.3. Gece Arazi Çalışması .....	35
3.1.3.1. Yuvalara Sıcaklık Veri-Kaydedicileri'nin Yerleştirilmesi .....	35
3.1.3.2. Ergin Dişilerin Markalanması .....	35
3.1.4. Kumsal Sıcaklığı Ölçüm Çalışması.....	36
3.1.4.1. Topografik Sıcaklık Ölçümü.....	37
3.1.4.2. Zamansal Sıcaklık Ölçümü .....	37

3.2. Laboratuvar Çalışma Yöntemi .....	37
3.2.1. Toplanan Gonadların Histolojik İncelemeye Uygun Hale Getirilmesi.....	37
3.2.2. Histolojik İncelemenin Yapılması .....	38
4. SONUÇLAR.....	39
4.1. Arazi Çalışması Sonuçları .....	39
4.1.1. Populasyon İzleme Verileri .....	39
4.1.2. Sıcaklık Verileri.....	46
4.2. Laboratuvar Çalışması Sonuçları .....	82
5. TARTIŞMA .....	86
6. KAYNAKLAR .....	95
ÖZGEÇMİŞ .....	108

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2. 1. Hollanda Plajı alan haritası .....	5
Şekil 2. 2. <i>C. mydas</i> ergin dişi ve erkek morfolojik ayrımı.....	9
Şekil 2. 3. Yeşil deniz kaplumbağasının ( <i>C. mydas</i> ) yumurtlaması ve yuvadan ayrılışı .....	10
Şekil 2. 4. Kum yengeci .....	11
Şekil 2. 5. Yavru çıkışı .....	12
Şekil 2. 6. Kum yengeci tarafından yavru predasyonu.....	13
Şekil 2. 7. Ergin yeşil deniz kaplumbağasında testeremsi gaga .....	14
Şekil 3. 1. Alan çalışmalarında kullanılan veri formu.....	27
Şekil 3. 2. Albino yavru .....	28
Şekil 3. 3. Plaka deformasyonlu yavru.....	28
Şekil 3. 4. Karapaks ve arka üye deformasyonu olan yavru .....	29
Şekil 3. 5. Geç embriyonik dönemde ölmüş, gelişim bozukluğu olan yavru.....	29
Şekil 3. 6. Geç embriyonik dönemde malformatif gelişim nedeniyle ölmüş yavru....	30
Şekil 3. 7. Sağlıklı bir yeşil deniz kaplumbağası yavrusu.....	30
Şekil 3. 8. Denize ulaşmış yavru.....	31
Şekil 3. 9. Yuvadan çıkış sırasında ölen yavru .....	32
Şekil 3. 10. Diseksiyon işlemi ve gonadların çıkarılması .....	34
Şekil 3. 11. Yumurtlama sonrası ergin dişinin markalanması .....	36
Şekil 4. 1. Hollanda Plajı 2005 yılı yuva ve sıcaklık çalışmaları haritası.....	40
Şekil 4. 2. Hollanda Plajı 2005 yılı kuluçka süreleri .....	41
Şekil 4. 3. Hollanda Plajı 2005 yılı kuluçka büyüklükleri .....	42
Şekil 4. 4. Hollanda Plajı 2005 yılı yuvaların denizden uzaklıkları .....	42
Şekil 4. 5. Hollanda Plajı 2005 yılı yuva derinlikleri.....	43
Şekil 4. 6. 2005 yılı yuvalamalarının aylara bağlı dağılımı .....	44
Şekil 4. 7. Toplam kuluçka büyüklüğünün yumurta durumu .....	45
Şekil 4. 8. Toplam hasarlı yumurtaların embriyonik dönem oranları .....	45
Şekil 4. 9. 0 cm'de günlük sıcaklık değişimi.....	47
Şekil 4. 10. 70 cm'de günlük sıcaklık değişimi.....	47
Şekil 4. 11. 0 ve 70 cm'de günlük sıcaklık değişimi .....	48
Şekil 4. 12. 2005 yuvalama sezonu zamana bağlı sıcaklık değişimi.....	48
Şekil 4. 13. 2005 yuvalama sezonu derinliğe bağlı zamansal sıcaklık değişimi.....	49

Şekil 4. 14. 2005 yuvalama sezonu ölçüm noktalarına bağlı zamansal sıcaklık değişimi .....	49
Şekil 4. 15. Haziran ayı zamansal sıcaklık değişimi .....	51
Şekil 4. 16. Temmuz ayı zamansal sıcaklık değişimi.....	53
Şekil 4. 17. Ağustos ayı zamansal sıcaklık değişimi.....	55
Şekil 4. 18. Eylül ayı zamansal sıcaklık değişimi .....	57
Şekil 4. 19. Topografik ölçüm 9 m sıcaklık değişimi .....	61
Şekil 4. 20. Topografik ölçüm 12 m sıcaklık değişimi .....	61
Şekil 4. 21. Topografik ölçüm 15 m sıcaklık değişimi .....	62
Şekil 4. 22. Topografik ölçüm 18 m sıcaklık değişimi .....	62
Şekil 4. 23. Topografik ölçüm 21 m sıcaklık değişimi .....	63
Şekil 4. 24. Haziran ayı hava sıcaklıkları .....	64
Şekil 4. 25. Temmuz ayı hava sıcaklıkları.....	64
Şekil 4. 26. Ağustos ayı hava sıcaklıkları.....	65
Şekil 4. 27. Eylül ayı hava sıcaklıkları.....	65
Şekil 4. 28. 2005 yuvalama sezonu hava sıcaklıkları .....	66
Şekil 4. 29. Haziran ayı kum sıcaklıkları .....	68
Şekil 4. 30. Temmuz ayı kum sıcaklıkları.....	68
Şekil 4. 31. Ağustos ayı kum sıcaklıkları.....	69
Şekil 4. 32. Eylül ayı kum sıcaklıkları.....	69
Şekil 4. 33. 2005 yuvalama sezonu Hollanda Plajı kum sıcaklıkları .....	70
Şekil 4. 34. 2005 yuvalama sezonu Hollanda Plajı kuluçka sıcaklıkları .....	71
Şekil 4. 35. HY-2 kuluçka sıcaklığı .....	72
Şekil 4. 36. HY-3 kuluçka sıcaklığı .....	73
Şekil 4. 37. HY-6 kuluçka sıcaklığı .....	74
Şekil 4. 38. HY-7 kuluçka sıcaklığı .....	75
Şekil 4. 39. HY-2 SHD sıcaklığı .....	77
Şekil 4. 40. HY-3 SHD sıcaklığı .....	78
Şekil 4. 41. HY-6 SHD sıcaklığı .....	78
Şekil 4. 42. HY-7 SHD sıcaklığı .....	79
Şekil 4. 43. HY-2 eşey belirlenme sıcaklığı.....	80
Şekil 4. 44. HY-3 eşey belirlenme sıcaklığı.....	80
Şekil 4. 45. HY-6 eşey belirlenme sıcaklığı.....	81
Şekil 4. 46. HY-7 eşey belirlenme sıcaklığı.....	81

Şekil 4. 47. Ovaryumun histolojik yapısı .....	82
Şekil 4. 48. Farklılaşmamış Gonadın histolojik yapısı.....	83
Şekil 4. 49. Ovotestisin histolojik yapısı .....	84
Şekil 4. 50. Erken dönem testisin histolojik yapısı .....	84

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2. 1. Sıcaklık artışının inkübasyon süresine etkisi .....	16
Çizelge 2. 2. Eşey belirlenmesinde kritik dönemler .....	17
Çizelge 2. 3. Türlere göre eksensel sıcaklıklar .....	18
Çizelge 4. 1. 2005 Hollanda Plajı yuva durumları.....	39
Çizelge 4. 2. 2005 Hollanda Plajı yuvalara ait ortalamalar .....	41
Çizelge 4. 3. 2005 yılı yuvaların aylara ve türlere göre dağılımı .....	43
Çizelge 4. 4. Kontrol açışı sonucunda oluşan yumurta durumları.....	44
Çizelge 4. 5. 2005 yuvalama sezonu farklı aylarda alınan ölçümlerin ortalamalarına göre zamansal sıcaklık değişimi ölçüm değerleri .....	50
Çizelge 4. 6. Haziran ayı zamansal sıcaklık değişimi ölçüm değerleri.....	52
Çizelge 4. 7. Temmuz ayı zamansal sıcaklık değişimi ölçüm değerleri .....	54
Çizelge 4. 8. Ağustos ayı zamansal sıcaklık değişimi ölçüm değerleri .....	56
Çizelge 4. 9. Eylül ayı zamansal sıcaklık değişimi ölçüm değerleri .....	58
Çizelge 4. 10. 2005 yuvalama sezonu topografik sıcaklık değişimi ölçüm değerleri.	60
Çizelge 4. 11. 2005 yuvalama sezonu hava sıcaklıkları .....	63
Çizelge 4. 12. 2005 yuvalama sezonu 50 cm için toprak sıcaklıkları .....	66
Çizelge 4. 13. 2005 yuvalama sezonu Hollanda Plajı aylara göre kumsal sıcaklıkları .....	67
Çizelge 4. 14. 2005 yuvalama sezonu kuluçka sıcaklıkları .....	71
Çizelge 4. 15. 2005 yuvalama sezonu sıcaklığa hassas dönem (SHD) tarihleri .....	76
Çizelge 4. 16. 2005 yuvalama sezonu sıcaklığa hassas dönem (SHD) sıcaklıkları..	77
Çizelge 4. 17. 2005 yuvalama sezonu eşey belirlenme sıcaklıkları .....	79

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BD	Belirsiz Dönem
BOTAŞ	Boru Hatları ile Petrol Taşımacılığı Anonim Şirketi
BTC	Bakü-Tiflis-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı
CAF	Chorioallantoic/Amniotic Fluid
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna
ÇEB	Çevresel Eşey Belirlenmesi
DIA	Devamlı Islak Alan
E	Esteradiol-17 $\beta$
E2	Esteradiol
EBD	Eşey Belirlenme Dönemi
EBS	Eşey Belirlenme Sıcaklığı
EK	Eşey Kordu
GE	Germinal Epitel
GEB	Genetik Eşey Belirlenmesi
GH	Germ Hücresi
H&E	Hemotoksilen Eosin
HY	Hollanda Plajı Yuva
IUCN	International Union for Conservation of Nature and Natural Sources
K	Korteks
M	Medulla
SEB	Sıcaklığa Bağlı Eşey Belirlenmesi
SF-1	Steroidogenic Factor 1
SHD	Sıcaklığa Hassas Dönem
SRY	Sex-determining Region of the Y chromosome
STEP	Sea Turtle Expedition Project
T	Testosteron
TK	Testiküler Kord
TSP	Thermo Sensitive Period
YIA	Yarı Islak Alan

## 1. GİRİŞ

Sürüngenlerde eşey belirlenme mekanizmaları iki ana grupta sınıflandırılır: Genetik eşey belirlenmesi (GEB) ve çevresel eşey belirlenmesi (ÇEB). Genetik eşey belirlenmesinde yavruların cinsiyeti yumurtanın döllenmesi sırasında belirlenirken, çevresel eşey belirlenmesi (ÇEB) mekanizmasında yavruların cinsiyeti yumurtanın döllenmesi sonrasında maruz kalınan dış çevre faktörlerine bağlıdır. Çevresel eşey belirlenmesinin en yaygın şekli sıcaklığa bağlı eşey belirlenmesidir (SEB). İlk olarak kertenkelelerde rapor edilen bu durumun (Charnier, 1966) daha sonra kaplumbağalar (*Chelonia*) ve timsahlarda da (*Crocodylia*) var olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Günümüzde yaşayan 6551 reptil türünden 94'ünde yapılan deneyler sonucu 72 türde cinsiyetin çevresel faktörlerle belirlendiği yine 1277 tür üzerinde yapılan deneyler sonucu 354 türde cinsiyetin genetik olarak belirlendiği kesin olarak ortaya konmuştur (Olmo, 1986; Halliday and Adler, 1986). Deniz Kaplumbağalarının tümünde cinsiyet sıcaklığa bağlı olarak belirlenir (Bull, 1980; Gaffney and Meylan, 1988; Mrosovsky, 1980). Deniz kaplumbağalarında tek geçiş zonlu ve yüksek sıcaklıkta dişi, düşük sıcaklıkta erkek bireylerin meydana geldiği sıcaklığa bağlı eşey belirlenmesi gözlenir.

Deniz kaplumbağalarında normal gelişimin görüldüğü sıcaklık 24°C-34°C'dir ve ortalama olarak eksensel sıcaklık (Pivotal Temperature) 30°C civarındadır. Bu sıcaklıkta oran %50 erkek ve %50 dişi birey (1:1) olmak üzere şekillenir. Eksensel sıcaklıktan yukarı doğru çıktıkça dişi oranında aşağı doğru inildikçe erkek oranında artış görülür (Mrosovsky and Pieau, 1991).

Cinsiyetin belirlenmesinde kullanılan yöntemlerin ve uygulamaların içerisinde güvenilir bir ölçüt olan tek yöntem gonadların histolojik olarak incelenmesidir (Mrosovsky and Benabib, 1990; Mrosovsky and Godfrey, 1995).

IUCN tarafından 2000 yılında yayınlanmış olan kırmızı listede (Red List), "Nesli Tehlike Altında ve Yakın Bir Gelecekte Tamamen Yok Olma Riski Oldukça Yüksek" olarak tanımlanan *Chelonia mydas* (yeşil deniz kaplumbağası) türü, Bern ve Barcelona Konvensiyonlarınca korunmaktadır. Türün devamlılığının sağlanabilmesi için dişi ve erkek birey oranlarının bilinmesi ile daha etkin koruma çalışmaları yapılmasına olanak sağlanacaktır.

Deniz kaplumbağalarında yavruların dişi ve erkek olarak farklılaşması sıcaklığa bağlı bir olgu olduğundan, çevresel sorunların en büyüğü olan küresel ısınma ile karşı karşıya olduğumuz yüzyılda hava sıcaklıklarına bağlı kum sıcaklıklarındaki artışın sadece deniz kaplumbağaları için değil cinsiyetin sıcaklığa bağlı olarak belirlendiği bir çok tür için ne tip sonuçlar doğuracağı bilinmemektedir.

Çalışılan tür ve alanla ilgili olarak bu çalışma; günümüzün ve geleceğimizin en ciddi çevresel sorunu olan "Küresel Isınma"nın cinsiyetleri sıcaklıkla belirlenen türler için yaratacağı etkilerin değerlendirilmesi ve belirlenmesinde, gelecekte yapılacak bilimsel çalışmalara temel oluşturması ve bu çalışmalarda kullanılabilmesi veya karşılaştırma yapmaya uygun verilerin oluşturulması açısından önemlidir.

Bu kapsamda tezin amacı; bölgeye bırakılan yumurtalardan çıkan yavruların histolojik yöntemlerle eşey oranlarının belirlenmesi, buna bağlı olarak kum sıcaklığının eşey oranları üzerine etkisini araştırmaktır. Geleceği; varolan tehditlere şimdi de bunların en büyüğü olan küresel ısınmanın eklenmesiyle; büsbütün bilinmez bir karanlığa sürüklenen deniz kaplumbağalarına bu çalışma ile bir ışık tutulması amaçlanmıştır.

Bu araştırma sonucunda kumsalda eşey - sıcaklık ilişkisi, kumsal sıcaklık profili, kuluçka sıcaklıkları, bölgedeki *Chelonia mydas* yavrularının eşey dağılımı belirlenmiş olacaktır.

Ülkemiz Akdeniz kumsallarında gerçekleştirilen deniz kaplumbağaları ile ilgili çalışmaların genel özelliği bir çoğunun batı Akdeniz kumsallarında yapılmış olmasıdır. Akdeniz'in bu alanları *C. caretta* türünün ağırlıklı olarak yuvaladığı kumsalları barındırır (Canbolat, 2004). Ülkemizde, deniz kaplumbağalarında sıcaklığa bağlı eşey belirlenmesi ile ilgili çalışmalar ilk olarak Kaska ve ark. (1998) tarafından gerçekleştirilmiştir. İlk olarak Hathaway, (1972) ile başlayan populasyon izleme çalışmaları göz önünde bulundurulduğunda sıcaklık-eşey ilişkisi ile ilgili çalışmalar populasyon izleme çalışmalarına oranla oldukça geç başlamıştır. Bu çalışmada seçilen alan, çalışılan tür ve çalışma konusu bakımından sonuçların Türkiye deniz kaplumbağalarıyla ilgili verilere önemli katkısı olacağı düşünülmektedir.

Çalışma sonucu ortaya çıkacak verilerin, populasyon izleme çalışmaları ile birleştirilmesiyle etkin koruma stratejileri oluşturulabilecektir.

## 2. GENEL BİLGİLER

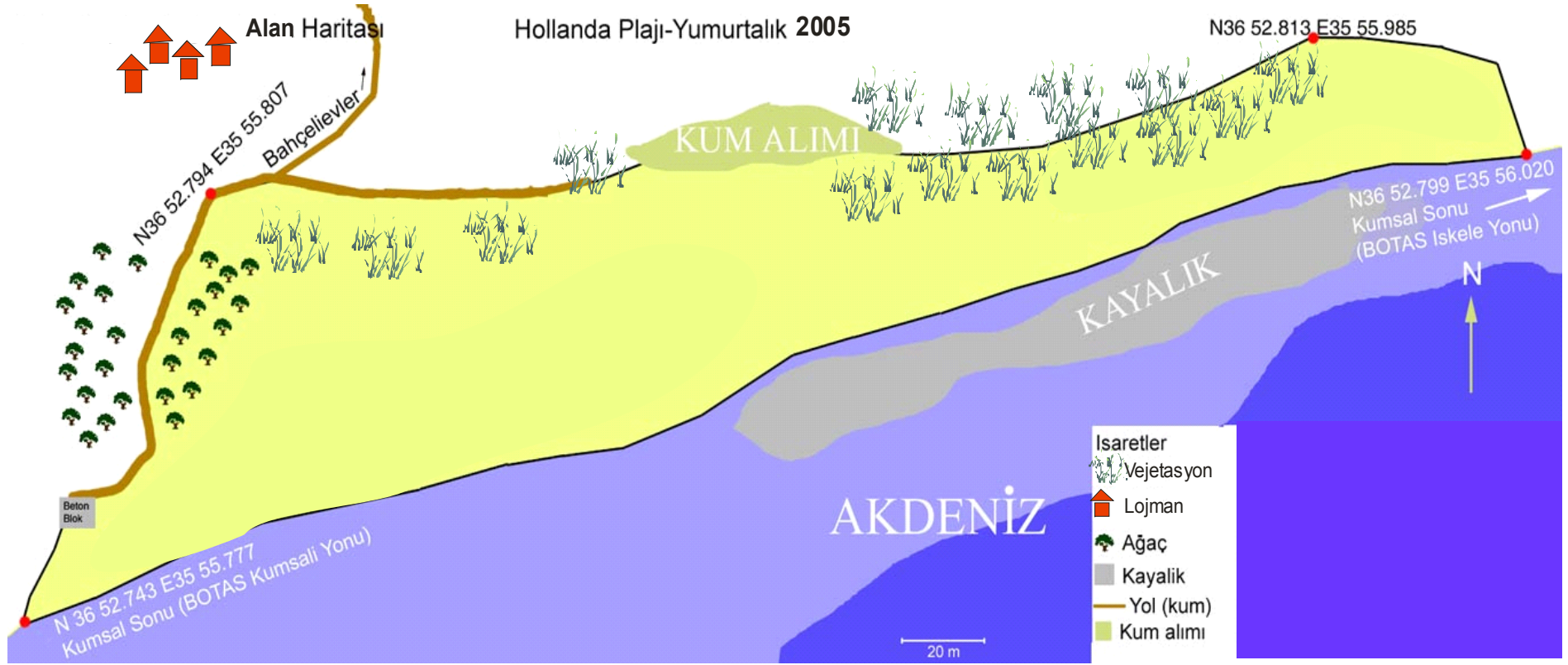
### 2.1. Çalışma Alanının Tanımı

Adana Ceyhan ilçesinde bulunan BTC-BOTAŞ Ceyhan deniz terminali şantiye sınırları içerisinde *Chelonia mydas* türü için bir yuvalama bölgesi olan ve "Hollanda Plajı" (N 36°52.573' E 035° 55.777' ile N 36°52.799' E 035° 56.020' arasında ) olarak adlandırılan kumsal, çalışma alanı olarak seçilmiştir. Kumsal alanının uzunluğu 0,4 km olup, kumsal gerisi ağaçlık ve kayalıktır. BOTAŞ kumsalının hemen doğusunda yer almaktadır. Kumsal gerisinde yapay ışık kaynakları söz konusu değildir.

Kumsalın önemli bir yuvalama alanı olduğuna dair ilk yayın 2004 yılında yapılmıştır. Bu çalışmaya göre 2004 üreme sezonu içerisinde toplamda 3,4 km uzunluğa sahip Sugözü Kumsalları olarak bilinen Akkum (1,3 km), Sugözü (1,1 km), Botaş (0,6 km) ve Hollanda (0,4 km) kumsallarında toplam 213 adet *C. mydas* yuvası saptanmıştır (Canbolat et al., 2005). Kumsalda 2004 yılında yapılan 213 adet yuvanın 55 tanesi Hollanda Plajı'nda gerçekleşmiştir (STEP Raporu, 2004). 0,4 km'lik kumsal uzunluğu göz önünde bulundurulduğunda yuva sayısı çok önemli bir hale gelmektedir.

Yuvalamalar yoğun olarak batı uçta kum tepelerinin yoğunlaştığı alana yapılmaktadır. Kumsalın orta kısmında deniz içine kadar uzanan kayalık bir kısım mevcuttur. Bu alanda ise nadiren yuvalama meydana gelmektedir. En doğu uçta ise aşırı vegetasyon nedeniyle batı ucuna göre nispeten daha az sayıda yuva yapılmaktadır.

Kumsal kumu ince tanecikli ve hafif taşlı bir yapıya sahiptir. Vegetasyon ise batıdan doğu ucuna doğru yoğunlaşan tipte ve ağırlıklı olarak sütleğenlerden (Euphorbiaceae) oluşmaktadır. Yuvalama bandı ise 24 m'de yoğunlaşan ve kumsal gerisine doğru uzanan vegetasyon zonunun önündedir. Kumsal üzerinde diğer bir vegetasyon ögesi ise sazlıklardır. Bunların yanı sıra ağaçlık ve dikenlik alanlar mevcut olmasına karşın bu alanlar kumsalın arka kısmında ve yuvalama bandından uzak bir noktada bulunmaktadır (Şekil 2.1.). Kumsalın her iki yanında iki adet iskele bulunmaktadır. Batı uçtaki iskele yapımı devam etmekte doğu uçtaki iskele ise tamamlanmış durumdadır; fakat iskelelerde şu an için faaliyet ve araç trafiği yoktur. Bu nedenle iki iskele arasında kalan kısmın deniz kaplumbağaları için güvenli olduğu düşünülebilir.



Şekil 2. 1. Hollanda Plajı alan haritası

Kumsalın arkasında BOTAŞ'a ait olan prefabrik lojmanlar ve kumsala ulaşımı sağlayan bir patika bulunmaktadır. Fakat kumsaldan denize giriş yasak olduğu için insan faaliyeti yok denecek kadar azdır.

Alanda predatör olarak kızıl tilki (*Vulpes vulpes*) ve porsuk (*Meles meles*) mevcuttur. Predasyon oranları göz önüne alındığında kızıl tilki predasyonu porsuk predasyonuna oranla çok daha fazladır. 2004 yılında yapılan 55 adet yuvanın 13 tanesi (%23,6) predasyona uğramıştır.

## **2.2. Deniz Kaplumbağaları=*Cheloniidea* Hakkında Genel Bilgiler**

### **2.2.1. Deniz Kaplumbağaları ve Günümüzdeki Konumları**

Günümüzde dünyada sekiz tür deniz kaplumbağası yaşamaktadır. Bu türler *Dermochelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys kempii*, *Lepidochelys olivacea*, *Chelonia mydas*, *Chelonia agassizi*, *Natator depressus* ve *Caretta caretta*'dır. Bu türlerin Akdeniz'de bulunanları *Dermochelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys kempii*, *Chelonia mydas*, *Caretta caretta* olmak üzere 5 türdür. Ancak yuvalama için düzenli olarak Akdeniz kumsallarını kullanan 2 tür (*Chelonia mydas* ve *Caretta caretta*) bulunmaktadır (Groombridge, 1990)

Dünya denizlerinde yaşayan 8 tür deniz kaplumbağasının tamamı nesli tehlikede olan "Tehlike Altında" ve "Yakın Bir Gelecekte Yok Olabilecek" kategorisinde bulunur. IUCN (Uluslararası Doğal Hayatı Koruma Birliği) tarafından yayınlanan "Kırmızı Liste"de ülkemiz kumsallarını da kullanan *Chelonia mydas* yakın gelecekte nesli yok olabilir, *Caretta caretta* ise nesli tehlike altında olan türler olarak belirtilmiştir. Bu türler aynı zamanda Bern Konvansiyonu ve CITES tarafından da korunmaktadırlar.

### **2.2.2. Akdeniz'de ve Ülkemizde Deniz Kaplumbağaları**

Akdeniz'de düzenli olarak yuvalayan bu iki türün yuvalama alanları *Chelonia mydas* için Türkiye başta olmak üzere (Baran and Kasperek, 1989; Yerli ve Demirayak, 1996; Yerli ve Canbolat 1998a,b; Durmuş, 1998; Gerosa et al., 1998; Yerli et al.; 1998) Kıbrıs'tır (Broderick and Godley, 1996). *Caretta caretta* için önemli yuvalama

alanları esas olarak Yunanistan (Margaritouilis, 1998), Türkiye (Geldiay et al., 1982; Baran and Kasperek, 1989; Yerli ve Canbolat 1998a,b; Yerli et al.; 1998), Libya (Laurent ve ark., 1995, 1999) ve Kıbrıs'tır (Demetropoulos and Hadjichristophorou, 1989; Broderick and Godley, 1996).

Türkiye'nin Akdeniz sahillerinde yuva yapan deniz kaplumbağaları ile ilgili daha önceleri çok az olan araştırmalar son yıllarda artış göstermiştir. Ülkemizde deniz kaplumbağaları ile ilgili çalışmalar ilk olarak Hathaway (1972) tarafından başlamış ve Türkiye kumsallarının yüksek olasılıkla *C. caretta* ve *C. mydas* için yuvalama alanı olduğunu yayınlanmıştır. Daha sonra Başoğlu (1973) ve Başoğlu ve Baran (1982) tarafından çalışmalar hareketlenmiştir. İlk detaylı çalışmalar ise Geldiay ve Koray (1982), Geldiay ve ark. (1982), Geldiay (1984) yapılmıştır. Bu çalışmalarda Dalyan, Kumluca, Belek, Side ve Alanya kumsalları incelenmiştir. Baran ve Kasperek (1989) Türkiye'de 17 yuvalama kumsalı belirlemişlerdir.

1972 yılından itibaren Muğla-Dalyan ve Hatay-Samandağ arasındaki kumsallarda deniz kaplumbağaları ile ilgili çeşitli dönemlerde Hathaway (1972), Başoğlu (1973), Başoğlu ve Baran (1982), Geldiay ve Koray (1982), Geldiay ve ark. (1982), Geldiay (1984), Baran ve Kasperek (1989), Baran (1990), Canbolat (1990, 1991, 1997, 1999), Erk'akan ve Canbolat (1990), Erk'akan (1993), Kaska (1993), Baran ve ark. (1991), Yerli ve Demirayak (1996), Yerli ve ark (1998), Baran ve ark. (1992), Piggelen and Strijbosch (1993), Türkozan and Baran (1996), Baran ve ark. (1996, 1997), Canbolat (2000 a, b, c) Yerli ve Canbolat (1998 a, b), Canbolat (1999), Canbolat (2000a,b), Canbolat (2001a, b, c; 2002), olmak üzere çeşitli tarih ve alanlarda araştırmalar gerçekleştirmişlerdir.

Adana Yumurtalık Sugözü kumsalları hakkında ilk detaylı çalışma sonucu bölgenin 2004 yuvalama sezonunda sahip olduğu 213 yuva ile yeşil deniz kaplumbağası için yeni ve önemli bir yuvalama kumsalı olduğu belirtilmiştir (Canbolat et al., 2005).

### 2.3. *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) – Yeşil Deniz Kaplumbağaları

Bu çalışmanın konusu olan yeşil deniz kaplumbağasının sistematik yeri aşağıdaki gibidir;

Filum - Chordata

Altfilum - Vertebrata

Üst sınıf - Tetrapoda

Sınıf - Reptilia

Altsınıf - Anapsida

Takım - Testudines

Alttakım - Cryptodira

Üstfamilya - Chelonioidea

Familya - Cheloniidae

Cins - *Chelonia*

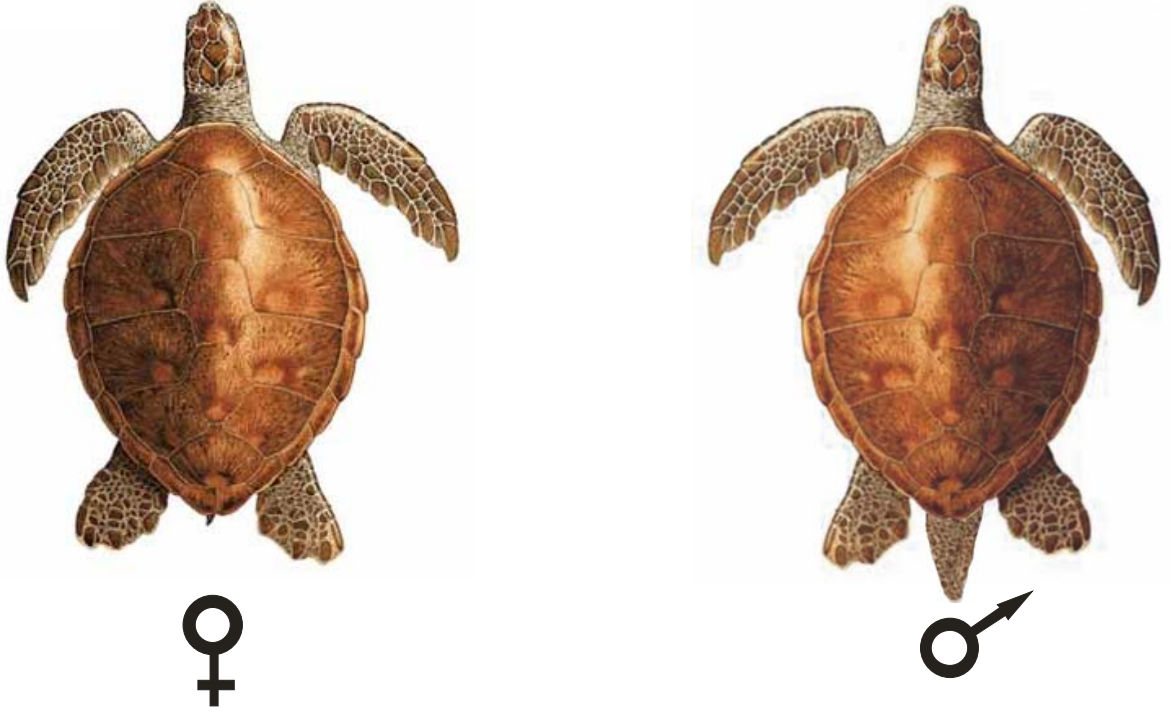
Tür – *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758)

Yeşil kaplumbağalar ayrı eşeylidirler. Eşeyssel dimorfizm erginler için söz konusudur. Dişi ve erkek erginlerinde vücut büyüklükleri hakkında çelişkiler söz konusu olmasına rağmen en belirgin ayırma yöntemi kuyruk uzunluğudur. Erkek, dişi kuyruk oranları 3:1 dir, bunun yanı sıra erkeklerde ön yüzgeçte bulunan tırnaklar daha büyük ve kıvrıktır (Şekil 2.2.). Ergin olmayan bireylerde morfolojik olarak eşey belirlenmesi mümkün olmamaktadır. İribaş deniz kaplumbağalarında (*C. caretta*) 20-29,9 cm. eğri karapaks (sırt kabuğu) boyuna sahip bireylerde morfolojik eşey belirlenmesi ciddi hatalar (%33,3) ile sonuçlanmıştır (Lazar et al., 2005).

Ergin bireylerde karapaks (sırt kabuğu) oval şekilli ve arkaya doğru daralmış, 90-95 cm boyunda ve 75 - 80 cm genişliğindedir (çalışma bölgeleri için). Baş göreceli olarak küçük ve kısadır. Genel renklenme dorsalde yeşilimsi-kahverengi, ventralde krem-sarı şeklindedir. Diğer deniz kaplumbağalarından ayırt edici özellikleri ise şunlardır; sağlam bir kabuk, gözler ile burun delikleri arasında kalmış bir çift prefrontal plak, karapaksta dört çift kostal plak, plastronda karapaksla bağlantılı ve geniş dört çift inframarjinal plak, her bir üyede görülebilir bir tırnak ve tipik olarak yeşilimsi renklenme.

*C. mydas*'ın beslenme ve kışlama alanları çok iyi bilinmemekle beraber Oruç ve ark. (1997)'nin raporuna göre İskenderun Körfezi'nde ergin öncesi ve ergin bireylere rastlandığından Türkiye'deki popülasyonun kalıcı olduğu olasıdır.

Yeşil deniz kaplumbağası (*Chelonia mydas*)



Şekil 2. 2. *C. mydas* ergin dişi ve erkek morfolojik ayrımı (Demma'dan değiştirilerek)

*C. mydas*'ın çiftleşmesi yuvalama başlangıcından bir kaç hafta önce yuvalama plajı yakınları veya özel toplanma alanlarında meydana gelir. Ayrıca birbirine sıkıca sarılmış çiftler çoğunlukla yüzeyde görünmekle birlikte su altında birleşmeler de rapor edilmiştir (Limpus and Reed, 1985 ;Dodd, 1988).

Dişi birey yuvalama için gece saatlerini seçer ve uygun zamanı belirledikten sonra kumsala çıkar. Kumsala çıkış aktivitesi sonunda her zaman yuvalama gerçekleşmez. Bir dişi yuvalama sezonu boyunca yaklaşık 3 kere yumurtlar (Groombridge, 1990; Broderick and Godley, 1996). Bu sayı bölgeler ve sezonlar arasında değişiklik gösterebilir (Richardson and Richardson, 1982; Frazer and Richardson, 1985; Addison, 1996; Canbolat, 1997).

Yumurtaların inkübasyon süresi sıcaklık başta olmak üzere nem ve kum tanecik yapısı gibi faktörlerden etkilenir. Bu nedenle inkübasyon süresi bölgeden bölgeye ve sezondan sezona farklılıklar gösterebilir. Yeni yumurtlanmış *C. mydas* yumurtaları genellikle yuvarlak, beyaz, yumuşak, mukusla kaplı ve ping-pong topu büyüklüğündedir (yaklaşık 45 mm çapında ve 45 gr ağırlığında). Ayrıca yumurtalar arasında küçük, oval şekilli veya bitişik yumurtalara da rastlanabilir. Yuvalara bırakılan yumurta sayısı yaklaşık 100 adettir, inkübasyon süresi ise 6-13 haftadır (Şekil 2.3) (Miller, 1997).



Şekil 2. 3. Yeşil deniz kaplumbağasının (*C. mydas*) yumurtlaması ve yuvadan ayrılışı

Yumurta predasyonları tilki, köpek, çakal, kum yengeçleri v.s. tarafından yapılabilir. Rüzgar erozyonu, dalga erozyonu, kum alımı, araç trafiği embriyonal gelişim sırasında ölümlere neden olabilecek diğer faktörlerdir (Şekil 2.4).



Şekil 2. 4. Kum yengeci

Yavrular yumurta kabuklarını kırdıktan sonra karapakslarının düzelmesi için yuva içinde 26 saate kadar hareketsiz kalırlar. Yuvayı terk etme ise yumurtadan çıktıktan 1-7 gün (ortalama 2.5 gün) sonra, yavruların birbirine yardım ederek yüzeye doğru tırmanmalarıyla gerçekleşir (Demmer, 1981 ve Miller, 1982'ye göre Dodd, 1988). Yavruların yuvadan çıkışları çoğunlukla kum yüzey sıcaklığının düştüğü gece saatlerinde meydana gelir (Şekil 2.5.).



Şekil 2. 5. Yavru çıkışı

Yavru mortalitesinin yuvadan çıkıştan sonra ve yüzmenin ilk birkaç gününde fazla olduğu kabul edilir. Yengeçler, tilkiler, köpekler, çakallar, yakın kıyı balıkları ve köpek balıkları en önemli yavru predatörleridir. Doğal predatörlerinin yanı sıra yavrular, kumsal ışıklandırmaları ile yanlış yönelmeler sonucunda ilave mortalite kaynaklarına maruz kalabilmektedir (Şekil 2.6) (Dodd, 1988).



Şekil 2. 6. Kum yengeci tarafından yavru predasyonu

Yavru ve juvenil *C. mydas* yüzeyde akıntılarının oluşturduğu çizgisel zonlarda toplanan makroplanktonik av üzerinde beslenir (Carr, 1987). Herbivor olan ergin bireyler kısa, küt bir kafa ve testeremsi gagaları (tomium) ile özellikle deniz çayırları üzerinden beslenmek için oldukça iyi uyum yapmışlardır (Şekil 2.7).



Şekil 2. 7. Ergin yeşil deniz kaplumbağasında testeremsi gaga

*C. mydas*'ın da içinde bulunduğu deniz kaplumbağaları, bu türlerin durumları ve önemi kavrandıkça, yakalanmalarını ve satışlarını yasaklayan, habitatlarının bozulmamasını sağlayacak kanunlarla korunmaya çalışılmıştır. *C. mydas* Uluslararası Tehlike Altındaki Türler Kongresinde (CITES) Ek 1'de listelenmiştir. Aralarında Türkiye'nin de bulunduğu birçok ülke bu antlaşmayı imzalamıştır. Bu listede yer alan türlerin gelir elde etmek amacıyla herhangi bir şekilde satışı yasaklanmıştır. IUCN bu türü "ciddi tehlikedeki" türler arasında sınıflandırmıştır. Her ne kadar bazı düzenleyici kanunlarla koruma altına alınmış olsa da bazı bölgelerdeki yetersiz güvenlik güçleri ve ülkelerin ekonomik seviyelerindeki farklılıklar *C. mydas* ve diğer deniz kaplumbağalarının korunmasında yeterli olamamakta ve tedbirlerin uygulanmasını güçleştirmektedir.

*C. mydas*'ın neslini devam ettirebilmesi için bütün önemli yuvalama, beslenme, göç ve kışlarını geçirdikleri habitatların üzerinde önemle durulması ve biyolojik verilere dayalı korumaların uygulanması zorunlu olmuştur. Deniz kaplumbağalarının korunması için farklı bölgelerde farklı koruma ve yönetim alternatifleri (Mrosovsky, 1983; Dodd, 1988) uygulanmaktadır.

## 2.4. Eşey Belirlenmesi

Hayes (1998) eşey belirlenmesini “ farklılaşmamış gonaddan testis ve ovaryum gelişmesi sürecindeki eşeyssel farklılaşmaları yönlendiren mekanizmalar” olarak tanımlamıştır.

Sürüngenlerde eşey belirlenme mekanizmaları Genetik eşey belirlenmesi (GEB) ve çevresel eşey belirlenmesi (ÇEB) iki ana grupta sınıflandırılır. Genetik eşey belirlenmesi; mekanizmasında eşey kromozomları söz konusudur. Eşey kromozomlarındaki farklılıklar cinsiyetin belirlenmesini sağlar. Homogametik eşeyde kromozomlar aynıdır, heterogametik eşeyde ise kromozomlar farklıdır. Bazı kaplumbağa ve kertenkele türlerinde erkeklerde heterogameti-XY, dişilerde homogameti-XX görülür. Tüm yılanlar bazı kaplumbağa ve kertenkele türlerinde ise dişilerde heterogameti-ZW ve erkeklerde homogameti-ZZ görülür. Genetik eşey belirlenmesi yumurtanın döllenme anında belirlidir ve kalıcı yapısal etkisi vardır (McLaren, 1988).

Sürüngenlerde çevresel eşey belirlenmesi görülen türlerde eşey kromozomları bulunmamaktadır. Cinsiyetin belirlenmesi dış koşullara bağlı olarak gerçekleşir. Çevresel eşey belirlenmesinin en yaygın şekli sıcaklığa bağlı eşey belirlenmesidir (SEB). İlk olarak kertenkelelerde rapor edilen bu durumun (Charnier, 1966) daha sonra kaplumbağalar (Chelonia) ve timsahlarda da (Crocodylia) var olduğu ortaya çıkmıştır. Konu ile ilgili araştırmalar genel olarak kaplumbağalar üzerine yoğunlaşmıştır. Bunun en önemli sebebi ise araştırmacıların kaplumbağa yumurtalarına çok daha rahat ulaşip toplayabilmeleri ve kuluçka büyüklükleridir (Janzen and Paukstis, 1991).

Bull (1980)'a göre; sıcaklığa bağlı eşey belirlenmesi iki tipte meydana gelir. Bunlar tek geçiş zonu olan ve iki geçiş zonu olan SEB'dir. Tek geçiş zonu olan sıcaklığa bağlı eşey belirlenmesi iki prensibe ayrılır. Bunlardan Tip A: tek geçiş zonu mevcuttur ve yüksek sıcaklıklar cinsiyetin erkek, düşük sıcaklıklar dişi olarak gelişmesini sağlar (timsahların çoğu ve kertenkeleler). Tip B de ise yüksek sıcaklıklar cinsiyetin dişi düşük sıcaklıklar ise erkek olarak gelişmesini sağlar. İki geçiş zonu olan sıcaklığa bağlı eşey belirlenmesi ise tek tiptir. Burada 2 geçiş zonu üstünde ve altındaki sıcaklıklarda dişi gelişirken ara sıcaklıkta erkek gelişimi gözlenir. İki geçiş zonlu

sıcaklığa bağlı eşey belirlenmesinin, tek geçiş zonlu eşey belirlenmesi gözlenen türlerde de görülebilme olasılığı olmakla birlikte daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır (Ewert and Nelson, 1989,1991).

Deniz kaplumbağalarının tümünde tek geçiş zonlu ve yüksek sıcaklıkta dişi düşük sıcaklıkta erkek bireylerin olduğu tipte sıcaklığa bağlı eşey belirlenmesi gözlenir. Deniz kaplumbağalarında sıcaklığa bağlı eşey belirlenmesi *Caretta caretta* (Yntema and Mrosovsky, 1980), *Chelonia mydas* (Miller and Limpus, 1981), *Dermochelys coriacea* (Rimblot et al., 1987), *Lepidochelys olivacea* (Morreale et al., 1982), *Lepidochelys kempii* (Shaver et al., 1988) ve *Eritmochelys imbricata* (Dalrymple et al., 1985) türlerinde mevcut olduğu saptanmıştır.

İnkübasyon sıcaklığı ile inkübasyon süresi arasında direkt bir bağlantı söz konusudur (Wood and Wood, 1979). *L. olivacea* ile yapılan bir çalışmada araziden toplanan örnekler strofor kutularda yapay olarak inkübe edilmişlerdir. Kontrol grupları 2 ana grup sıcaklıkta tutularak (%100 erkek gelişimi sağlayan  $27^{\circ}\text{C}\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  ve %100 dişi gelişimi sağlayan  $32^{\circ}\text{C}\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ ) 15. günden itibaren embriyonik gelişimleri gözlenmiştir. Belirlenen günlerde alınan örnekler Miller (1985) kriterleri kullanılarak histolojik olarak incelenmiştir. Alınan sonuçlar erkek gelişimini sağlayan sıcaklıkların yani düşük sıcaklıkların embriyonun gelişim süresini uzattığı, aksine dişi üreten yüksek sıcaklıkların embriyonal gelişim süresini kısalttığını (45 günlük embriyolar için yaklaşık 3 basamak) ortaya koymuştur (Merchant-Larios et al., 1997). Çizelge 2.1'de görüldüğü gibi ortalama olarak  $1^{\circ}\text{C}$ 'lik sıcaklık artışı inkübasyon süresini 5 gün kısaltmaktadır (Mrosovsky and Yntema, 1980).

Çizelge 2. 1 Sıcaklık artışının inkübasyon süresine etkisi

Tür adı	İnkübasyon süresi (gün)		Strofor kutuda süre farkı( gün)	Strofor kutudaki ortalama sıcaklık farkı( $^{\circ}\text{C}$ )
	Kumsalda	Strofor kutuda		
<i>L. olivacea</i>	49-53	54	1-5	0,2-1,0
<i>D. coriacea</i>	61-66	73	7-12	1,4-2,4
<i>C. mydas</i>	54-61	64-65	3-11	0,6-2,2

(Mrosovsky and Yntema, 1980)

Sıcaklığa bağlı eşey belirlenmesiyle ilgili yapılan çalışmalarda özellikle belli bir dönemde kuluçka sıcaklığının cinsiyeti belirlemede kilit rol oynadığı bilinmektedir. Sıcaklığa hassas dönem (SHD-TSP Thermo Sensitive Period) “bu süreç veya gelişim aşaması dışındaki sıcaklık manipulasyonlarının eşey fenotipinin gelişmesinde hiçbir etkisinin olmadığı dönem” olarak tanımlanmaktadır (Mrosovsky and Pieau, 1991).

SHD embriyonik gelişimin (inkübasyon süresi) ortasında yer alır (Yntema and Mrosovsky, 1980; Mrosovsky and Pieau, 1991). Bu süre yaklaşık 7 gün civarındadır ve inkübasyonun 20-27. günlerinde etkin bir dönemdir (Merchant-Larios et al., 1997). Bu dönemden sonra ise eşey belirlenme dönemi (EBD) başlar ve inkübasyon sonuna kadar devam eder. İnkübasyon sıcaklığının belirli basamaklarda 27 °C’den 32 °C’ye çıkarılmasıyla, yavru cinsiyet oranlarının basamaklara göre değişimi *L. olivacea* ile yapılmış deney sonuçlarında (Çizelge 2.2) görülmektedir.

Çizelge 2. 2 Eşey belirlenmesinde kritik dönemler

Basamak	Yumurta sayısı	Yavru sayısı	Erkek sayısı	Dişi sayısı	% oran	Dönem
17	20	11	0	11	100	BD
18	20	17	0	17	100	BD
19	20	11	0	11	100	BD
20	30	19	5	14	73,6	SHD
21	50	33	14	19	57,5	SHD
22	80	76	40	36	47,3	SHD
23	100	97	90	7	7,2	SHD
24	40	34	34	0	0	EBD
25	10	8	8	0	0	EBD
26	20	17	17	0	0	EBD
27	10	9	9	0	0	EBD

BD: Belirsiz Dönem, SHD: Sıcaklığa Hassas Dönem, EBD: Eşey Belirlenme Dönemi (Merchant-Larios et al., 1997)

Eksensel Sıcaklık (Pivotal Temperature) ise yavruların eşey oranlarının 1:1 olduğu sıcaklıktır (Yntema and Mrosovsky, 1980; Miller and Limpus, 1981; Mrosovsky and Pieau, 1991). İribaş deniz kaplumbağasına ait eksensel sıcaklıklar populasyonların bulunduğu bölgelere göre farklılıklar göstermektedir. Örneğin; Brezilya'da 29,2°C (Marcovaldi et al., 1997), ABD için 29,0°C (Mrosovsky, 1994) ve Akdeniz için 29,0°C'nin hemen altındadır (Kaksa et al., 1998). Genel olarak Atlantik populasyonunda eksensel sıcaklık 29,0°C'ye yakındır (Mrosovsky, 1994; Aeckerman, 1997). Aeckerman (1997), Mrosovsky et al. (1992) ve Mrosovsky (1994) tarafından yapılan çalışmalar sonucu 5 tür için saptanan eksensel sıcaklıkların en düşük 28,26°C (*C. mydas*) ile en yüksek 29,50°C (*D. coriacea*) arasında olduğunu saptamışlardır (Çizelge 2.3).

Çizelge 2. 3 Türlerle göre eksensel sıcaklıklar

Tür adı	Eksensel sıcaklık	Kaynak
<i>C. mydas</i>	28,26 °C	Aeckerman (1997)
<i>C. caretta</i>	28,74 °C	Aeckerman (1997)
<i>L. olivacea</i>	29,13 °C	Aeckerman (1997)
<i>E. imbricata</i>	29,20 °C	Mrosovsky et al. (1992)
<i>D. coriacea</i>	29,50 °C	Mrosovsky (1994)

Sıcaklığa bağlı eşey belirlenmesinde sıcaklık dışında eşey belirlenmesine indirekt etkisi olan başka parametreler de söz konusudur. Sıcaklık ve nem tutma özelliğine etkisinden dolayı kum tanecik yapısı, renk faktörüne olan etkisi nedeniyle kumdaki elementlerin miktarı, özellikle gölge ve soğutma etkisi ile vejetasyon durumu, ıslak ve kuru kum yüksekliği ile belirlenen yuva derinliği, nem bunlardan bir kısmıdır.

Sıcaklığa bağlı eşey belirlenmesinde gen ifadeleri ve buna bağlı hormon aktiviteleri mevcuttur. Memelilerde farklılaşmamış gonadı testise farklılaştıran ve Y kromozomunun kısa kolu üzerinde yer alan SRY (Sex-determining Region of the Y chromosome) geni bulunur (Koopman et al., 1991). Memeliler dışındaki omurgalılarda SOX grubuna bağlı SRY geni eşey kromozomlarının varlığından bağımsız olarak her iki cinsiyette de mevcuttur (Tiersch et al., 1991). SRY tarafından ifade edilen SOX9 geni Anti-Mullerian Hormonunu (AMH) stimüle eder ve bu stimülasyon erkek gelişimini sağlar (Koopman et al., 2001). Farklılaşmış bir SOX9 ifadesinin tüm SEB görülen timsahlar (Western et al., 1999), deniz kaplumbağaları

(Moreno-Mendoza et al., 1999) ve diğ er SEB görü len sürüngenlerde görüldüğü bu güne kadar yapılmış çalışmalarda ortaya ç ıkarılmıştır.

SOX9'un yanı sıra SF-1'in (Steroidogenic Factor 1) de AMH aktivasyonu için gerekli olduğu timsahlarda (Western et al., 2000) ve *Trachemys scripta* türü kaplumbağ ada (Fleming et al., 1999) gösterilmiştir. Fakat bu türlerde SOX9'un ifade ettiğ i proteinin yapısında farklılık söz konusudur. Memelilerdeki ifadesinde erkek gelişimi sağlayan özellik timsahlarda dişi gelişimini tetiklemekte, ifadesinin azlığında ise erkek gelişimini tetiklemektedir (Fleming and Crews, 2001).

DAX1 olarak bilinen bir nüklear reseptörün SF-1 aktivitesini erkek farklılaşması yönünde kontrol ettiğ i rapor edilmiştir (Parker and Schimmer, 2002) aynı zamanda DAX1'in östrojen sinyal yollarında da rol oynayabileceğ i belirtilmiştir (Zhang et al., 2000).

Östrojen sentez yolunda bulunan bir gen olan sitokrom P450 aromataz, SEB görü len türlerde de bulunmaktadır ve timsahlarda aromataz ifadesi ovaryumda, testislerde olduğundan daha fazla gerç ekleşmektedir (Gabriel et al., 2001).

Testiküler farklılaşmanın iki kopyasının oluşumunu sağlayan sürüngenlerde Dmrt1, insanlarda DMRT1 olarak ifade edilen genler benzer etkiye sahiptir (Kettlewell et al., 2000).

Esteradiol (E2) oranı da cinsiyeti etkileyen faktörlerden biridir. *L. olivacea* türünde 27°C inkübe edilen yumurtalara 6µg/yumurta esteradiol uygulanmıştır. Tümüyle erkek olması beklenen embriyolarda yapılan histolojik incelemeler sonucunda ovaryum gelişimine işaret eden medullar kordların büyük ölçüde kaybolması ve korteks kalınlaşması gözlenmiştir. 25. basamağ a kadar E2 dişileştirici bir etki göstererek embriyoların dişi olarak gelişmesine neden olmuştur fakat bu aşamadan sonra (26. basamak ve üzeri) esteradiolün herhangi bir etkisinin olmadığ ı saptanmıştır (Merchant-Larios et al., 1997).

Dişi üreten sıcaklıklarda E2 miktarının yüksek olduğu bunun aksine testosteron miktarının ise az olduğu belirtilmiştir (Rhen and Lang, 1994). Elde var olan bu bilgiler

işığında kaplumbağalar için yüksek sıcaklıkta yüksek E2 ve buna bağlı olarak düşük SF-1 ifadesi görülür, sonuç olarak dişi birey gelişir. Düşük sıcaklıkta ise E2 azalarak SF-1 ifadesi artar ve erkek birey gelişir (Elf, 2003).

Bir yuvalama kumsalı için belirlenen eşey belirleyici sıcaklık ve yavruların eşey rezervleri sezonlar ve populasyonlar arası değişkenlik gösterebilir. Farklı deniz kaplumbağası populasyonları arasındaki genetik varyasyonlar ve kumsalların bulunduğu bölgelerdeki çevresel farklılıklar aynı tür için beklenen değerlerden farklı eksensel sıcaklıkları meydana getirebilir (Merchant-Larios, 1999).

Yuvadan çıkan yavruların cinsiyetlerinin belirlenmesi için kullanılan yöntemler ve doğruluk oranları çeşitlilik gösterir. Plazma testosteron konsantrasyonunun analizi ile cinsiyet belirlenebilir. Erişkin olmamış bireyler için kullanılan yöntem (Owens et al., 1978; Wibbles et al., 1987) için gerekli olan kan miktarı yavrular için ölümcül olabilir (Gross et al., 1995). Bu nedenle yavrular için kan alımından ziyade yumurta içinde bıraktıkları Koryoallantoyik/Amniyotik Sıvı (CAF- Chorioallantoic/Amniotic Fluid) analiz edilerek cinsiyet belirlenir. İribaş deniz kaplumbağalarında erişkin olmamış bireyler ile yapılan çalışmada direkt olarak Koryoallantoyik/Amniyotik Sıvı (CAF- Chorioallantoic/Amniotic Fluid) ve Plasma sıvısında yapılan E (Esteradiol-17 $\beta$ ), T (Testosteron) analizleri ve bu iki parametrenin birbirine olan oranları ile cinsiyet belirlenir (Gross et al., 1995). Erkek olarak gelişen yavrularda testosteron miktarı belirgin şekilde yüksek, dişi olarak gelişen yavrularda ise esteradiol-17 $\beta$  miktarı belirgin şekilde yüksektir. Hem plazmada hem de koryoallantoyik/amniyotik sıvıda E:T oranı hesaplandığında oran yüksek ise dişi, oran düşük ise erkek birey gelişimini ifade eden değer bulunur. Yalnız başına değerlendirilen E ve T değerleri sonunda %71-75 arası doğruluk ile cinsiyet belirlenirken, E ve T değerleri oranlandığında %96 doğrulukta cinsiyet tahmini yapılabilmektedir (Gross et al., 1995).

Diğer bir yöntem olan Gliserin Metodu'nda prensip; gliserin ile muamele edilen gonadların transparant hale getirilmesi ve testislerin seminifer tübüllerinin, ovaryumun ise homojen yapısının gözlenmesi sonucu cinsiyetin belirlenmesidir (van der Heiden et al., 1985).

Cinsiyetin belirlenmesinde kullanılan bir diğer teknik ise Laparoskopi'dir. Yavrulardan ziyade henüz erginliğe ulaşmamış bireylerin cinsiyet belirlenmesinde kullanılan yöntem gonadların kaplumbağa vücudunda direkt incelenmesine dayanır (Wood et al., 1983; Limpus and Reed, 1985; Limpus et al., 1985).

Cinsiyetin belirlenmesinde kullanılan bir diğer teknik en güvenilir teknik olarak belirtilen histolojik incelemedir (Mrosofsky and Benabib, 1990; Mrosofsky and Godfrey, 1995). Bu teknik yeni çıkmış veya gelişim sürecini henüz tamamlamış kaplumbağa yavrularında cinsiyetin belirlenmesi için en kesin yoldur. Uygulanan tüm metodlar aynı zamanda histolojik çalışma ile doğrulanmaktadır (Mrosofsky and Benabib, 1990).

Yöntemler arası yapılan karşılaştırmalarda çeşitlenmeler mevcuttur. Yntema ve Mrosofsky (1980) tarafından belirtilen ovaryum ve testis morfolojik özelliklerine göre; ovaryum daha geniş, daha az pürüzsüz ve kenarları tırtırlı bir yapıya sahiptir. Ovaryum daha sarımsı iken testis beyazımsıdır. Ovaryum daha yassı ve geniş iken testis tombul sonlanma kısımları incedir. Uygulanacak her yöntemin sağlıklı olup olmadığı test aşamasında veya ön çalışma aşamasında histolojik incelemeyle değerlendirilmelidir. 1985 yılında yapılan morfolojik parametrelere göre örneklerin cinsiyetlerinin belirlenmesi ile ilgili bir çalışmada 3 araştırmacı Whitmore, Dutton ve Mrosofsky şekil, renk, şekil ve renk olarak 3 aşamada hem bireysel hem de üçü bir arada olmak üzere 60 *C. mydas* yavru örneği ile cinsiyet tahminlerinde bulunmuşlardır. Sonuçlarda bireysel olarak en yüksek hata %25 (şekle bağlı), en düşük hata %5 (şekil ve renge bağlı), üçlü karar olarak en yüksek hata %11,7 (renge bağlı) ile en düşük hata %5 (şekil ve renge bağlı) olarak ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak şekil ve renk tam olarak kesin bir ayırım sağlamada yeterli özellikler değildir (Whitmore et al., 1985).

Gliserin metodu oldukça hızlı ve çabuktur fakat Jackson ve ark., (1987) gliserin metodu ile histolojik inceleme sonucu oluşan verilerde %53 örtüşme söz konusudur. 3 tür deniz kaplumbağası ile 90 örnek üzerinde yapılan bir çalışmada alınan sonuçlar, en düşük kabul oranı %0 ile deri sırtlı kaplumbağada ve en yüksek kabul oranı yine %100 ile deri sırtlı kaplumbağalara ait 50 örnekte görülmüştür. Ortalama kabul ise deri sırtlı kaplumbağalar için %50, iribaş deniz kaplumbağasına ait 20 örnekte %40,

20 yeşil deniz kaplumbağası örneğinde ise %70 dir (Mrosofsky and Benabib, 1990). Kabul oranlarındaki yükseklik genel olarak dişiler yönünde iken erkek olan örneklerin belirlenmesinde kabul oranı düşmektedir.

Laparoskopi yönteminin ana dezavantajı ise kaplumbağaya zarar verme potansiyelinin yüksek olmasıdır. Bunun yanı sıra lojistik güçlüğü ve uzman veteriner eğitimi olmadan kullanılamaması da önemli dezavantajlarından bir kaçıdır (Wibbels, 1999).

Tüm deniz kaplumbağası türlerinde yuvadan yeni çıkmış yavruların cinsiyetini tanımlamak için herhangi bir morfolojik karakter söz konusu değildir ve cinsiyetin belirlenmesi gonadların diseksiyonu ve direkt incelemesi sonucu mümkün olabilir (Merchant-Larios, 1999.)

Dünyada konu ile ilgili çalışmalar 35 yıldır sürmektedir (Pieau, 1971, 1972, 1974). Ülkemizde ise deniz kaplumbağalarında sıcaklık-eşey ilişkisi ile ilgili çalışmalar yaklaşık 10 yıldır yapılmaktadır. Bu süre içinde yapılan az sayıda çalışma (Kaska et al., 1998a,b,c; 2000 a,b; 2001; Kaska et al., 2001; Casale et al., 2000) 1998 yılında başlayarak sürmektedir.

Bu çalışmaların büyük çoğunluğunda ise cinsiyet oranları kumsal, hava ve kuluçka sıcaklıklarının genel olarak bilinen eşey-sıcaklık verilerine korelasyonu sonucu hesaplanmıştır. Kaska ve ark., (1998) tarafından temel parametreler ile histolojik inceleme yapılmış ve eşey oranının dişiler yönünde olduğu belirtilmiştir. Çalışma yoğun olarak batı Akdeniz kumsallarında gerçekleşmiştir. Casale ve ark., (2000) tarafında yapılan çalışmada Akyatan kumsalında yuvalayan *C. mydas*'ların primer eşey oranlarının belirlenmesinde kumsal ve kuluçka sıcaklığı kullanılmıştır (Casale et al., 2000). Konu ile ilgili bir çalışma da Patara kumsalında gerçekleşmiş ve yine kuluçka sıcaklığı ile eşey oranı tahmininde bulunulmuştur (Öz et al., 2004).

### **3. GEREÇ VE YÖNTEM**

#### **3.1 Arazi Çalışma Yöntemi**

##### **3.1.1. Ön Arazi Çalışması**

###### **3.1.1.1. Sabit Sıcaklık Veri-Kaydedicilerinin Yerleştirilmesi**

Yuvalama sezonunun başlangıcı ile birlikte kumsal üzerinde uygun olan bir noktaya veya noktalara yerleştirilen veri kaydediciler, tüm yuvalama sezonu boyunca sabit bir derinlikte, kumsal sıcaklığındaki değişimleri göstermektedir. Bu veri kaydedicilerin yerleştirileceği noktaların seçimi yapılırken yuvalamanın yoğun olduğu alanlar tercih edilmelidir.

Çalışma alanımız olan Hollanda Plajı 0,4 km olduğundan alana sadece bir adet sabit sıcaklık veri-kaydedicisi (Gemini Data Loggers-Tinytalk Temperature Range H -30°C\_+50°C Part No: TK-0040) yerleştirilmiştir ve kaydedicilerin yerleştirileceği alan olarak yuva sayısının fazla olduğu batı ucu seçilmiştir (N 36°52.767' E035°55.853' ).

2004 yılında alınan verilerde bu kumsala ait yuvaların 39'u örneklem olarak kullanılmış ve ortalama yuva derinliği 77,3 cm olarak hesaplanmıştır (STEP Raporu, 2004). Yuvanın kum yüzeyinden taban kısmına kadar olan bu mesafenin bir kısmını da yumurtaların kapladığı düşünüldüğünde veri-kaydedicinin 50 cm derinliğe konulması uygun bulunmuştur.

Sezon boyunca gerçekleşen yuvalama aktiviteleri sonucu veri-kaydedicinin bulunduğu alanın değişmemesi için 3x3 cm kalınlığında ve 70 cm uzunluğunda tahta bir kazık üzerine bağlanarak yerleştirilmiştir. Sonuçta 2005 yılı için veri-kaydedici yakınına yapılan 3 adet yuvalamanın hiç birinde cihaz zarar görmemiş ve yeri sabit kalmıştır.

Veri-kaydedicinin yerleştirileceği alan yuvalama bandı içinde olduğunda dalga etkisi ile zarar görme olasılığı da oldukça düşüktür.

Cihaz öncelikle GLM v.2.8 adlı özgün yazılımı ile programlanmıştır. Programlama sonrası kumsalda belirlenmiş alana yerleştirilen veri-kaydedici, kumsala yerleştirilme tarihi ve geri alınması arasında toplam 1500 adet ölçüm 120 dakikalık zaman aralığıyla alınmıştır.

### **3.1.1.2. Zamansal Sıcaklık Ölçüm Hattının Belirlenmesi**

Kumsal üzerinde belirlenen bir/birkaç noktada çizgisel ve belli mesafeler ; 24 saat boyunca standart aralıklarla yapılan ölçümlerdir. Ölçümler yalnızca yüzeyden alınabileceği gibi farklı ve ardışık derinliklerden de alınabilir.

Zamansal ölçümün topografik ölçümden farkı bu tip ölçümüm 24 saat boyunca kumsalda ve belirli derinliklerde meydana gelen sıcaklık değişimlerini göstermesidir.

Zamansal sıcaklık ölçüm hattının belirlenmesinde de yuvalamaların yoğun olduğu alana yakın olması göz önünde bulundurulmuştur. Alan seçiminde bu etkenin yanı sıra bu ölçüm hattı sabit sıcaklık veri-kaydedicisi ile yakınlığı da göz önünde bulundurulmuştur (N 36°52.767' E035°55.855' ). Bu sayede verilerin sağlamlasının yapılmasına imkan sağlanmıştır.

Bu ölçüm hattının üzerine yuva yapılma ihtimali nedeniyle bir adet yedek ölçüm alanı belirlenmiştir. Zamansal değişim için belirlenen hat üzerinde bu tipte bir aktivite olmadığında sezon boyunca aynı nokta kullanılmıştır.

### **3.1.1.3. Topografik Sıcaklık Ölçüm Hattının Belirlenmesi**

Kumsallar dinamik yapıları gereği farklı topografik özelliklere ayrılırlar. Aynı kumsal içindeki çeşitlenmeler çalışma alanında da mevcuttur ve kumsalın batı ve doğu uçlarına kum tepeleri hakim iken orta kısımda kalan alan uçlara göre nispeten daha düzdür. Topografyadaki farklılığı yaratan bu alanda da kumsalın sıcaklık profilinin belirlenmesinde faydası olacağı düşünülerek sıcaklık ölçümü yapılmıştır.

Topografik sıcaklık ölçüm hattının belirlenmesinde de diğer veriler ile paralellik oluşturmak amacıyla sabit sıcaklık kaydedici ve zamansal sıcaklık ölçüm hattının olduğu fakat bu iki alanın doğusunda bir nokta seçilmiştir (N 36°52.767' E035°55.885').

### **3.1.2. Gündüz Arazi Çalışması**

#### **3.1.2.1. Yuvaların Belirlenmesi**

Yumurta bırakmayla sonuçlanmış ergin birey çıkışları "Yuva-Yuvalı Çıkış", yumurta bırakmayla sonuçlanmamış ergin birey çıkışları ise "Yuvasız Çıkış-İz" olarak değerlendirilmiştir. Bu araştırma sırasında, alan çalışmaları öncesi hazırlanmış ergin-yuva ve iz formları kullanılmıştır.

Yuvalı veya yuvasız ergin birey çıkışları, 21°-24° saatleri arasında yapılabildiği gibi 24°-06° saatleri arasında da yapılabilmektedir. Bu zaman periyotları iki farklı güne ait olmasına rağmen, çıkabilecek karışıklıkları önlemek için 24°-06° arasında yapılan çıkışlar da bir önceki gün yapılmış gibi değerlendirilmiştir. Predasyon ve yavru çıkış tarihlerinde de aynı şekilde değerlendirme yapılmıştır.

Sabah 06°-12° saatleri arasında yapılan alan çalışmalarında ergin birey çıkışlarının yuva ile sonuçlanıp-sonuçlanmadığı, bu çıkışların tarihleri, denize olan uzaklıkları, DIA (Devamlı Islak Alan) ve YIA (Yarı Islak Alan) uzaklık ve konumları ile kumsal üzerinde bırakılan izlerin tipleri ve şekilleri formlara (Şekil 3.1.) günlük olarak kaydedilmiştir.

Sabah çalışmaları sırasında tüm yuvaların birebir kayıtları yapılmıştır. Ergin bireylerin yuvalarını tespit için yuva yüzeyindeki ilk yumurtalar görününceye kadar yuva yüzeyindeki kum 10 cm çapındaki genişlikte açılarak elle alınmış, yuva sıcaklık ve nemliliğinde değişiklikler olmaması için yuva yüzeyi, çıkartılan kum ile tekrar kapatılmıştır. Tespit edilmiş yuvalar kum yüzeyine ve kumun altına konulan ve üzerinde yuva tarih ve numaraları bulunan çubuklarla işaretlenmiştir. Bunun yanı sıra yuvaların GARMIN GPSmap 76 marka GPS ile kayıtları alınmıştır.

Yuvaları predasyon etkilerinden korumak için 10-15 cm kum içerisine yerleştirilen 1 m X 1 m boyutlarında ve 5 cm X 10 cm göz açıklığında düz kafesler kullanılmıştır.

### **3.1.2.2. Yavru ıkışlarının Belirlenmesi**

İnkübasyon süresi dolan yumurtalardan çıkan yavrular yine gündüz yapılan arazi çalışmaları ile kumsalda bıraktıkları izler sayesinde hangi yuvalardan yavru çıkışı olduğu, yavru çıkışlarının hangi günde gerçekleştiği, yuvaların ağzında kalan (l ve canlı) yavru sayıları, yuvadan çıkan, denize ulaşan ve ulaşamayan yavru sayıları belirlenmiştir. Yavru ıkışları gerçekleşen yuvalar tarihleri ve tahmini çıkış yapan yavru sayıları formlara (şekil 3.1.) düzenli olarak işlenmiştir.

Hacettepe Üniversitesi ve Ekolojik Araştırmalar Derneği DENİZ KAPLUMBAĞALARI-Form1							
ERGIN-YUVA DURUMU							
Bölge: _____	Alt-Bölge: _____	Yuva No: _____					
Yuva Tarihi: ____ / ____ / ____	Tür: CC <input type="checkbox"/> CM <input type="checkbox"/> TT <input type="checkbox"/>	Çalışan: _____					
Marka Tarihi: ____ / ____ / ____	Marka No: _____	Markalayan: _____					
DKB: _____	DKE: _____	EKB: _____	EKE: _____	Ölçen: _____			
N: _____	V: _____	C (sağ): _____	C (sol): _____	M (sağ): _____			
		M (sol): _____	SP: _____	Sayan: _____			
<b>Yuva yeri değiştirildi ise bu kısmı doldurunuz.</b>							
Değiştirme Tarihi: ____ / ____ / ____	Kuru Kum Yük.: _____	Çalışan: _____					
Hasarlı Yumurta: _____	Islak Kum Yük.: _____						
Toplam Yum.: _____	Yuva Ağızı Çapı: _____						
PREDASYON							
Çalışan:	1. Predasyon <input type="checkbox"/>	2. Predasyon <input type="checkbox"/>	3. Predasyon <input type="checkbox"/>	4. Predasyon <input type="checkbox"/>	TOPLAM <input type="checkbox"/>		
Predasyon Tarihi:	_____	_____	_____	_____	_____		
Predatör:	_____	_____	_____	_____	_____		
Tahrip olan Döllenmemiş yum. sayısı:	_____	_____	_____	_____	_____		
Tahrip olan Döllenmiş yum. sayısı:	_____	_____	_____	_____	_____		
Tırnaklanmış Yum. sayısı:	_____	_____	_____	_____	_____		
TOPLAM TAHRİP OLAN YUM. SAYISI:	_____	_____	_____	_____	_____		
Yumurtaların emb. durumu:	E O G	E O G	E O G	E O G	E O G		
Yuva yumurta kaldı mı ?:	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>		
YAVRU ÇIKIŞI							
Çalışan:	1. Çıkış <input type="checkbox"/>	2. Çıkış <input type="checkbox"/>	3. Çıkış <input type="checkbox"/>	4. Çıkış <input type="checkbox"/>	5. Çıkış <input type="checkbox"/>	6. Çıkış <input type="checkbox"/>	TOPLAM <input type="checkbox"/>
Yavru Çıkışı Tarihi:	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Yuva Ağızında Ölü Yavru:	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Yuva Ağızında Canlı Yavru:	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Toplam Yavru İzi Sayısı:	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Denize Ulaşan Yavru Sayısı:	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Denize Giderken Ölen Yavru:	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Ölüm Nedeni:	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
KONTROL AÇIŞI							
Çalışan:	_____	BOŞ KABUK SAYISI:	_____				
K. Açığı Tarihi:	_____	HASARLI YUM. SAYISI:	_____				
Kuru Kum Yük.:	_____	Döllenmemiş Yum. Sayısı:	_____				
Islak Kum Yük.:	_____	Erken Emb. Dönem Yum. Sayısı:	_____				
Yuva Ağızı Çapı:	_____	Orta Emb. Dönem Yum. Sayısı:	_____				
Yuva Ağızı Canlı Yavru:	_____	Geç Emb. Dönem Yum. Sayısı:	_____				
Yuva Ağızı Ölü Yavru:	_____	YUVADAKİ TOPLAM YUM. SAYISI:	_____				
YUVA YERİ		YUVA YERİ		ERGIN İZ ŞEKLİ			
S. _____ S.	S. _____ S.						
DKA: _____	DKA: _____						
YIA: _____	YIA: _____						
DIA: _____	DIA: _____						
YUVA KONTROL	PRED. YAVRU	A1 <input type="checkbox"/> A2 <input type="checkbox"/> B1 <input type="checkbox"/> B2 <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/>					
Deniz	Deniz	NT <input type="checkbox"/> BPT <input type="checkbox"/> ECT <input type="checkbox"/> TECT <input type="checkbox"/>					
Latitude: _____	Longitude: _____						
İp: <input type="checkbox"/> Ping-pong topu: <input type="checkbox"/> Yatay çubuk: <input type="checkbox"/> Dikey çubuk: <input type="checkbox"/> Prizma Kafes: <input type="checkbox"/> Düz Kafes: <input type="checkbox"/> Kap. Kafes: <input type="checkbox"/>							

Şekil 3. 1. Alan çalışmalarında kullanılan veri formu

Yavru izlerinin tek tek takibi yapılarak, kumsalda var olan predatörlerin ve/veya güneşin etkisi sonucu ölmüş yavrular histolojik inceleme için örnek olarak toplanmıştır (Şekil 3.2-8).



Şekil 3. 2. Albino yavru



Şekil 3. 3. Plaka deformasyonlu yavru



Şekil 3. 4. Karapaks ve arka üye deformasyonu olan yavru



Şekil 3. 5. Geç embriyonik dönemde ölmüş, gelişim bozukluğu olan yavru



Şekil 3. 6. Geç embriyonik dönemde malformatif gelişim nedeniyle ölmüş yavru



Şekil 3. 7. Sağlıklı bir yeşil deniz kaplumbağası yavrusu



Şekil 3. 8. Denize ulaşmış yavru

### 3.1.2.3. Kontrol Açışlarının Yapılması

Ergin bireylerin yuvalarına bıraktıkları yumurtalar iki farklı yöntemle sayılmaktadır. Bunlardan birincisi ergin bireyin yumurta bırakması anında yapılan sayım (Direkt Sayım Yöntemi), diğeri ise yavru çıkışları sonrasında yuvaların kontrol için açıldığında yapılan sayımdır (İndirekt Sayım Yöntemi). Bu çalışmada ikinci yöntem kullanılmıştır. Yavru çıkışlarının tamamlanmasından belli bir süre sonra yuva içinde kalan (ölü ve canlı) yavru sayıları, yumurtadan çıkmış yavru sayıları (yavru çıkışı olmuş boş yumurta kabukları), bozulmuş yumurta sayıları ve bunların embriyonik gelişme durumları belirlenmiştir. Böylece hangi yuvadan kaç tane yavrunun çıktığı saptanmıştır

#### 3.1.2.4. Ölü Yavru Örneklerinin Toplanması

Çalışma süresince ölü yavru ve embriyo örneklerinin toplanabileceği dönemler, yavru çıkışlarının gerçekleştiği dönemde; yuva ağzında kalmış, predasyon ve güneş etkisiyle ölmüş olan yavrular ve yavru çıkışlarının tamamlanıp kontrol açışlarının yapıldığı dönemde ise; yuva içerisinde ölmüş yavrular ile mümkün olmuştur (Şekil 3.9).



Şekil 3. 9. Yuvadan çıkış sırasında ölen yavru

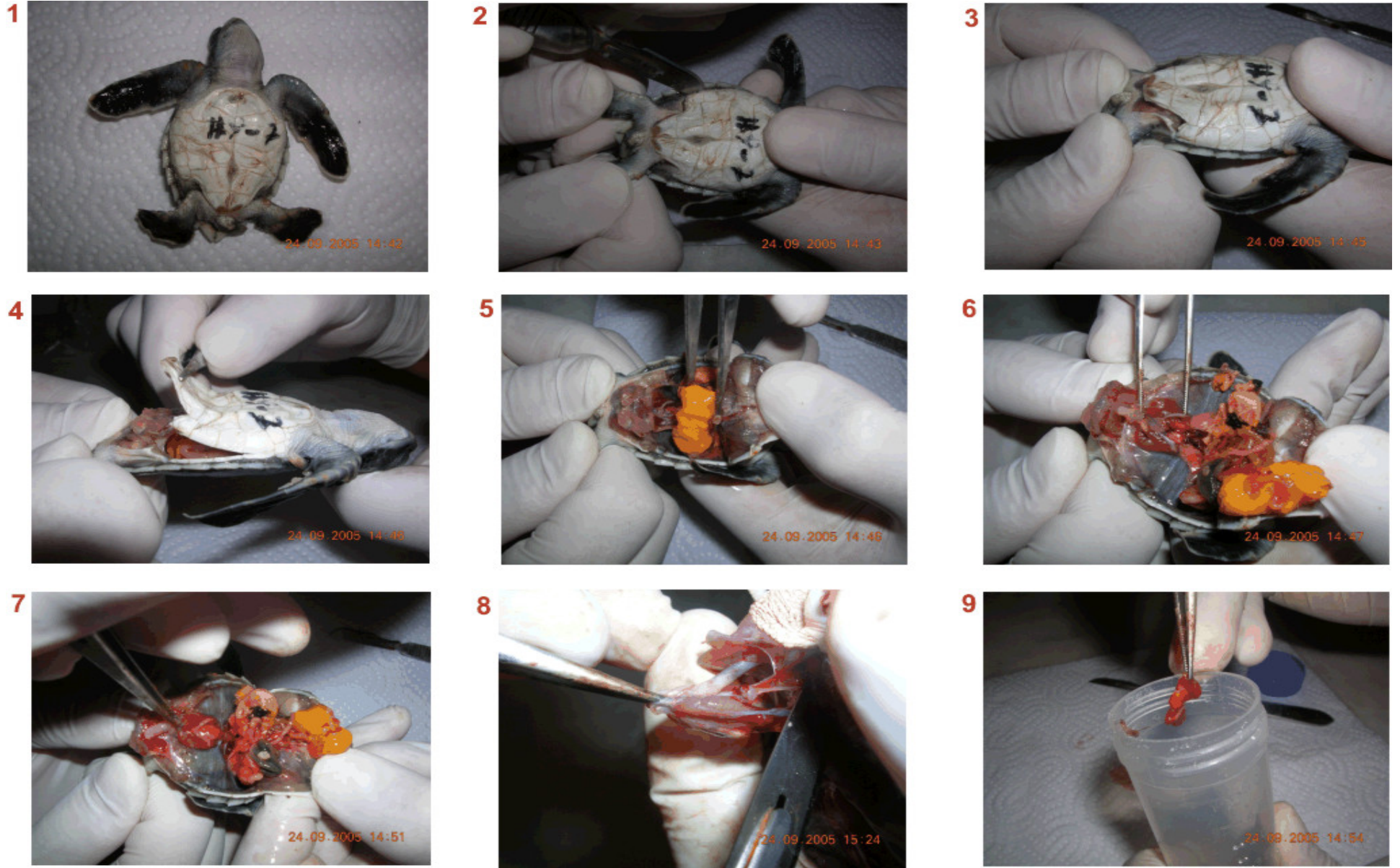
Yuvadan alınan yavru örnekleri üzerine yuva numarası ve toplandığı tarih yazılarak küçük boy kilitli naylon poşetlere konulmuş, bozulmayı önlemek amacıyla uygun ortamda (buzluk içerisinde) gonadların alınmasına kadar saklanmıştır.

### 3.1.2.4.1. Gonadların Alınması ve Saklanması

Arazi çalışmaları sırasında toplanan ölü yavru örneklerinden bozulma durumları göz önünde bulundurulmaksızın gonadlar diseksiyon ile çıkarılıp alınmıştır (Şekil 3.10).

Örnek alınacak yavru, üzerine yapışan kum ve pisliklerden arınması için su ile yıkanıp kurulanmıştır. Toplanan yavru örnekleri plastronu yukarı gelecek şekilde yatırılmış ve plastronun arka üyelere yakın kısımda deri ile birleştiği noktadan bistüri ve makas yardımıyla kesilmiştir (Plastron parçası daha rahat çalışmak için makas yardımıyla vücuttan ayrılabilir bu şekilde gonadların bulunduğu alan çok daha rahat bir şekilde görülebilir).

İç organların net olarak görüldüğü bu aşamadan sonra gonadlar üzerinde bulunan bağırsaklar kloak bağlantısı kesilerek kaldırılmıştır. Gonadlar böbreklere yapışık halde bulduklarından her iki böbrek üst kısımlarından pens ile tutularak (gerekirse bistüri ve makas yardımıyla) vücuttan ayrılmıştır. Böbreklerle birlikte bir kompleks olarak alınan gonadlar (böbrek-gonad kompleksi) üzerine yuva numarası yazılı 5 cc'lik kapaklı cam şişelere alınmıştır. Şişelerin içine alınmış dokuların sabitlenmesi için önceden hazırlanmış "Tamponlanmış para-Formaldehit" (Buffered para-Formaldehide) eklenmiş ve örnek şişelerinin ağızları kapatılarak +4°C'de laboratuvar çalışmasına kadar saklanmıştır.



Şekil 3. 10. Diseksiyon işlemi ve gonadların çıkarılması

### **3.1.3. Gece Arazi Çalışması**

Gece arazi çalışması 21:00-04:00 saatleri arasında 2 kişilik ekip/ekipler ile gerçekleştirilmiştir. Ergin bireylerin markalanması, gerekli durumlarda yumurtaların direkt sayımı, sıcaklık veri-kaydedicilerinin yerleştirilmesi, kafesleme işlemleri yapılmıştır.

Gece arazi çalışması sırasında deniz kaplumbağalarının rahatsız edebilecek her türlü aktiviteden ses, ışık kullanımı gibi mümkün olduğunca kaçınılmış ve hayvan ile temas süresi mümkün olduğunca kısa tutulmuştur. Gece arazisi sırasında uygulanacak işlemlerde ışık kullanılması gerektiğinde hayvanı rahatsız etmeyecek şiddette ve perdelenerek kullanım tercih edilmiştir.

#### **3.1.3.1. Yuvalara Sıcaklık Veri-Kaydedicileri'nin Yerleştirilmesi**

Yuvalama sırasında dişinin yumurta çukuru açmasından sonra bırakılan yumurtalar belirli bir sayıya ulaştığında (yaklaşık 50 kadar) sıcaklık veri-kaydedici yuva içerisine bırakılmıştır. Veri-kaydedicinin yuvaya bırakıldığı saat ve tarih cihaza ait seri numarası ile birlikte yuva formuna kaydedilmiştir. Sıcaklık ölçerin yerleştirildiği yuvayı predasyon tehdidinden korumak için yüzey kafeslemesi gece arazisi sırasında yapılmıştır.

#### **3.1.3.2. Ergin Dişilerin Markalanması**

Yuvalama sırasında bulunan dişi bireyin boy ölçümleri mezur ve kumpas yardımıyla alınıp ardından nazik ve dikkatli bir şekilde yüzgeçlerde marka olup olmadığı kontrol edilmiştir (bireyin önceden markalanması söz konusu ise marka üzerinde yazılı bilgiler okunarak, numarası ve iletişim bilgileri kaydedilir). Marka yok ise yuvalama bittikten ve yuva tamamen kapatıldıktan sonra belirli ve standart noktaya markalama yapılmış, tüm markalama ve ölçüm bilgileri yuva formu üzerinde kendine ait kısma yazılmıştır.

Ergin bireylerin markalanması amacıyla yapılan gece çalışmalarında National Band and Tag Co'nun "1005-681 Conservation Tag" tipi metal ve Dalton Supplies-. Jumbo

Tag tipi plastik markalar kullanılmıştır. Bu markaların bir yüzeyinde TR-A0001...TR-A1000 serisi diğer yüzeyinde haberleşme adresi bulunmaktadır (Şekil 3.11).



Şekil 3. 11. Yumurtlama sonrası ergin dişinin markalanması

#### 3.1.4. Kumsal Sıcaklığı Ölçüm Çalışması

Çalışma sırasında yapılan topografik sıcaklık (Hanna Ins. HI 93522) dijital termometre ile (Hanna Ins. 1MPrope) 3 adet 1m'lik sıcaklık ölçer prop ile ölçülmüştür. Propların kalibrasyonları her ölçüm öncesi kontrol edilmiş ve doğruluğu belirlendikten sonra kullanılmıştır.

Tepe noktası olan 21,0m 3x3 cm ve 70 cm uzunluğunda bir kazık ile sabitlenmiş, bu sayede ölçüm noktası tüm sezon boyunca aynı kalmıştır.

### **3.1.4.1. Topografik Sıcaklık Ölçümü**

Topografik sıcaklık ölçümü denizden başlayarak kumsalın yuvalama için uygun olan alanına kadar 0m - 3,0m - 6,0m - 9,0m - 12,0m - 15,0m - 18,0m - 21,0m şeklinde 3m aralıklarla 0cm - 10cm - 20cm - 30cm - 40cm – 50cm - 60cm - 70cm derinliklerden alınmak suretiyle zamansal ölçümden 1 gün önce veya sonra gerçekleştirilmesi planlanmıştır.

### **3.1.4.2. Zamansal Sıcaklık Ölçümü**

Zamansal sıcaklık ölçümü denizden başlayarak kumsalın yuvalama için uygun olan alanına kadar 3,0m - 9,0m - 15,0m - 21,0m şeklinde 6m aralıklarla her nokta için, 0cm - 10cm - 20cm - 30cm - 40cm - 50cm - 60cm - 70cm derinliklerden olmak suretiyle, 24 saat süre içinde 4 er saat aralıklarda 06:00-10:00-14:00-18:00-22:00-02:00 şeklinde 6 defa alınmıştır.

## **3.2. Laboratuvar Çalışma Yöntemi**

### **3.2.1. Toplanan Gonadların Histolojik İncelemeye Uygun Hale Getirilmesi**

Arazi çalışmaları sırasında tespit edilen ve yuva numaralarına göre örnek şişelerine alınan böbrek-gonad komplekslerini parafin bloklamaya hazır hale getirilmek için rutin histolojik uygulamalar yapılmıştır. Bu işlem sırasında örnekler dereceli alkol serilerinden geçirilmiş ve önce 45°C'lik daha sonra 55°C'lik parafin içinde vakumlanarak bekletilmiştir. Bu işlemler ardından dokular parafin blokları içine gömülmüştür.

Parafin bloklar 4µm ve 5µm boyutlarında Leica marka mikrotom ve Shandon MX-35° marka kullan-at mikrotom bıçakları yardımıyla kesilerek H&E ile boyanmıştır. Entellan ile kapatılan preparatlar mikroskopik incelemeye uygun hale getirilmiştir.

Dokuların kesim yönü ve H&E boyamanın etkinliği için kontrol grubu oluşturulmuştur. Yapılan test sonucu böbrek üzerinde anteriordan posteriora doğru uzanmış şekilde bulunan gonadların, hazırlanan preparatlarda en iyi şekilde görüldüğü konumun

örnekten alınacak enine kesit ile mümkün olduğu belirlenmiştir. H&E ile yapılan boyamadan da pozitif sonuç alınmıştır.

### **3.2.2. Histolojik İncelemenin Yapılması**

Histolojik inceleme Olympus marka ışık mikroskobu ile farklı büyütmelelerde yapılmıştır. Yapılan incelmelerde Yntema ve Mrosovsky (1980)'nin kriterleri kullanılmıştır. Ovaryumun belirlenmesinde primer folikül, medulla ve kalın korteks, testisin belirlenmesinde ince bir germinal epitel, testiküler kordlar ve testiküler tübüller belirleyici özellikler olarak seçilip kullanılmıştır.

Cinsiyetleri histolojik inceleme ile belirlenen örneklerin Olympus marka görüntüleme mikroskobu ile fotoğrafları da çekilmiştir.

## 4. SONUÇLAR

### 4.1. Arazi Çalışması Sonuçları

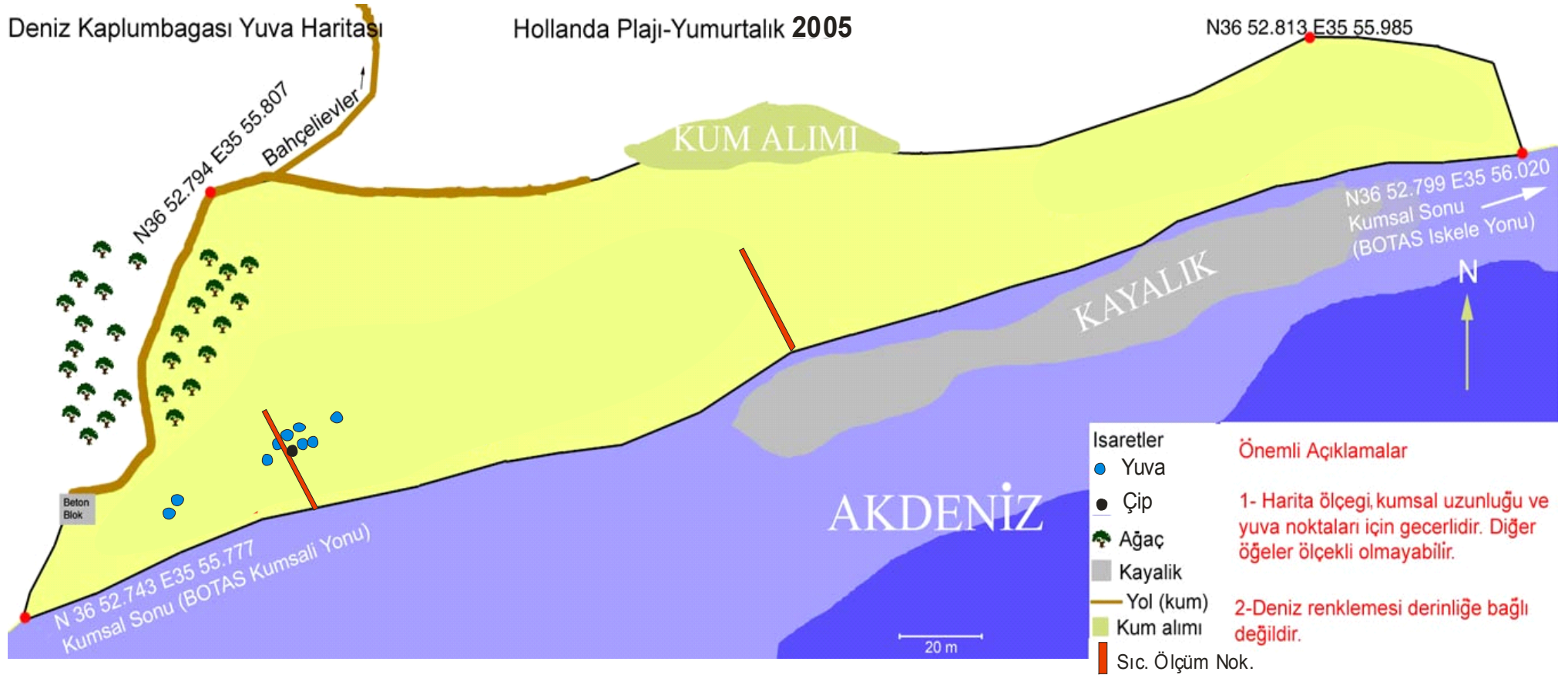
#### 4.1.1. Populasyon İzleme Verileri

Yumurtalık bölgesinde yapılan arazi çalışmaları sonucunda Sugözü kumsalları tamamında 7 adet *Caretta caretta* (iribaş deniz kaplumbağası) ve 29 adet *Chelonia mydas* (yeşil deniz kaplumbağası) olmak üzere 36 adet yuva saptanmıştır. Yuvaların 9 tanesi ise Hollanda plajında bulunmaktadır ve yine bu yuvaların 2 adeti *Caretta caretta* 7 adeti ise *Chelonia mydas* türüne aittir. Yuvalamaların oransal dağılımı göz önüne alındığında çalışma alanı tüm bölgedeki yuvalamaların %25'ini içermektedir. 2005 yuvalama sezonunda yuvaların kumsal üzerindeki konumu kum tepelerinin yoğun olarak bulunduğu batı ucundadır (Şekil 4.1).

Kumsal üzerinde bulunan 9 adet yuvanın 2 tanesi (%22,22) predasyona uğramıştır. 2 adet yuva ise (%22,22) yuvalama sezonu sonuna doğru yapıldığı için yavru çıkışı kontrolü ve kontrol açışı yapılamamıştır. Buna bağlı olarak toplam 4 adet (%44,44) yuvanın yuva derinlikleri, kuluçka büyüklük ve süreleri hesaplanamamıştır. 7 adet yuva (%77,77) düz yüzey kafesi ile koruma altına alınmıştır fakat bu yuvalardan 2 tanesinin (%28,57) predasyona uğramasında teknik nedenler değil beklenmeyen çevresel koşullar etkili olmuştur. 4 adet yuvaya (%44,44) sıcaklık ölçer çip yerleştirilmiştir. 1 adet yuvaya kafesleme dışında herhangi bir işlem yapılmamıştır (Çizelge 4.1.)

Çizelge 4. 1. 2005 Hollanda Plajı yuva durumları

	frekans	%oran
toplam yuva	9	100%
predasyona uğrayan yuva	2	22,22%
kontrolü yapılmayan yuva	2	22,22%
sağlam yuva	5	55,55%
kafeslenen yuva	7	77,77%
çip yerleştirilen yuva	4	44,44%

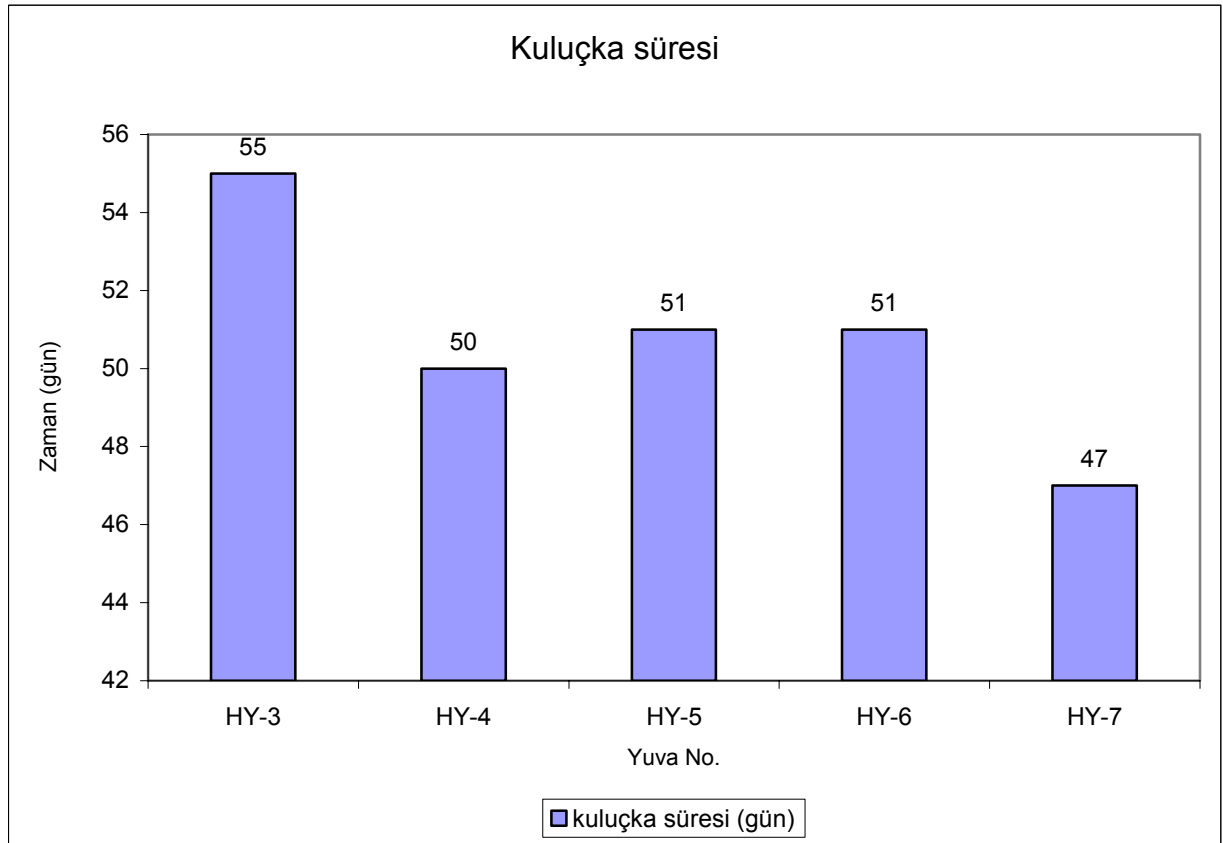


Şekil 4. 1. Hollanda Plajı 2005 yılı yuva ve sıcaklık çalışmaları haritası

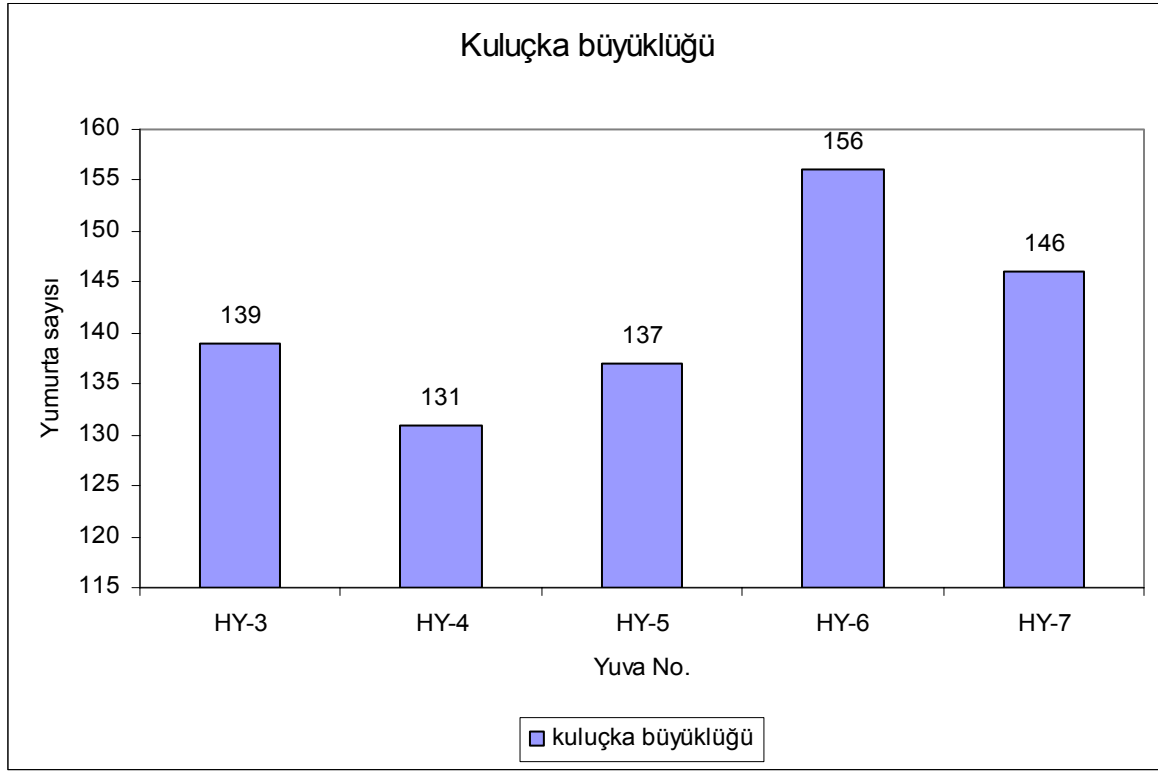
Tam olarak kontrolü yapılabilen 5 adet yuvanın farklı parametrelere göre ortalamaları; yuva derinliği için 87 cm, kuluçka büyüklüğü için 141,8 yumurta, kuluçka süresi için 50,8 gün olarak, yuvaların denizden uzaklığı için ise ortalama tüm yuvalar üzerinden 22,5 m olarak hesaplanmıştır. (Çizelge 4.2.) (Şekil 4.2.-4.5.)

Çizelge 4. 2. 2005 Hollanda Plajı yuvalara ait ortalamalar

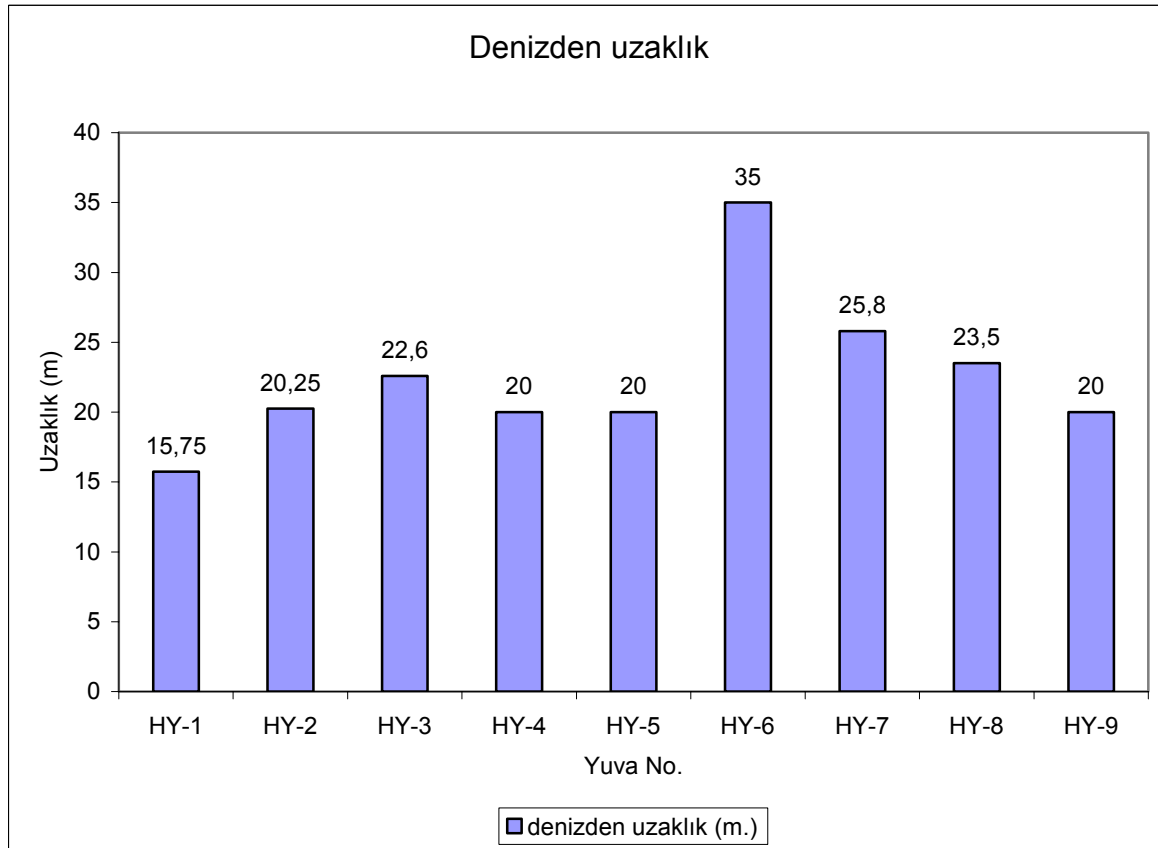
	Kuluçka süresi (gün)	Kuluçka büyüklüğü	Denizden uzaklık (m)	Yuva derinliği (cm)
Örneklem (n)	5,0	5,0	9,0	5,0
Ortalama	50,8	141,8	22,5	87,0
Minimum	47,0	131,0	15,8	80,0
Maksimum	55,0	156,0	35,0	92,0



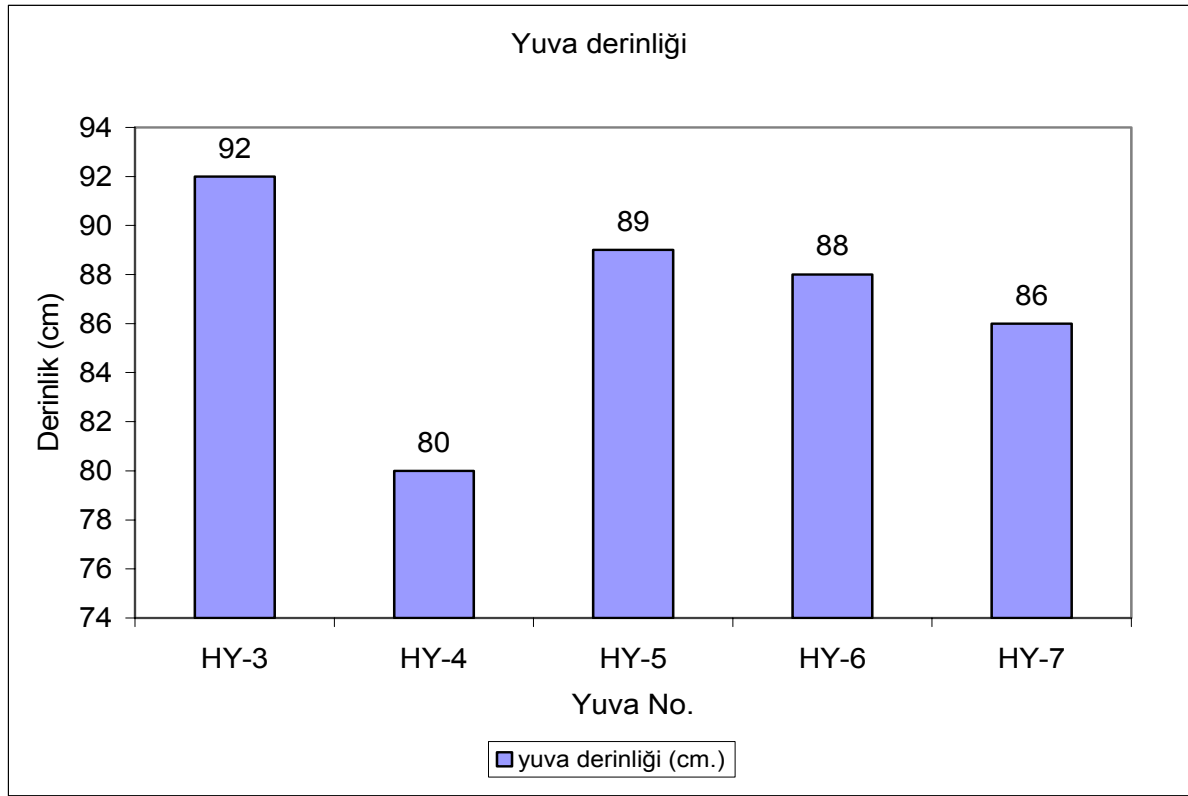
Şekil 4. 2. Hollanda Plajı 2005 yılı kuluçka süreleri



Şekil 4. 3. Hollanda Plajı 2005 yılı kuluçka büyüklükleri



Şekil 4. 4. Hollanda Plajı 2005 yılı yuvaların denizden uzaklıkları

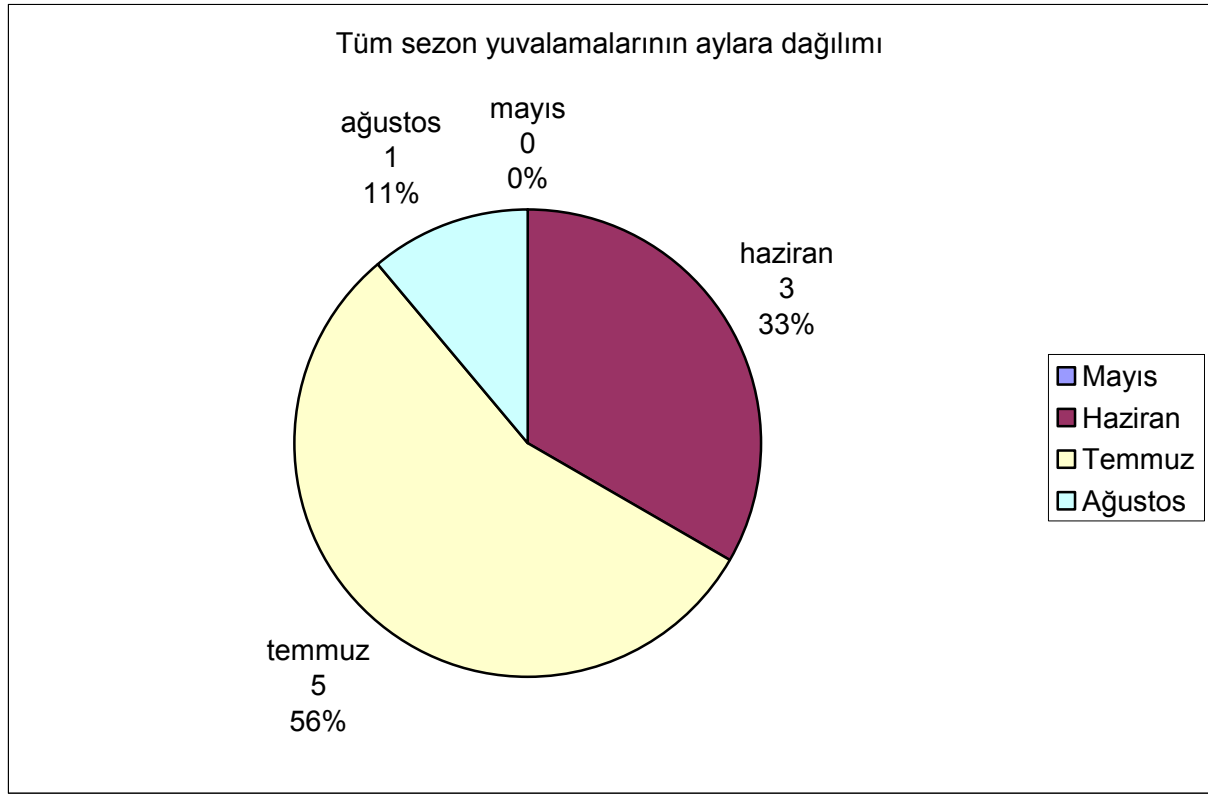


Şekil 4. 5. Hollanda Plajı 2005 yılı yuva derinlikleri

Yapılan yuvaların %22,22'si *C.caretta* %77,77'si ise *C. mydas* türüne aittir. Tüm sezon yapılan yuvaların aylara göre dağılımı yuvalama olmayan mayıs ayı için %0; 3 adet yuvalama gerçekleşen Haziran ayında yuvalayan türler bazında iribaş deniz kaplumbağası için %66,6 ve yeşil deniz kaplumbağası için %33,3 olmak üzere toplam %33; 5 adet yuvalama gerçekleşen Temmuz ayında iribaş deniz kaplumbağası için %0 ve yeşil deniz kaplumbağası için %100 olmak üzere toplam %55,5 ve 1 adet yuvalamanın gerçekleştiği Ağustos ayında iribaş deniz kaplumbağası için %0 ve yeşil deniz kaplumbağası için %100 olmak üzere toplam %11,1 olarak hesaplanmıştır. (Çizelge 4.3.) (Şekil 4.6.)

Çizelge 4. 3. 2005 yılı yuvaların aylara ve türlere göre dağılımı

Dönemler	<i>Chelonia mydas</i>		<i>Caretta caretta</i>		Toplam yuva		Tüm sezon	
	Frekans	% oran	Frekans	% oran	Frekans	% oran	Frekans	% oran
Mayıs	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Haziran	1	33,3%	2	66,6%	3	100,0%	3	33,3%
Temmuz	5	100,0%	0	0,0%	5	100,0%	5	55,5%
Ağustos	1	100,0%	0	0,0%	1	100,0%	1	11,1%

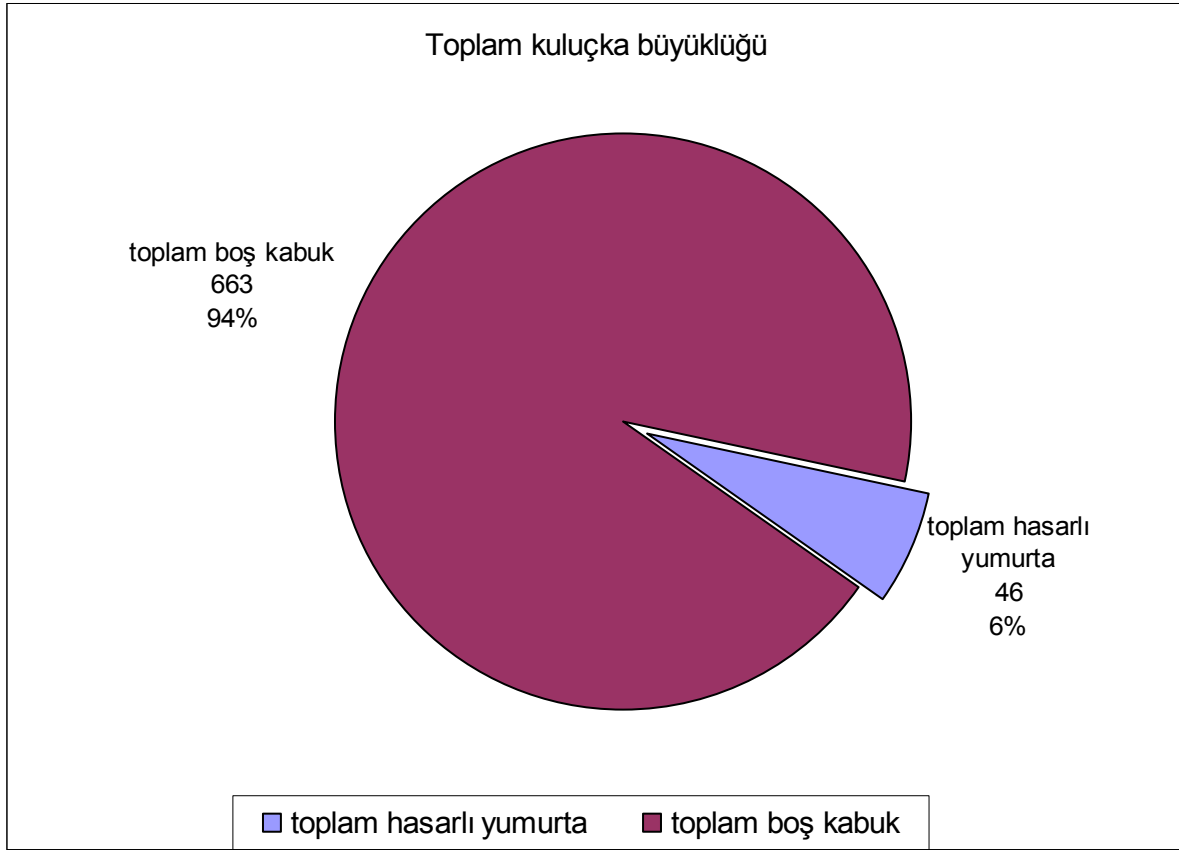


Şekil 4. 6. 2005 yılı yuvalamalarının aylara bağlı dağılımı

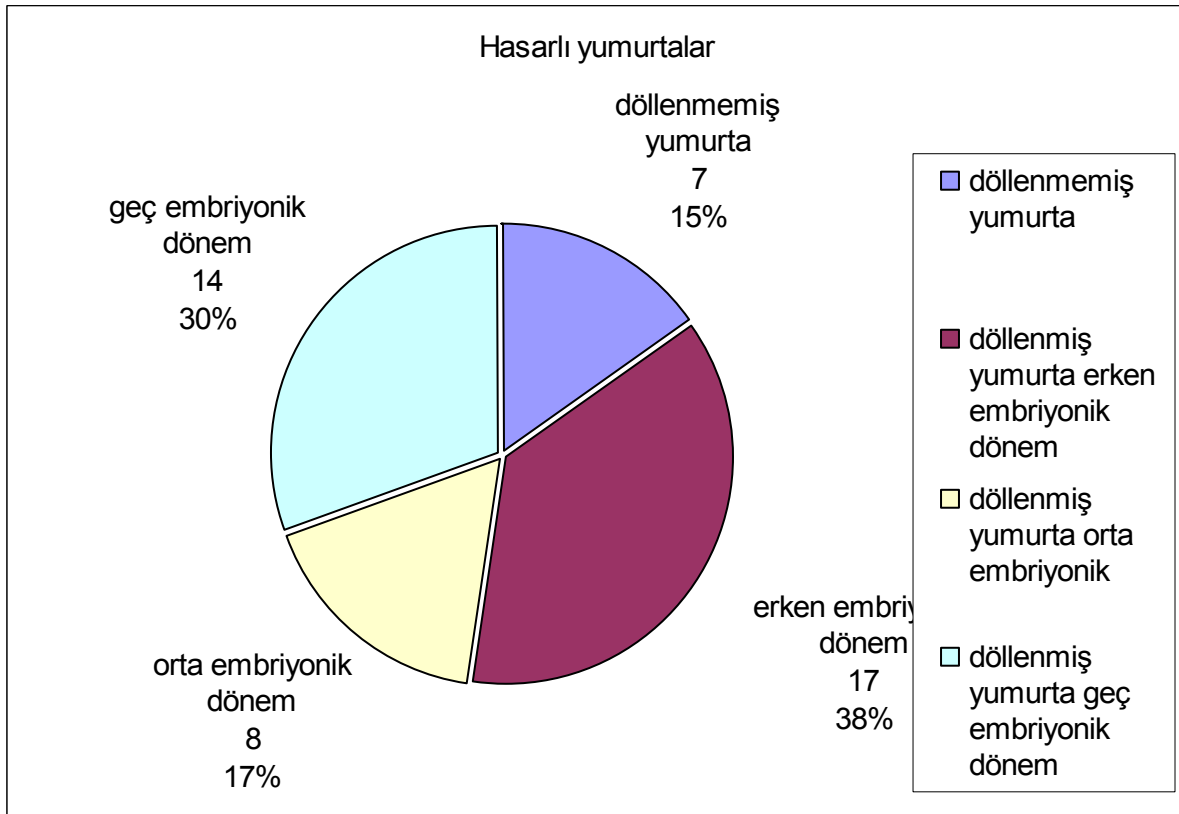
Kontrol açışı sonunda alınan verilere göre 5 adet yuvada 709 yumurta sayılmıştır. Yumurtaların 663 tanesinden yavru çıkışı gerçekleşmiş ve kalan 46 yumurta döllenenmemiş ve döllenenmiş olmak üzere hasarlı yumurta olarak sayılmıştır. Hasarlı yumurtalardan 7 tanesi döllenenmemiş, döllenenmiş 39 yumurtadan ise 17 tanesi erken, 8 tanesi orta ve 14 tanesi geç embriyonik durumda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4.) (Şekil 4.7. ve Şekil 4.8.).

Çizelge 4. 4. Kontrol açışı sonucunda oluşan yumurta durumları

yuva no	hasarlı yumurtalar				toplam hasarlı yumurta	toplam boş kabuk	toplam kuluçka büyüklüğü
	döllenenmemiş yumurta	döllenenmiş yumurta					
		erken emb. dönem	orta emb. dönem	geç emb. dönem			
HY-3	4	9	6	0	19	120	139
HY-4	2	3	0	4	9	122	131
HY-5	0	0	0	1	1	136	137
HY-6	0	4	2	5	11	145	156
HY-7	1	1	0	4	6	140	146
<b>toplam</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>46</b>	<b>663</b>	<b>709</b>



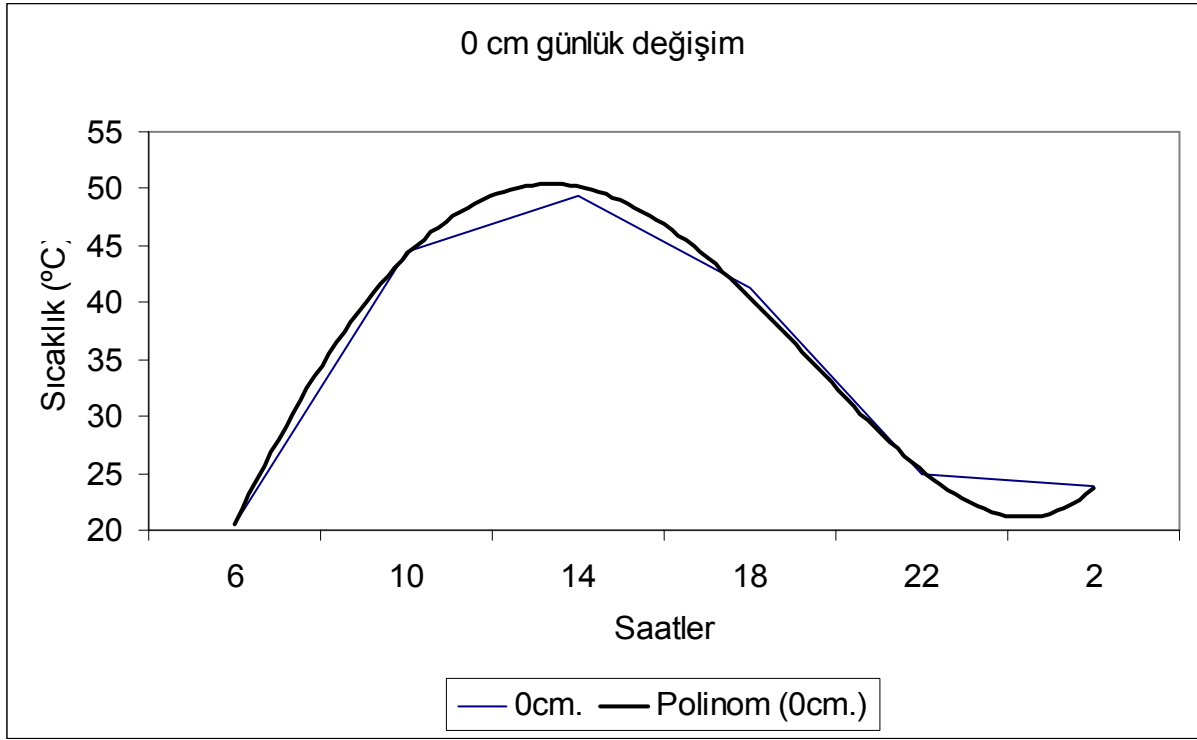
Şekil 4. 7. Toplam kuluçka büyüklüğünün yumurta durumu



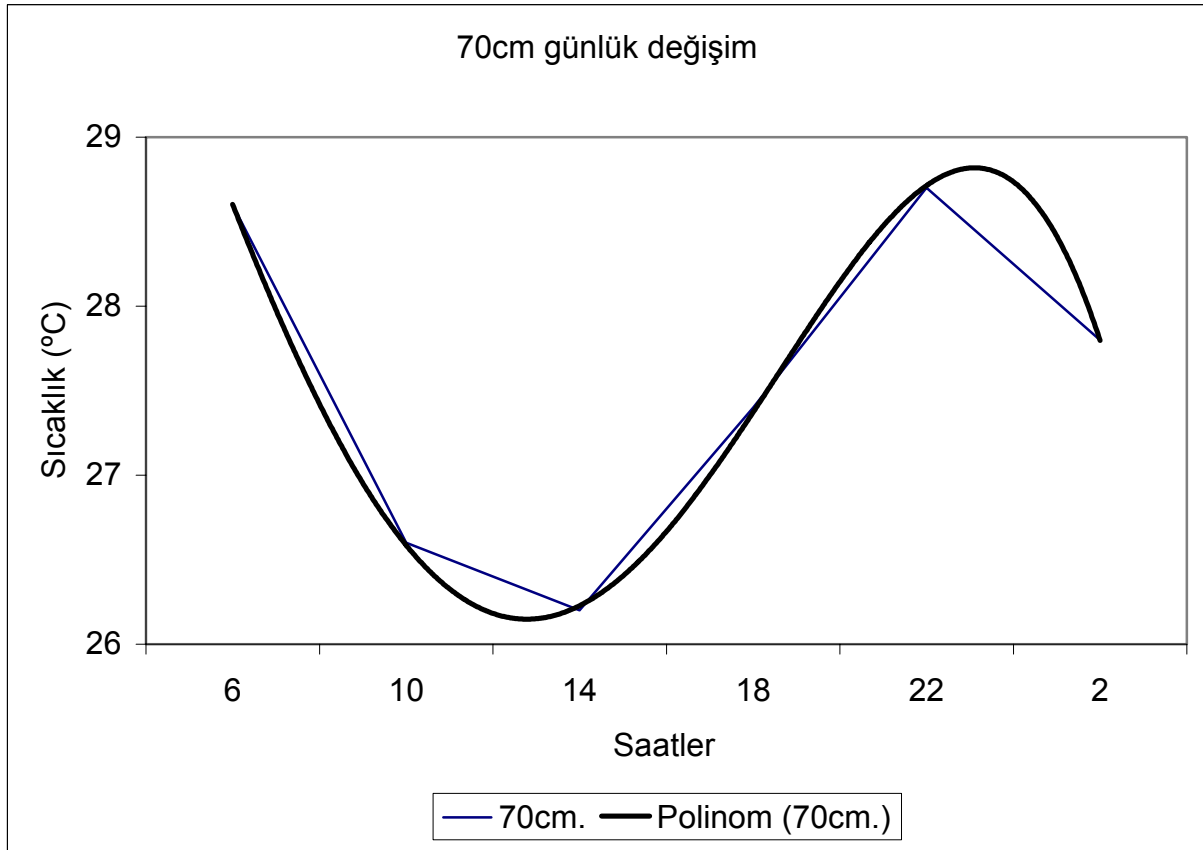
Şekil 4. 8. Toplam hasarlı yumurtaların embriyonik dönem oranları

#### 4.1.2. Sıcaklık Verileri

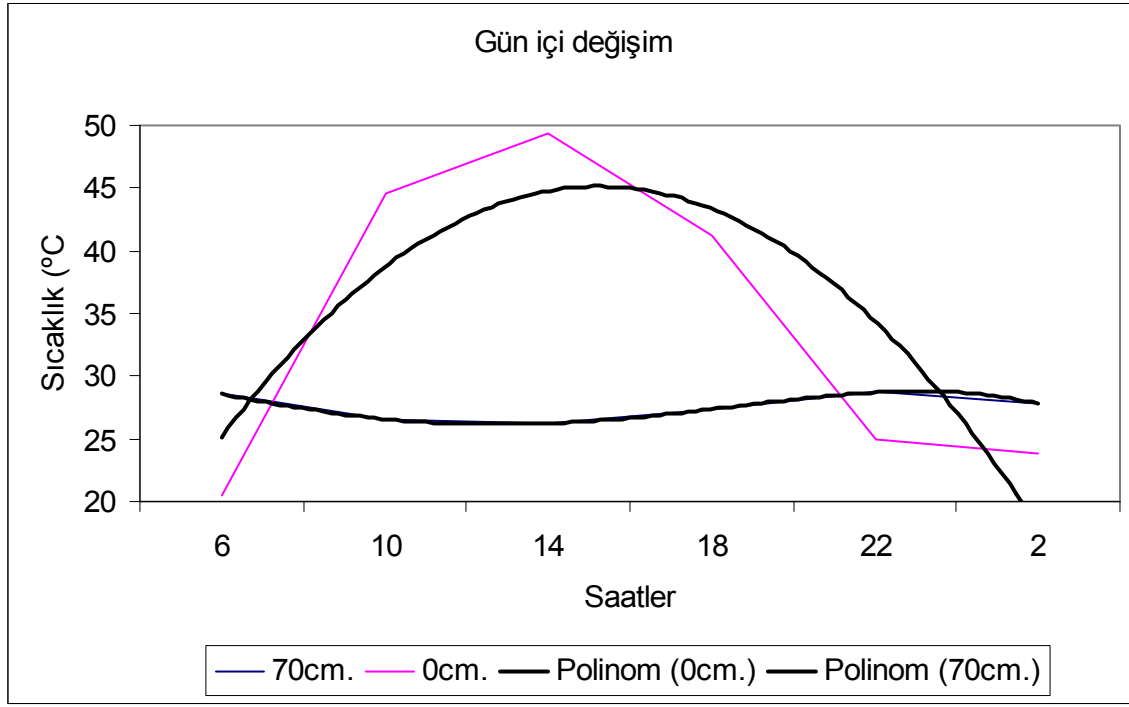
Hollanda Plajı'nda 2005 yuvalama sezonunda haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında alınan zamansal sıcaklık ölçümlerine göre en ciddi sıcaklık değişimleri yüzeye yakın olan 0-30 cm'lik kısımda gözlenmiştir. Yuva derinlikleri ve kuluçka büyüklükleri göz önüne alındığında sıcaklık ölçümünün en kritik olduğu derinlikler sırasıyla 40, 50, 60 ve 70 cm, yuvalama bandı ve yuvaların yoğunlaştığı alanlar göz önünde bulundurulduğunda sıcaklık ölçümünün en kritik olduğu noktalar 18. ve 21. metrelerdir. tüm sezon boyunca 24 saat içerisinde alınan 4 saat aralıklı 6 ölçümde gün içi sıcaklık artışının dip noktalar olan 40-50-60-70 cm'lere gece saatlerinde ulaştığı ve gece sıcaklık azalışının dip noktalara gündüz saatlerinde ulaştığı belirlenmiştir. Aynı günde ölçüm alınan noktanın dip derinlikleri için genel olarak en yüksek değerler 22:00, 02:00 ve 06:00 saatlerinde en düşük değerler ise genel olarak 10:00, 14:00 ve 18:00 saatlerinde ölçülmüştür. Yüzeydeki sıcaklıklar ise genel olarak güneşin sıcaklık etkisine paralel olarak değişim göstermiştir. Yüzey sıcaklıkları için en yüksek değerler genel olarak 14:00'da en yüksek noktaya ulaşırken bu saat içerisinde dip noktalar için en düşük sıcaklıklar ölçülmüştür. Dip noktalar için ise en yüksek sıcaklıklar 22:00'da ölçülmüş bu saat içerisinde yüzey sıcaklıkları en düşük değerleri göstermiştir. (Şekil 4.9-4.11.)



Şekil 4. 9. 0 cm'de günlük sıcaklık değişimi

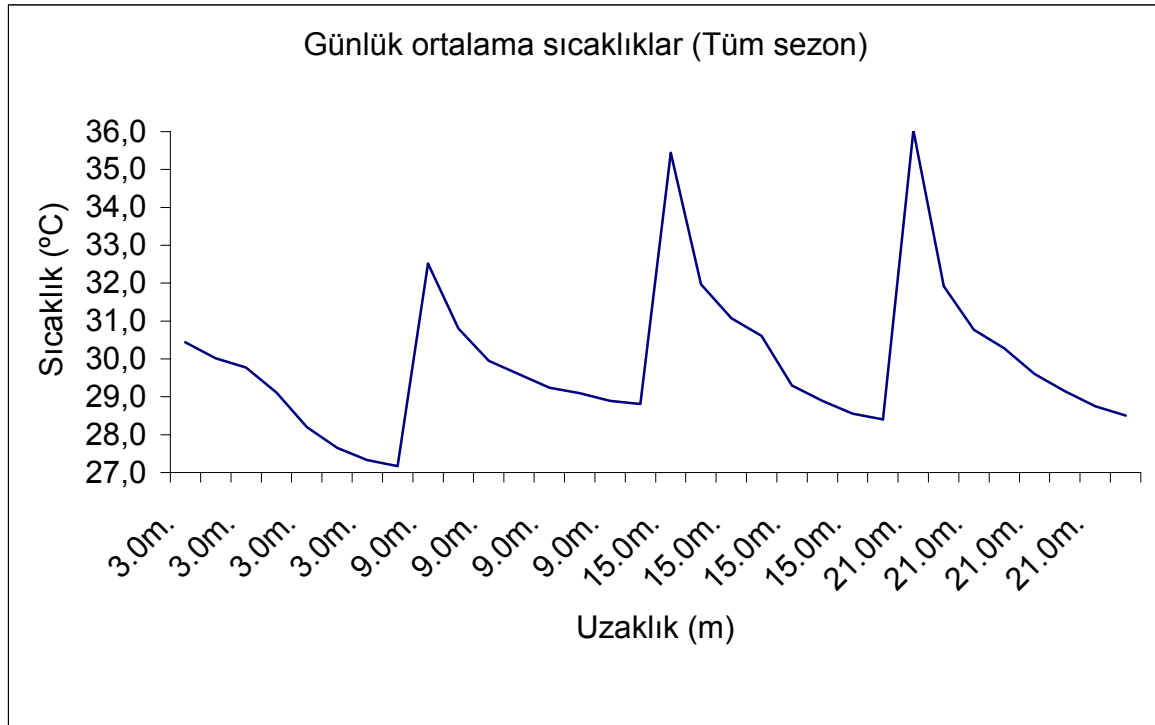


Şekil 4. 10. 70 cm'de günlük sıcaklık değişimi

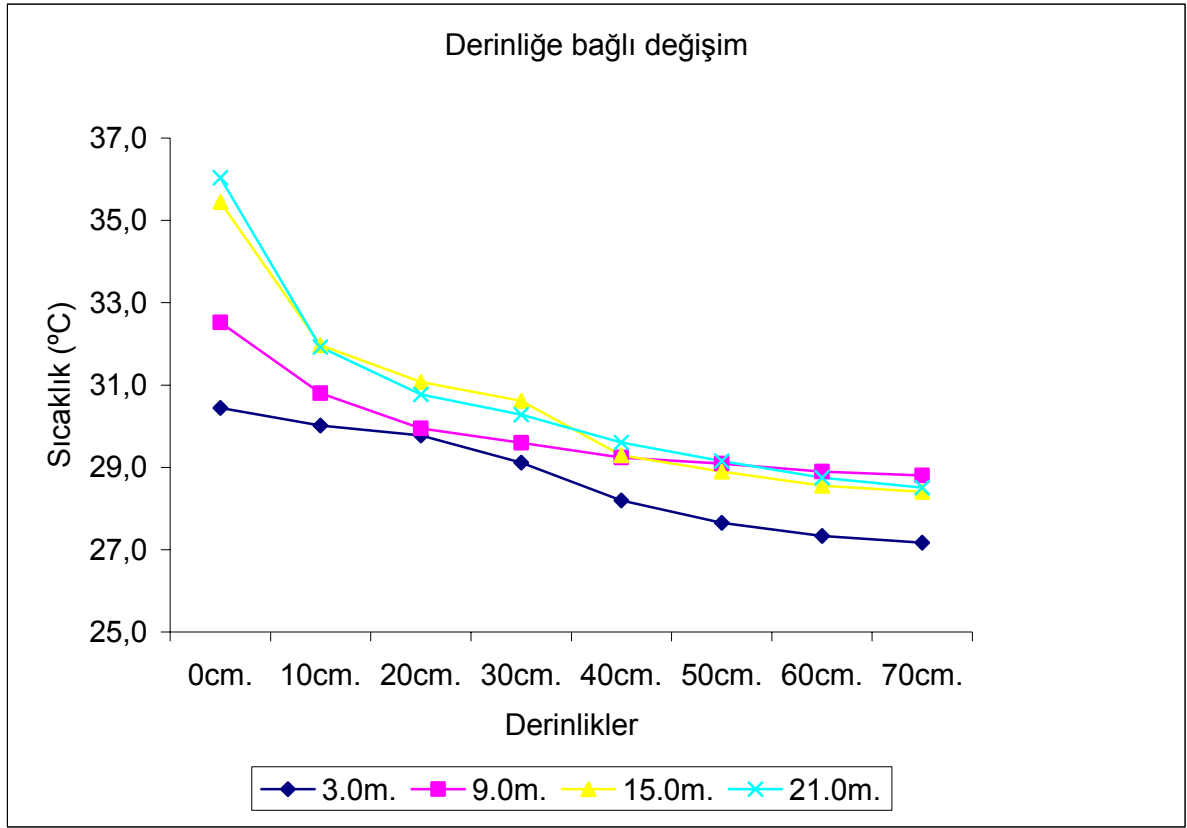


Şekil 4. 11. 0 ve 70 cm'de günlük sıcaklık değişimi

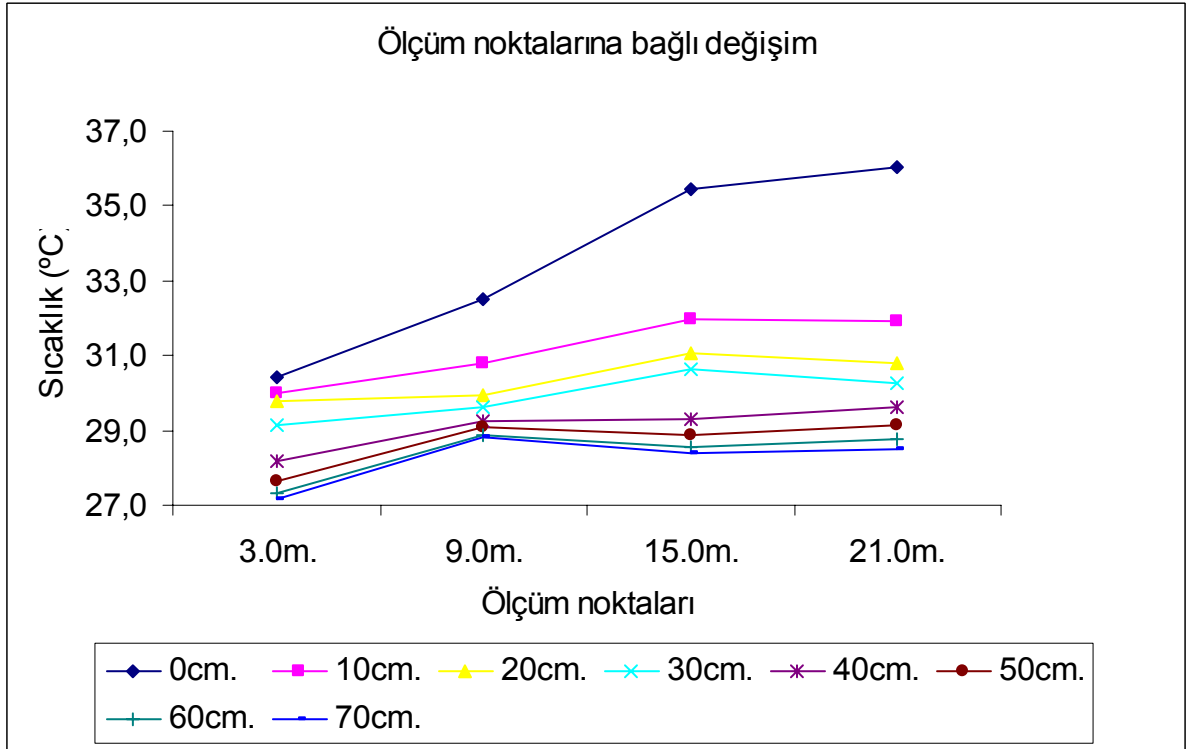
Tüm sezon boyunca alınan zamansal değişim ölçümlerinde genel olarak sıcaklığın derinliklere bağlı olarak azaldığı ve denizden uzaklaştıkça aynı derinlikler karşılaştırıldığında sıcaklık artışının meydana geldiği görülmüştür (Çizelge 4.5., Şekil 4.12.-14.).



Şekil 4. 12. 2005 yuvalama sezonu zamana bağlı sıcaklık değişimi



Şekil 4. 13. 2005 yuvalama sezonu derinliğe bağlı zamansal sıcaklık değişimi

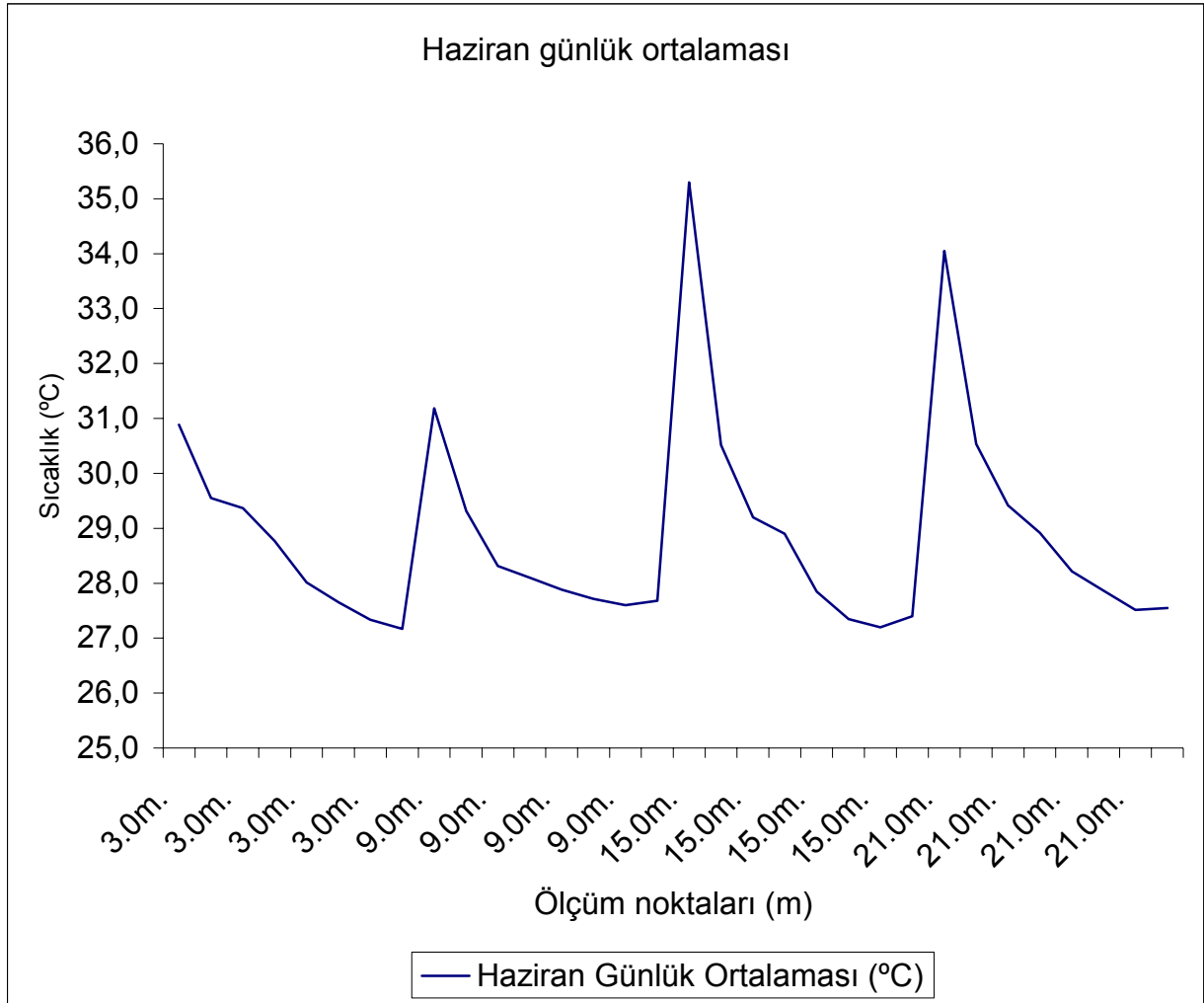


Şekil 4. 14. 2005 yuvalama sezonu ölçüm noktalarına bağlı zamansal sıcaklık değişimi

Çizelge 4. 5. 2005 yuvalama sezonu farklı aylarda alınan ölçümlerin ortalamalarına göre zamansal sıcaklık değişimi ölçüm değerleri

<b>Zamansal Değişimin İncelenmesi</b>		
<b>Sezonluk ortalama sıcaklıklar</b>		
<b>Ölçüm Yeri:</b>	<b>Bölge: Yumurtalık</b>	<b>Alt Bölge: Hollanda Plajı</b>
Denizden Uzaklık (m.)	Ölçüm Derinliği (cm.)	Tüm Sezon Günlük Ortalaması (°C)
3.0m.	0cm.	<b>30,4</b>
3.0m.	10cm.	<b>30,0</b>
3.0m.	20cm.	<b>29,8</b>
3.0m.	30cm.	<b>29,1</b>
3.0m.	40cm.	<b>28,2</b>
3.0m.	50cm.	<b>27,7</b>
3.0m.	60cm.	<b>27,3</b>
3.0m.	70cm.	<b>27,2</b>
9.0m.	0cm.	<b>32,5</b>
9.0m.	10cm.	<b>30,8</b>
9.0m.	20cm.	<b>29,9</b>
9.0m.	30cm.	<b>29,6</b>
9.0m.	40cm.	<b>29,2</b>
9.0m.	50cm.	<b>29,1</b>
9.0m.	60cm.	<b>28,9</b>
9.0m.	70cm.	<b>28,8</b>
15.0m.	0cm.	<b>35,4</b>
15.0m.	10cm.	<b>32,0</b>
15.0m.	20cm.	<b>31,1</b>
15.0m.	30cm.	<b>30,6</b>
15.0m.	40cm.	<b>29,3</b>
15.0m.	50cm.	<b>28,9</b>
15.0m.	60cm.	<b>28,6</b>
15.0m.	70cm.	<b>28,4</b>
21.0m.	0cm.	<b>36,0</b>
21.0m.	10cm.	<b>31,9</b>
21.0m.	20cm.	<b>30,8</b>
21.0m.	30cm.	<b>30,3</b>
21.0m.	40cm.	<b>29,6</b>
21.0m.	50cm.	<b>29,2</b>
21.0m.	60cm.	<b>28,7</b>
21.0m.	70cm.	<b>28,5</b>

Haziran ayında 40, 50, 60 ve 70 cm derinliklerden alınan ölçümlerde genel olarak en düşük sıcaklıklar denizden uzaklığa göre 3. ve 15. m'deki ölçüm noktalarında gözlenmiştir. En yüksek sıcaklıklar ise 21. m'de alınmıştır. Bu ay içerisinde gerçekleştirilen farklı saatlerde belirtilen derinliklerdeki sıcaklık ortalamaları ölçüm noktaları arasında ciddi bir değişim göstermemektedir. Sıcaklık ölçümünün yapıldığı denize en yakın nokta olan ve yıl boyu herhangi bir yuvalama aktivitesi gerçekleşmediği 3 m'deki ölçümler sezon boyunca en az kaydedilen verinin olduğu alandır. Bu nokta için kaydedilen veriler ışığında haziran ayı içerisinde yuvalama için önemli olan derinliklerdeki sıcaklıklar yüzeyden derine doğru kademelenmiştir ve haziran ayına oranla temmuz ayında 40 cm derinlik için 1,5 °C'ye yakın bir sıcaklık artışı söz konusudur (Çizelge 4.6., Şekil 4.15.).

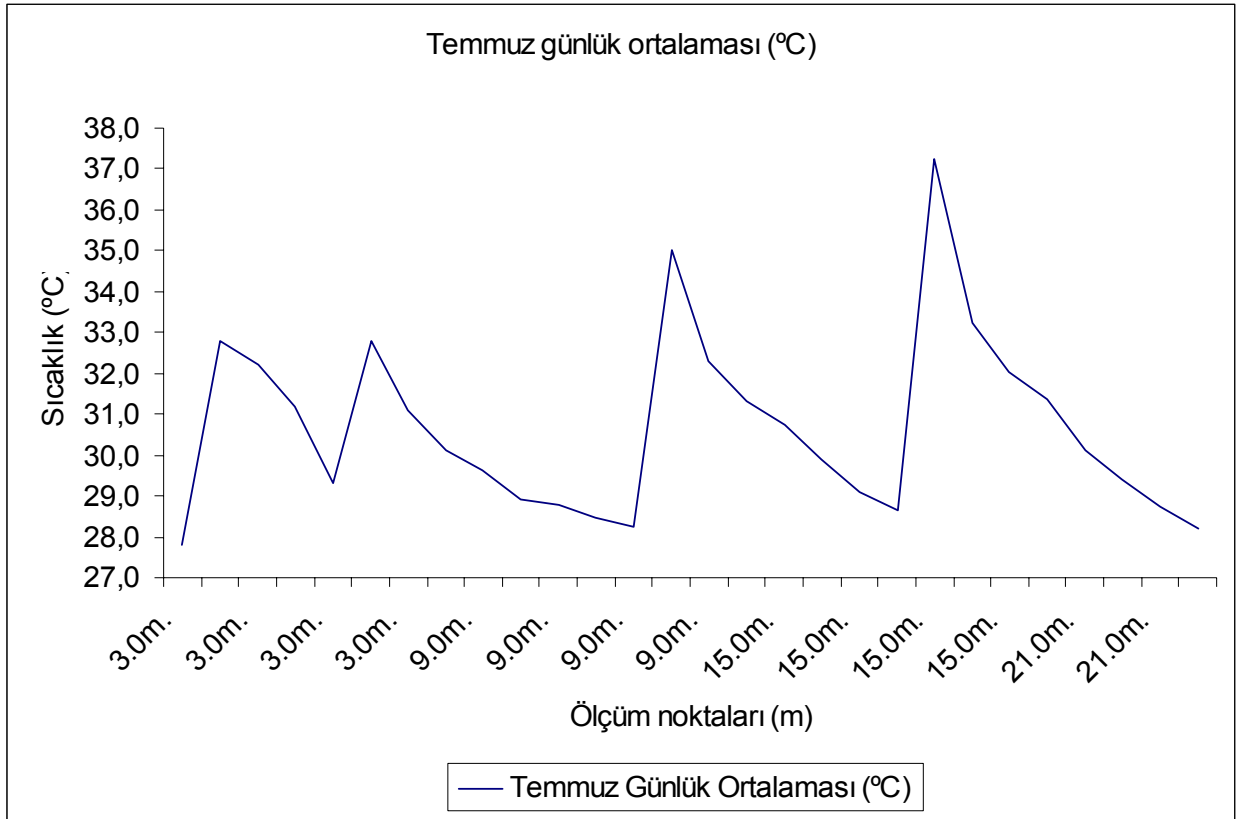


Şekil 4. 15. Haziran ayı zamansal sıcaklık değişimi

Çizelge 4. 6. Haziran ayı zamansal sıcaklık değişimi ölçüm değerleri

Ölçüm Tarihi: 23/06/2005		Ölçüm Saati					
		06:00	10:00	14:00	18:00	22:00	02:00
Denizden Uzaklık (m.)	Ölçüm Derinliği (cm.)	Ölçüm Sıcaklığı (°C)	Ölçüm Sıcaklığı (°C)	Ölçüm Sıcaklığı (°C)	Ölçüm Sıcaklığı (°C)	Ölçüm Sıcaklığı (°C)	Ölçüm Sıcaklığı (°C)
3.0m.	0cm.	23,4	40,8	42,4	35	22,2	21,5
3.0m.	10cm.	24	29	35	35,2	28,4	25,7
3.0m.	20cm.	27,1	26,5	32	30,8	30,8	29
3.0m.	30cm.	28,2	26,8	29,2	28,5	30,6	29,3
3.0m.	40cm.	28	27	27,6	27,7	29,1	28,7
3.0m.	50cm.	27,6	27	27,4	27,3	28,4	28,2
3.0m.	60cm.	27,3	26,8	27,3	27,2	27,5	27,9
3.0m.	70cm.	27,1	26,8	27	27,1	27,2	27,8
9.0m.	0cm.	22,6	39,6	43,1	36,1	23,7	22
9.0m.	10cm.	23,9	26,8	34,2	35,5	28,4	27,1
9.0m.	20cm.	26,5	25,8	28,1	30,1	30,2	29,2
9.0m.	30cm.	27,8	26,2	26,9	27,9	30,3	29,5
9.0m.	40cm.	27,7	27,2	27	27,4	29,5	28,5
9.0m.	50cm.	27,6	27,2	27	27,3	29	28,2
9.0m.	60cm.	27,5	27,1	27	27,2	28,6	28,2
9.0m.	70cm.	27,3		27,2	27,1	28,5	28,3
15.0m.	0cm.	27	45,8	51,6	42,3	23,7	21,4
15.0m.	10cm.	24,6	28,5	37,1	36,1	30	26,8
15.0m.	20cm.	27,8	26,1	28,1	31,6	31,6	30
15.0m.	30cm.	28,5	26,9	27,3	29,8	30,8	30,1
15.0m.	40cm.	27,9	26,8	26,9	27,6	28,9	29
15.0m.	50cm.	27,5	26,5	26,9	27,2	28,2	27,8
15.0m.	60cm.	27,3	26	26,9	27,1	28,3	27,6
15.0m.	70cm.	27,6	25,9	26,8	27,4	28,7	28
21.0m.	0cm.	20,5	44,5	49,4	41,2	24,9	23,8
21.0m.	10cm.	25,8	25,7	35,6	37,4	30,6	28,1
21.0m.	20cm.	28	25,6	28,4	32,9	31,8	29,8
21.0m.	30cm.	29,2	26,1	27,4	29,7	31,1	30
21.0m.	40cm.	28,5	26,6	27,1	28	29,7	29,4
21.0m.	50cm.	28,3	26,4	26,8	27,7	29	29
21.0m.	60cm.	28,1	26,1	26,6	27,5	28,5	28,3
21.0m.	70cm.	28,6	26,6	26,2	27,4	28,7	27,8

Temmuz ayında kaydedilen zamansal sıcaklık verilerinde denizin yükselmesi nedeniyle 3m için 40 cm'ye kadar alınabilmiştir. Geri kalan noktalarda yani 9-15-21 m'ler için ise alınan ölçümler için sıcaklığın en yüksek olduğu nokta 40 cm'den 30,1 °C olarak başlayıp 70 cm'ye doğru kademeli olarak azalarak 28,2 °C'ye düşen 21 m'deki ölçüm noktasıdır. Sıcaklığın en yüksek olduğu bu noktada 40-70 cm arasındaki fark ise 2 °C'ye yakındır. 3 m dışındaki farklı ölçüm noktalarında alınan sonuçlarda 40-50-60-70 cm derinlikler arasında 40 cm'de en yüksek ve 70 cm'de en düşük olmak üzere yaklaşık 1 °C'lik bir sıcaklık değişimi söz konusudur. Ölçüm derinlikleri göz önüne alındığında 9-15-21 m.deki ölçüm noktaları arasında en yüksek fark 1,2 °C ile 40 cm'de iken 70 cm'ye inildikçe sıcaklık değişimi azalmış ve ölçüm alınan en dip noktada sıcaklık değişimleri ihmal edilebilecek düzeye inmiştir. Yuvalama bandı olarak belirlenen 15-21 m'deki ölçümlerde sıcaklığın derinliğe göre değişimi ise oldukça az ve hemen hemen birbirine paralellik gösterdiği söylenebilir. Temmuz ayı içinde alınan ölçümlerde de haziran ayına benzer şekilde derinlik artışı ile sıcaklığın düşmesi arasında bir paralellik vardır (Çizelge 4.7., Şekil 4.16.).

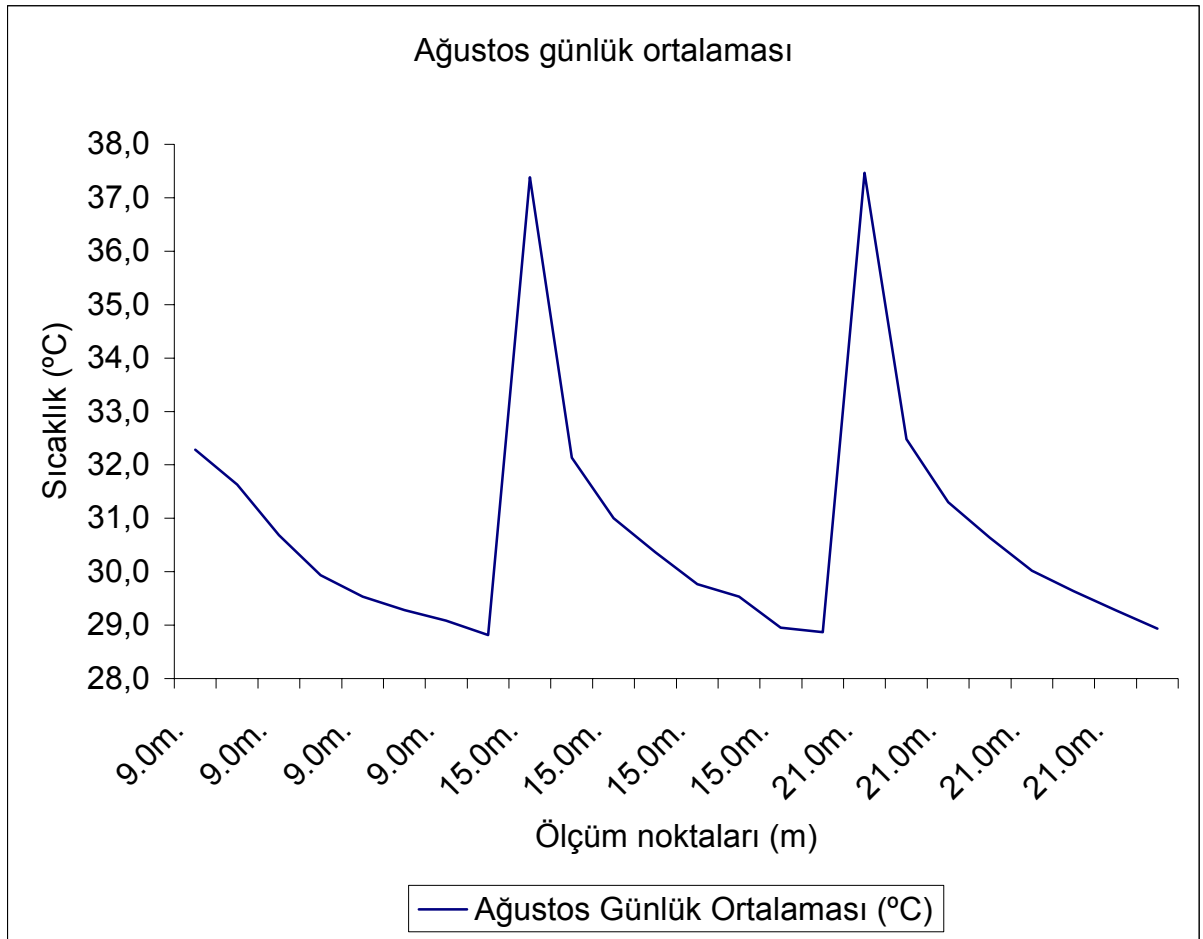


Şekil 4. 16. Temmuz ayı zamansal sıcaklık değişimi

Çizelge 4. 7. Temmuz ayı zamansal sıcaklık değişimi ölçüm değerleri

Ölçüm Tarihi: 08/07/2006		Ölçüm Saati					
		06:00	10:00	14:00	18:00	22:00	02:00
Denizden Uzaklık (m.)	Ölçüm Derinliği (cm.)	Ölçüm Sıcaklığı (°C)	Ölçüm Sıcaklığı (°C)	Ölçüm Sıcaklığı (°C)	Ölçüm Sıcaklığı (°C)	Ölçüm Sıcaklığı (°C)	Ölçüm Sıcaklığı (°C)
3.0m.	0cm.				27,8		
3.0m.	10cm.				32,8		
3.0m.	20cm.				32,2		
3.0m.	30cm.				31,2		
3.0m.	40cm.				29,3		
3.0m.	50cm.						
3.0m.	60cm.						
3.0m.	70cm.						
9.0m.	0cm.	30,4	37,2	42,5	33	27,7	26
9.0m.	10cm.	27,5	29	34,8	34,9	31,2	29,1
9.0m.	20cm.	28,1	27,2	30	32,9	31,7	30,7
9.0m.	30cm.	29	27,5	28,8	30,8	30,8	30,8
9.0m.	40cm.	28,2	27,7	28,6	29,1	29,8	30,1
9.0m.	50cm.	28	28	28,6	28,6	29,3	30,2
9.0m.	60cm.	27,9	27,6	28,6	28,3	29	29,5
9.0m.	70cm.	27,5	27,8	28	28,3	28,7	29,1
15.0m.	0cm.	30,3	44,7	49,2	32,7	28,1	25,1
15.0m.	10cm.	28,3	29,5	37,7	35,7	32	30,5
15.0m.	20cm.	29,4	29,2	31,1	33,2	32,9	32,2
15.0m.	30cm.	30	29,3	30	31,3	32,2	31,7
15.0m.	40cm.	29,4	29	29,7	29,8	30,5	31
15.0m.	50cm.	28,7	28,1	29,1	28,9	29,8	30
15.0m.	60cm.	28	28	29	28,4	29,1	29,5
15.0m.	70cm.						
21.0m.	0cm.	30,3	51	53,9	34,4	27,5	26,3
21.0m.	10cm.	29,8	31,3	36,8	35,8	34,1	31,6
21.0m.	20cm.	30,4	29,6	32,3	33,9	33,2	32,8
21.0m.	30cm.	30,8	29,4	30,8	32	32,6	32,5
21.0m.	40cm.	29,9	28,6	30,1	29,8	30,8	31,6
21.0m.	50cm.	29,2	27,7	29,5	28,9	30,2	30,8
21.0m.	60cm.	28,6	27,2	28,7	28,4	29,5	30,1
21.0m.	70cm.	28,1	26,2	28,1	27,9	29,1	29,7

Ağustos ayı için en yüksek sıcaklıklar yine 21m'deki ölçüm noktasında gözlenmiştir. Derinliğe bağlı olarak kademeli düşüş bu ay için de söz konusudur fakat 40-70 cm' aralığındaki değişimler temmuz ayına göre oransal olarak ciddi şekilde düşüş göstermiş ve 1 °C civarına inmiştir. 9-15-21 m'deki ölçüm noktalarındaki sıcaklıklar derinliklere göre karşılaştırıldığında en yüksek sıcaklık farkı 0,5 °C ile 40 cm'dedir. Bu derinlikten aşağı doğru inildikçe fark yine ihmal edilebilecek düzeye gelmiştir. Derinliklere bağlı karşılaştırmada da temmuz ayına oranla yarı yarıya bir düşüş söz konusudur ve 40-50-60-70 cm ölçümlerindeki sıcaklıklar temmuz ayına göre artış göstermiştir (Çizelge 4.8., Şekil 4.17.).

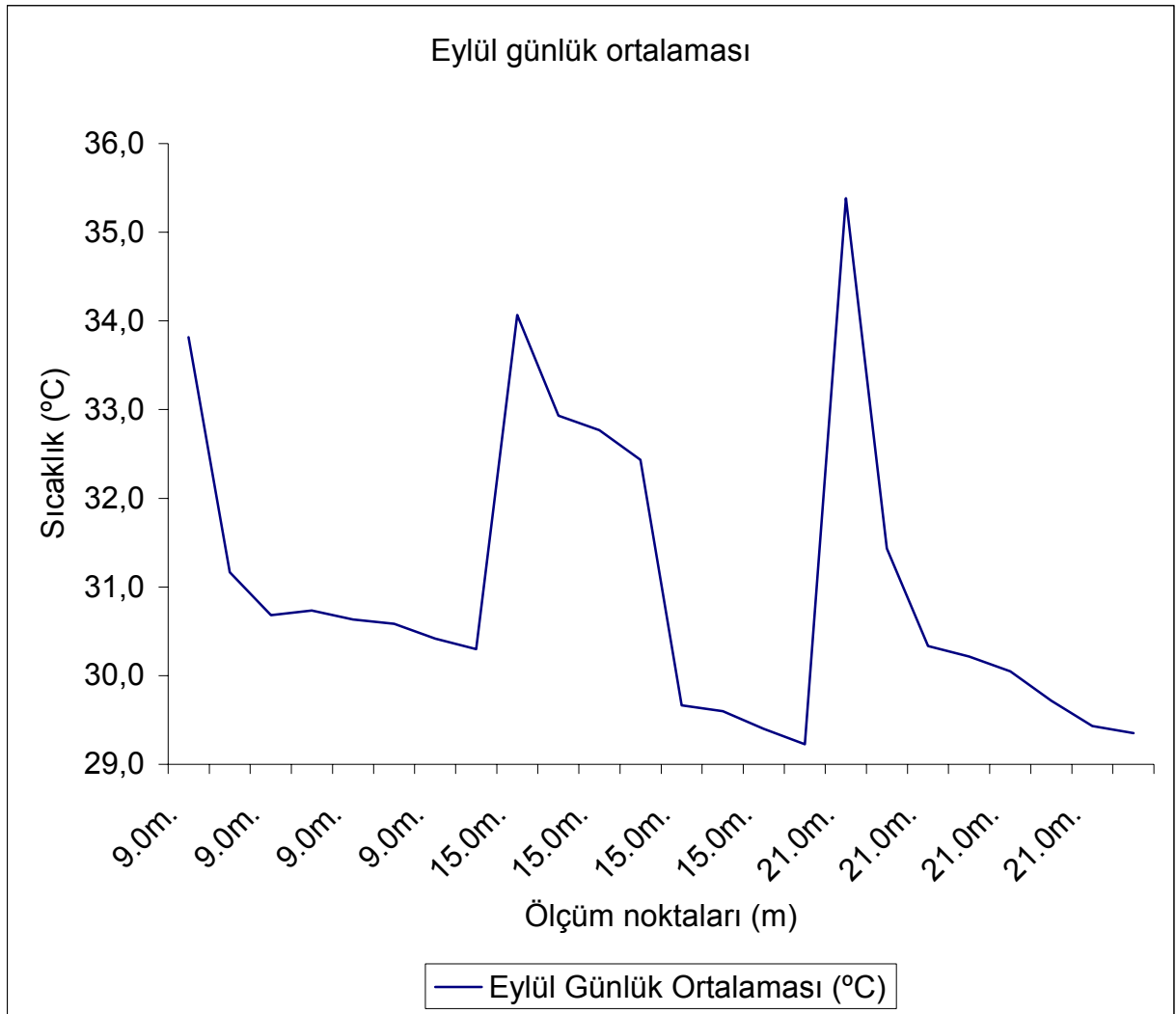


Şekil 4. 17. Ağustos ayı zamansal sıcaklık değişimi

Çizelge 4. 8. Ağustos ayı zamansal sıcaklık değişimi ölçüm değerleri

Ölçüm Tarihi: 02/08/2006		Ölçüm Saati					
		06:00	10:00	14:00	18:00	22:00	02:00
Denizden Uzaklık (m.)	Ölçüm Derinliği (cm.)	Ölçüm Sıcaklığı (°C)	Ölçüm Sıcaklığı (°C)	Ölçüm Sıcaklığı (°C)	Ölçüm Sıcaklığı (°C)	Ölçüm Sıcaklığı (°C)	Ölçüm Sıcaklığı (°C)
3.0m.	0cm.						
3.0m.	10cm.						
3.0m.	20cm.						
3.0m.	30cm.						
3.0m.	40cm.						
3.0m.	50cm.						
3.0m.	60cm.						
3.0m.	70cm.						
9.0m.	0cm.	27,3	39,3	41,7	33,1	26,9	25,4
9.0m.	10cm.	26,3	32,2	37,6	33,8	31,4	28,5
9.0m.	20cm.	28,1	29,2	31,8	32,6	31,9	30,5
9.0m.	30cm.	29,6	29,1	29,3	30,3	30,7	30,6
9.0m.	40cm.	29,3	29,5	28,7	29,1	30,3	30,3
9.0m.	50cm.	29	29,6	28,5	28,8	29,8	30
9.0m.	60cm.	28,8	29,1	28,4	28,9	29,7	29,6
9.0m.	70cm.	28,8	28,4	28,1	28,8	29,3	29,5
15.0m.	0cm.	29,5	51,8	55	35	27,8	25,2
15.0m.	10cm.	28,2	30,9	37,2	33,9	32,5	30,1
15.0m.	20cm.	29,7	29,7	30,2	32,5	32,4	31,5
15.0m.	30cm.	30	29,5	29,5	30,1	31,8	31,3
15.0m.	40cm.	29,8	28,7	29,2	29,5	30,6	30,8
15.0m.	50cm.	29,4	28,9	28,9	29,3	30,3	30,4
15.0m.	60cm.	29,1	27	28,6	29	30,1	29,9
15.0m.	70cm.	29,2	27,1	28,4	28,9	30	29,6
21.0m.	0cm.	27,5	49,8	56,6	36	27,5	27,4
21.0m.	10cm.	28,5	31	35,4	35,4	33,4	31,2
21.0m.	20cm.	30,4	29,3	30,2	33,2	32,7	32
21.0m.	30cm.	30,7	29,1	29,9	30,6	31,8	31,7
21.0m.	40cm.	30,4	28,5	29,6	29,8	30,7	31,1
21.0m.	50cm.	29,8	28,2	29,3	29,4	30,8	30,3
21.0m.	60cm.	29,3	28,2	28,9	29,1	30,1	30,1
21.0m.	70cm.	29,3	27,4	28,4	28,8	30,1	29,6

Eylül ayı için en yüksek sıcaklık görülen nokta 9 m'dir. ölçüm noktalarında derinliklere bağlı sıcaklıkların en yüksek olduğu değerler bu ay içinde gözlenmiştir. Fakat sıcaklıklar ağustos ayı ile özellikle 15-21 m'de oldukça paralel gitmiştir. Derinlikler arasındaki fark ise yine ağustos ayı değerlerine yakındır. Yuvalama bandı göz önüne alındığında tüm aylarda olduğu gibi sıcaklık farkı derinliklere göre ciddi bir değişim göstermemiş ve yine 21 m'de 15 m'ye göre daha yüksek değerleri izlemiştir. (Çizelge 4.9., Şekil 4.18.)



Şekil 4. 18. Eylül ayı zamansal sıcaklık değişimi

Çizelge 4. 9. Eylül ayı zamansal sıcaklık değişimi ölçüm değerleri

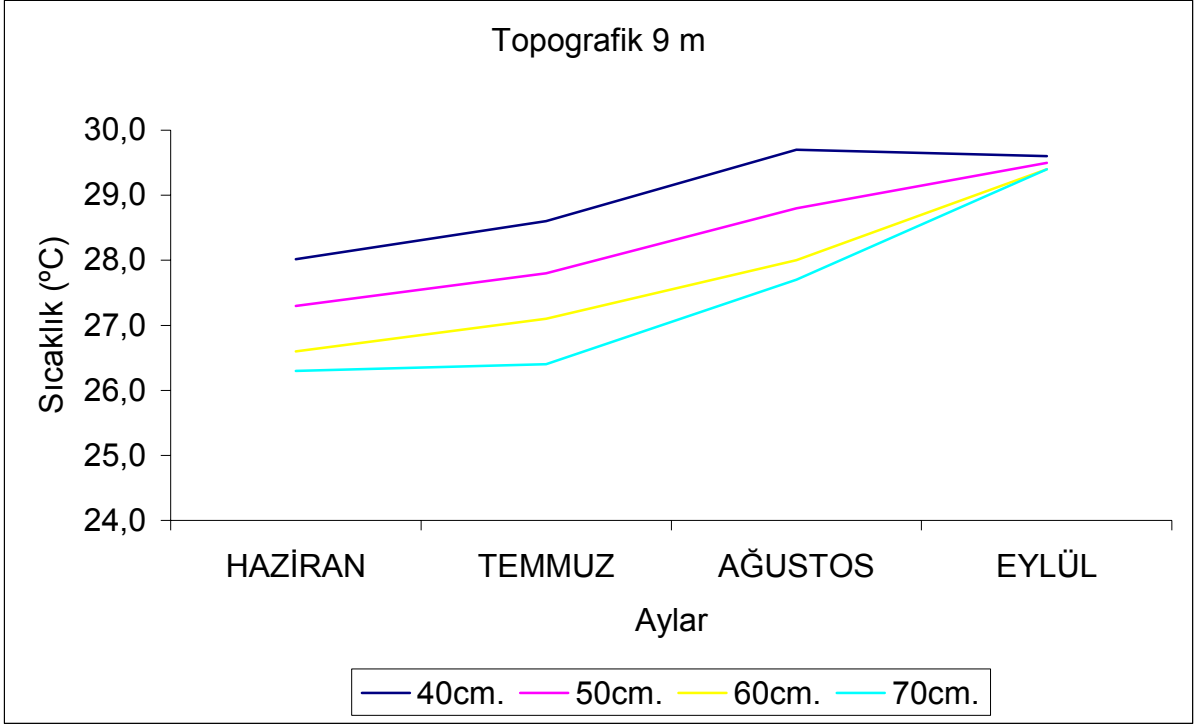
Ölçüm Tarihi: 08/09/2006		Ölçüm Saati					
		06:00	10:00	14:00	18:00	22:00	02:00
Denizden Uzaklık (m.)	Ölçüm Derinliği (cm.)	Ölçüm Sıcaklığı (°C)	Ölçüm Sıcaklığı (°C)	Ölçüm Sıcaklığı (°C)	Ölçüm Sıcaklığı (°C)	Ölçüm Sıcaklığı (°C)	Ölçüm Sıcaklığı (°C)
3.0m.	0cm.						
3.0m.	10cm.						
3.0m.	20cm.						
3.0m.	30cm.						
3.0m.	40cm.						
3.0m.	50cm.						
3.0m.	60cm.						
3.0m.	70cm.						
9.0m.	0cm.	21,3	47,5	49,4	40,5	23,6	20,6
9.0m.	10cm.	28,1	30,8	33,8	32,5	31,2	30,6
9.0m.	20cm.	30,3	28,9	30,1	31,2	32,3	31,3
9.0m.	30cm.	31,3	29,5	29,6	30,7	31,8	31,5
9.0m.	40cm.	31,5	29,6	29,7	30,6	31,1	31,3
9.0m.	50cm.	31,3	29,7	29,8	30,5	31	31,2
9.0m.	60cm.	31,3	29,5	29,7	30,2	30,8	31
9.0m.	70cm.	31,1	29,3	29,6	30,2	30,7	30,9
15.0m.	0cm.	20,4	48,3	52,3	38,9	22,9	21,6
15.0m.	10cm.	37,3	29,6	33,5	32,5	31,4	33,3
15.0m.	20cm.	29,6	28,3	39,1	35,9	32,6	31,1
15.0m.	30cm.	30,4	28,6	38,7	34,9	31,2	30,8
15.0m.	40cm.	30,3	28,7	28,8	29,6	30,3	30,3
15.0m.	50cm.	30,2	28,7	28,9	29,5	30	30,3
15.0m.	60cm.	30	28,4	29	29,4	29,7	29,9
15.0m.	70cm.		28,1		29,5	29,5	29,8
21.0m.	0cm.	20,9	53,4	52,6	40	23,4	22
21.0m.	10cm.	28	31,3	33,3	33	32,5	30,5
21.0m.	20cm.	30	28,9	29,7	30,8	31,8	30,8
21.0m.	30cm.	30,8	29,1	29,2	30,2	31,1	30,9
21.0m.	40cm.	30,8	29	29,3	30	30,5	30,7
21.0m.	50cm.	30,3	28,7	29,1	29,7	30,2	30,3
21.0m.	60cm.	30	28,5	28,9	29,4	29,8	30
21.0m.	70cm.	29,9	28,1	29	29,4	29,8	29,9

Topografik ölçüm noktasında kaydedilen veriler ile zamansal ölçüm noktası verileri arasında bir korelasyon bulunmuştur. Aylara bağlı sıcaklıklar hazirandan eylüle doğru artış göstermiştir. Yuvalama bandındaki değişimler de hem ölçüm noktalarına hem de derinliklerine bağlı olarak diğer nokta ve derinliklere göre daha az değişim göstermiş ve bu bant içerisindeki noktalarda en yüksek sıcaklıklar kaydedilmiştir. Eylül ayı içerisinde en yüksek zamansal sıcaklığın 9 m'ye kaymasına benzer bir durum topografik ölçüm için ağustos ayında gözlenmiştir. Topografik ölçümün ağustos ayı 70 cm için kaydedilen verilerinde en yüksek sıcaklık 12 m'deki ölçüm noktasındadır. Fakat tüm derinlikler göz önüne alındığında zamansal ölçümdeki kayma kadar ciddi bir durum söz konusu değildir.

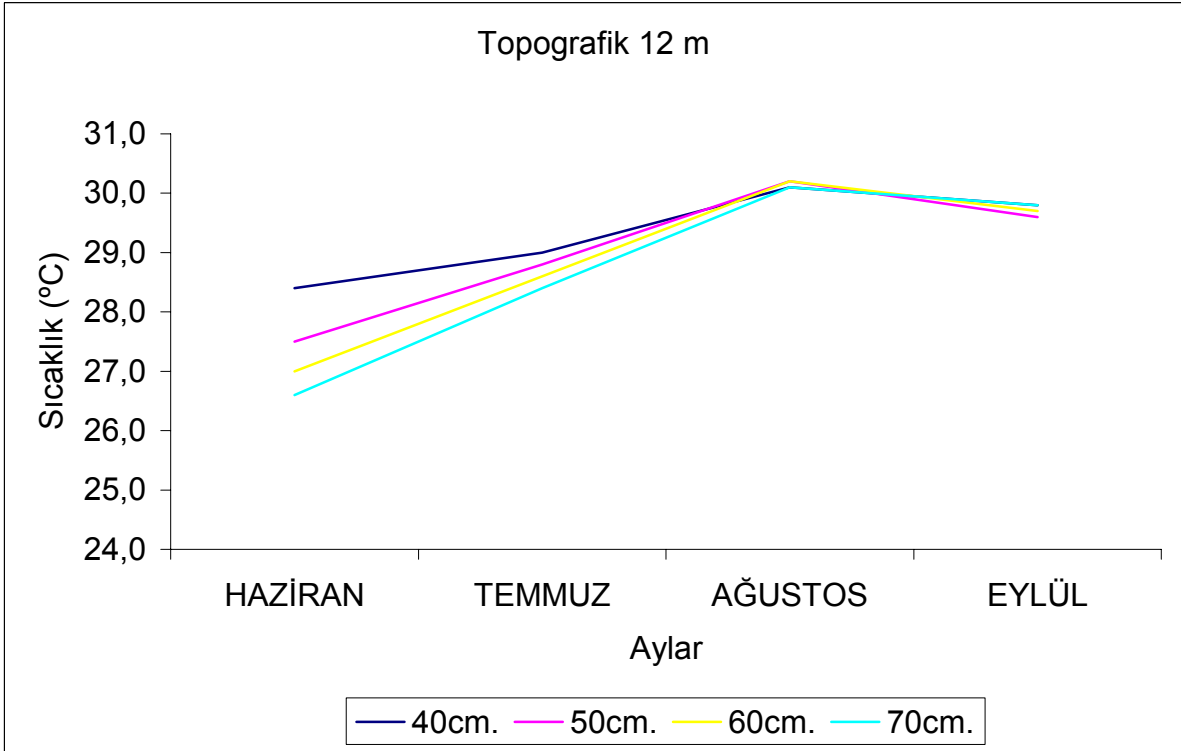
Topografik ölçüm noktalarında da zamansal ölçümde olduğu gibi denize yakın olan noktalarda düzenli ölçüm alınamamıştır. Bu nedenle değerlendirmesi yapılan noktalar 9-21 m arasındaki kısımdır. 9 m'de alınan ölçümlerde hazirandan eylül ayına doğru bir sıcaklık artışı vardır buna göre 40-70 cm'lik derinlikler için en düşük sıcaklıklar Haziran ayında, en yüksek değerler ise eylül ayında ölçülmüştür. Bu nokta için yapılan ölçümlerde genel olarak hazirandan eylüle kadar 40-70 cm derinliklerdeki sıcaklık farklarının temmuzda en yüksek değere ulaşan bir eğri şeklinde olduğu belirlenmiştir. 9 m ölçüm noktasında 40-70 cm derinliklerdeki sıcaklık farkı 1,7 °C, temmuzda 2,2 °C, ağustosta 2 °C ve eylül ayı için 0,2 °C'dir. 12 m ölçüm noktasında 40-70 cm derinlikteki aylara göre sıcaklık farkları haziran 1,8 °C, temmuz 0,6 °C, ağustos 0 °C ve eylül için 0 °C şeklindedir. Aynı derinliklerde 15 m ölçüm noktasında ise hazirandan eylüle sırasıyla 0,7 °C, 1,4 °C, 0,8 °C ve 0,1 °C; aynı koşullarda 18 ve 21 m için de benzer eğriler oluşmaktadır. (Çizelge 4.10., Şekil 4.19.-23.)

Çizelge 4. 10. 2005 yuvalama sezonu topografik sıcaklık değişimi ölçüm değerleri

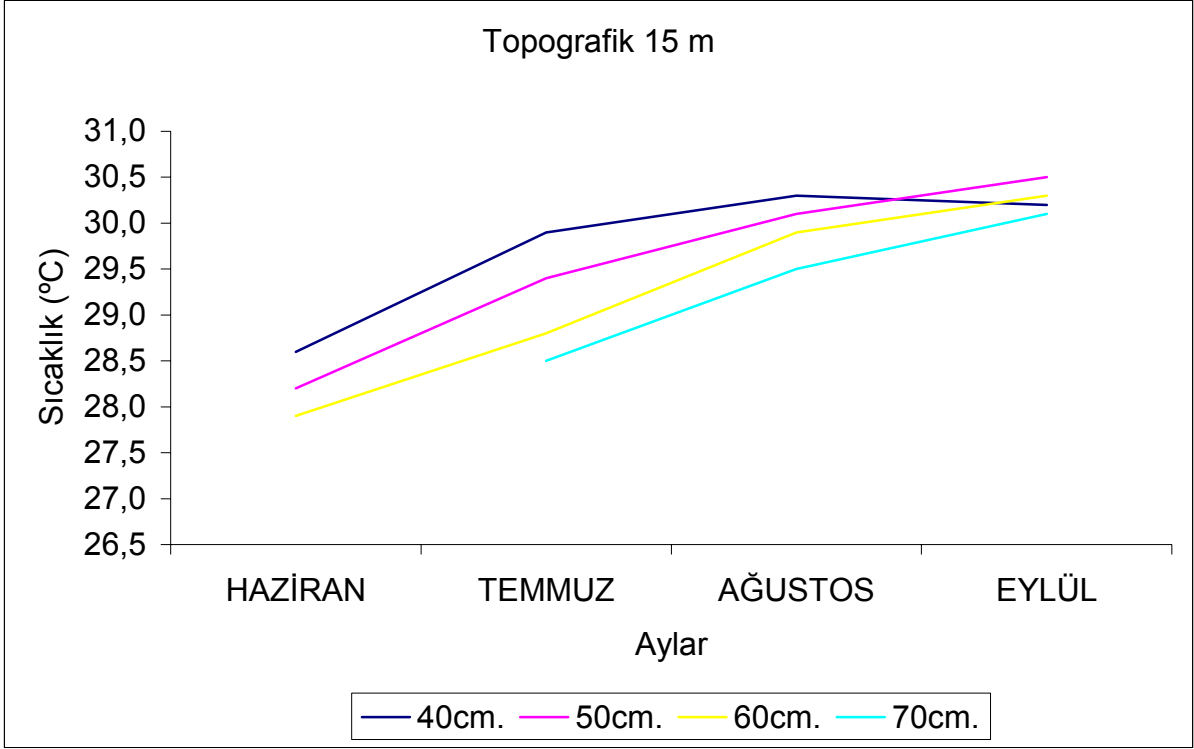
Ölçüm Tarihi:		24.06.2005	08.07.2005	02.08.2005	08.09.2005	2005
		HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	ORTALAMA
Denizden Uzaklık (m.)	Ölçüm Derinliği (cm.)	Ölçüm Sıcaklığı (°C)	Ölçüm Sıcaklığı (°C)	Ölçüm Sıcaklığı (°C)	Ölçüm Sıcaklığı (°C)	Ölçüm Sıcaklığı (°C)
9.0m.	10cm.	23,2	26,5	27,7	28,5	26,5
9.0m.	20cm.	26,3	27,5	27,5	28,9	27,6
9.0m.	30cm.	28,2	29,4	30	29,8	29,4
9.0m.	40cm.	28	28,6	29,7	29,6	29,0
9.0m.	50cm.	27,3	27,8	28,8	29,5	28,4
9.0m.	60cm.	26,6	27,1	28	29,4	27,8
9.0m.	70cm.	26,3	26,4	27,7	29,4	27,5
12.0m.	0cm.	24,8	30,6	31	31,9	29,6
12.0m.	10cm.	22,7	27,1	27,9	28,7	26,6
12.0m.	20cm.	25,8	28,4	27,9	28,8	27,7
12.0m.	30cm.	28,4	29,6	29,1	30	29,3
12.0m.	40cm.	28,4	29	30,1	29,8	29,3
12.0m.	50cm.	27,5	28,8	30,2	29,6	29,0
12.0m.	60cm.	27	28,6	30,2	29,7	28,9
12.0m.	70cm.	26,6	28,4	30,1	29,8	28,7
15.0m.	0cm.	26,2	29,2	30,2	29,1	28,7
15.0m.	10cm.	24,2	27,7	27,7	30,6	27,6
15.0m.	20cm.	26,8	28,2	28,5	28,6	28,0
15.0m.	30cm.	28,6	30,1	30,1	29,4	29,6
15.0m.	40cm.	28,6	29,9	30,3	30,2	29,8
15.0m.	50cm.	28,2	29,4	30,1	30,5	29,6
15.0m.	60cm.	27,9	28,8	29,9	30,3	29,2
15.0m.	70cm.		28,5	29,5	30,1	29,4
18.0m.	0cm.	25,7	33,5	35,5	31,1	31,5
18.0m.	10cm.	24,4	29	27,5	29,8	27,7
18.0m.	20cm.	26,8	29,1	28,6	29,4	28,5
18.0m.	30cm.	28,6	31,1	30,4	30	30,0
18.0m.	40cm.	28,9	30,9	30,2	30,7	30,2
18.0m.	50cm.	28,5	29,8	29,9	30,4	29,7
18.0m.	60cm.	27,8	28,5	29,6	30,2	29,0
18.0m.	70cm.	27,5	28,4	29,3	30,2	28,9
21.0m.	0cm.	31,7	39,3	42,3	31,4	36,2
21.0m.	10cm.	25,4	29,3	30,8	28,8	28,6
21.0m.	20cm.	26,4	29	29	28,3	28,2
21.0m.	30cm.	29	31,7	31,9	29,3	30,5
21.0m.	40cm.	29	31,3	31,8	30	30,5
21.0m.	50cm.	28,5	29,5	30,1	30,2	29,6
21.0m.	60cm.	28,2	28,6	29,3	30,2	29,1
21.0m.	70cm.	27,9	28,3	29,5	30	28,9



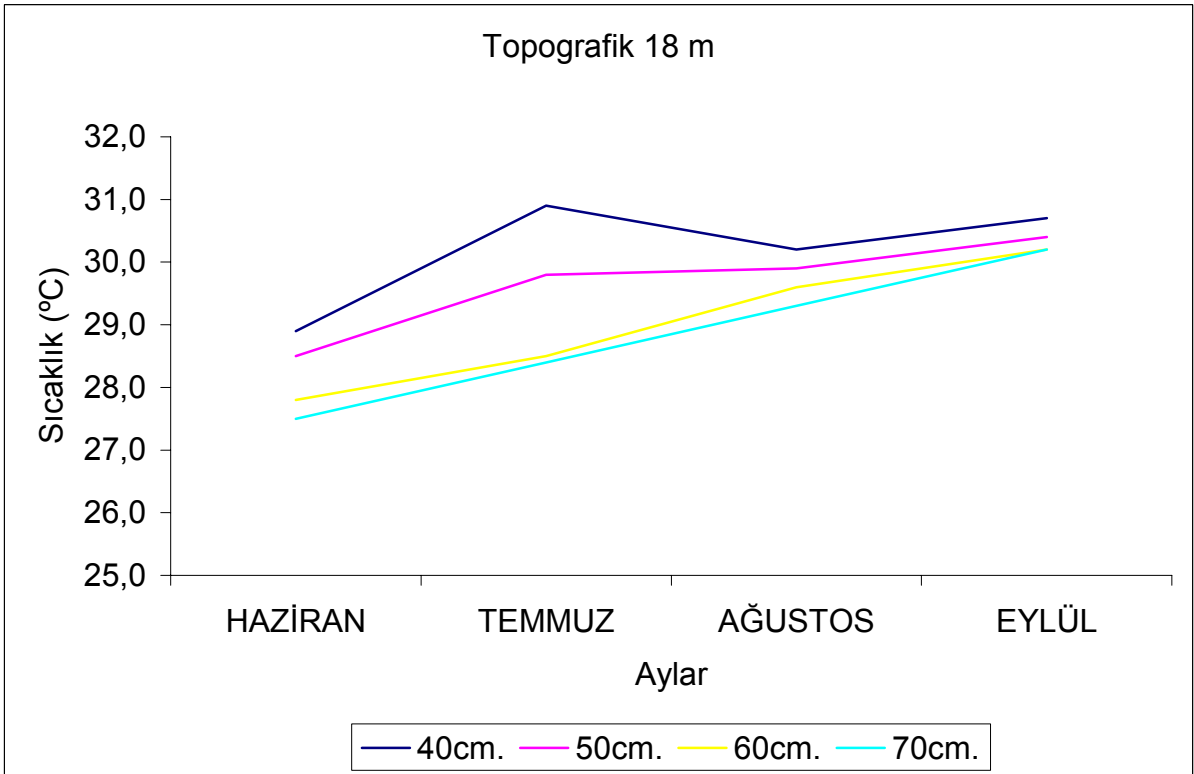
Şekil 4. 19. Topografik ölçüm 9 m sıcaklık değişimi



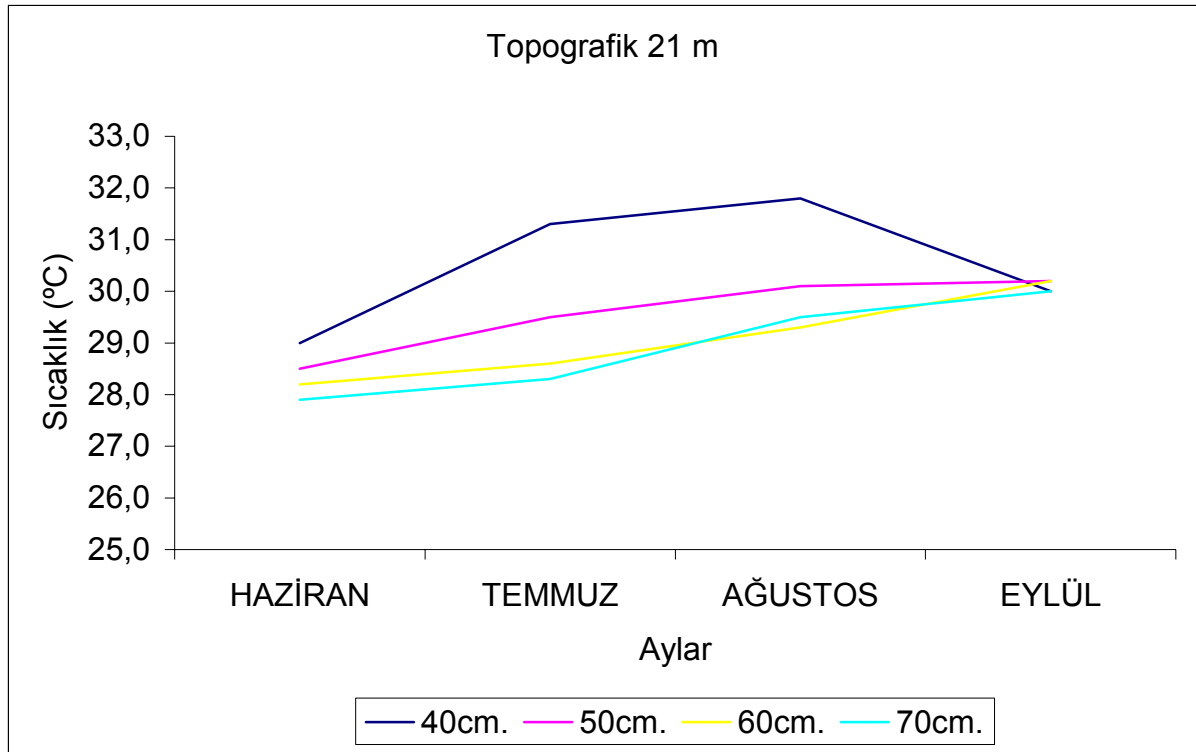
Şekil 4. 20. Topografik ölçüm 12 m sıcaklık değişimi



Şekil 4. 21. Topografik ölçüm 15 m sıcaklık değişimi



Şekil 4. 22. Topografik ölçüm 18 m sıcaklık değişimi



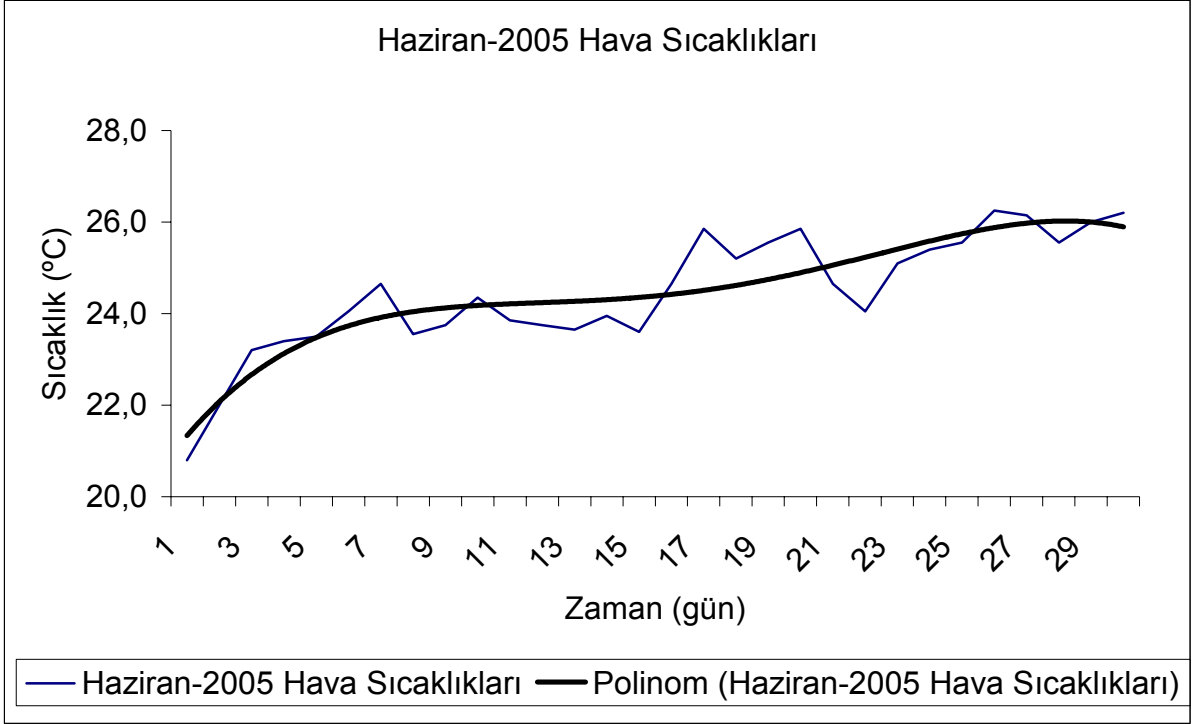
Şekil 4. 23. Topografik ölçüm 21 m sıcaklık değişimi

Meteorolojik verilere göre değerlendirme çalışma alanının konumu gereği Yumurtalık ve Dört Yol istasyon veri ortalamalarına göre hesaplanmıştır. Hava sıcaklıkları tüm sezon boyunca haziran ayında ortalama 24,47 °C, temmuzda 27,44 °C, ağustosta 28,30 °C ve eylülde 25,46 °C şeklindedir (Çizelge 4.11., Şekil 4.24.-28.).

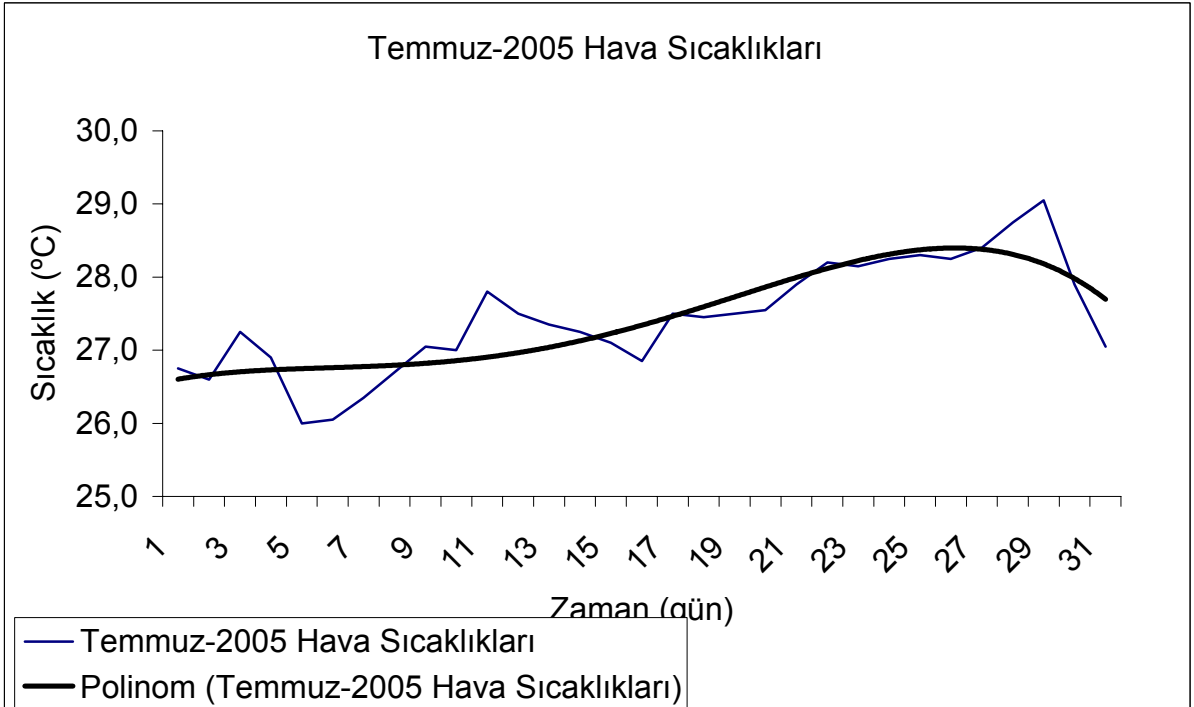
Çizelge 4. 11. 2005 yuvalama sezonu hava sıcaklıkları\*

	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Örnek Sayısı(n)	30	31	31	30
Ortalama(X)	24,47	27,44	28,30	25,46
S.Hata(SX);(SX=S/?n)	1,66	0,14	0,07	0,33
Min.	20,8	26,0	27,1	20,1
Mak.	26,3	29,1	28,9	28,3
S.Sapma(S)	9,09	0,76	0,39	1,80
Varyans(S <sup>2</sup> )	1,00	0,57	0,15	3,23
Vary.Katsayısı(V);(V=S/X*100)	37,16	2,76	1,38	7,06

\* Devlet Meteoroloji İşleri Gen. Müd.lüğü 2005 Dört Yol ve Yumurtalık İstasyon verileri

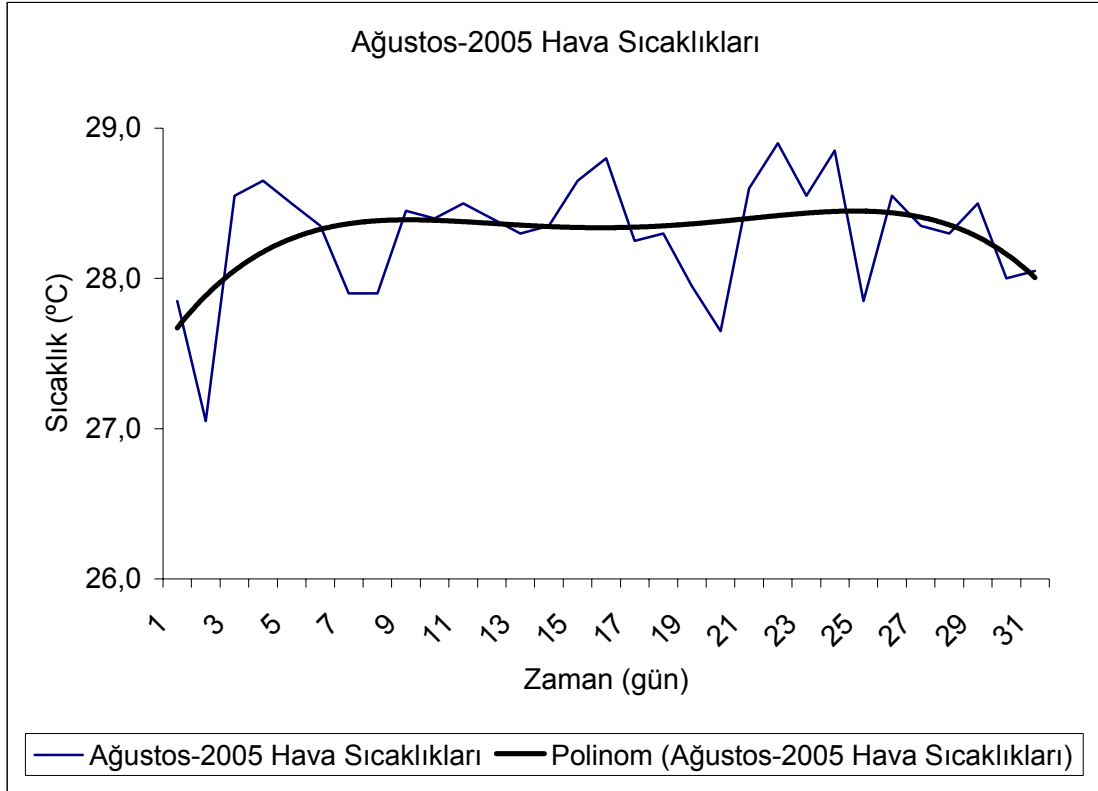


Şekil 4. 24. Haziran ayı hava sıcaklıkları\*

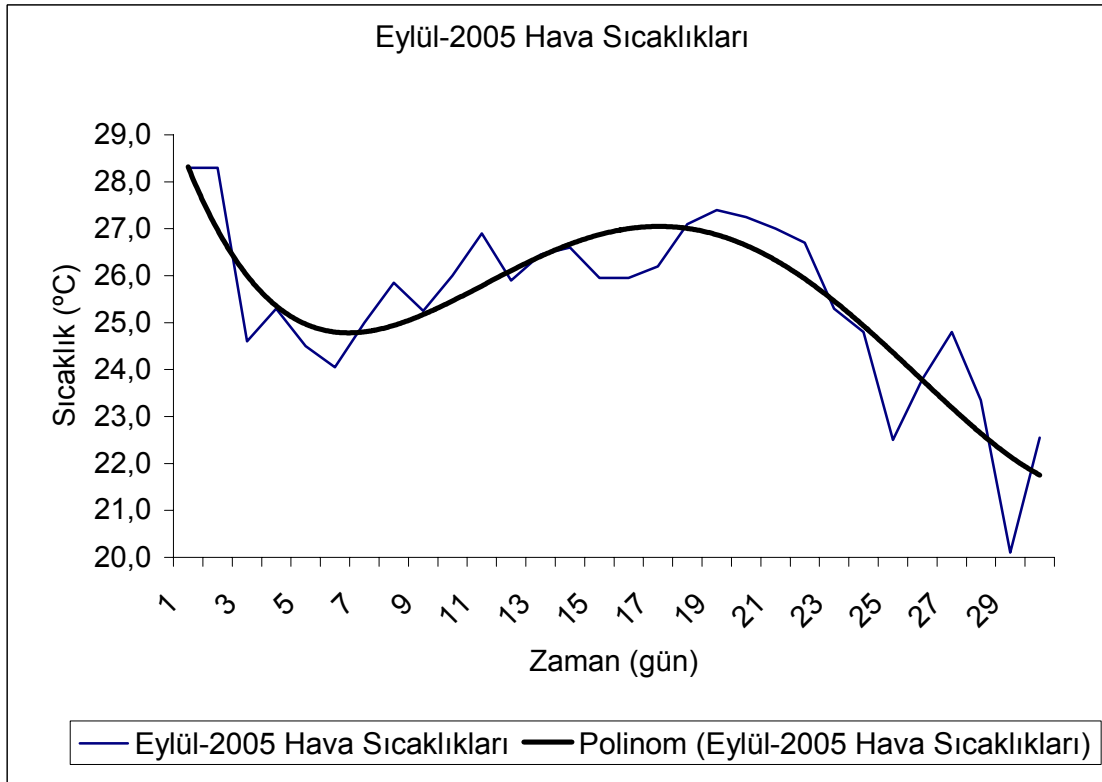


Şekil 4. 25. Temmuz ayı hava sıcaklıkları\*

\* Devlet Meteoroloji İşleri Gen. Müd.lüğü 2005 Dörtyol ve Yumurtalık İstasyon verileri

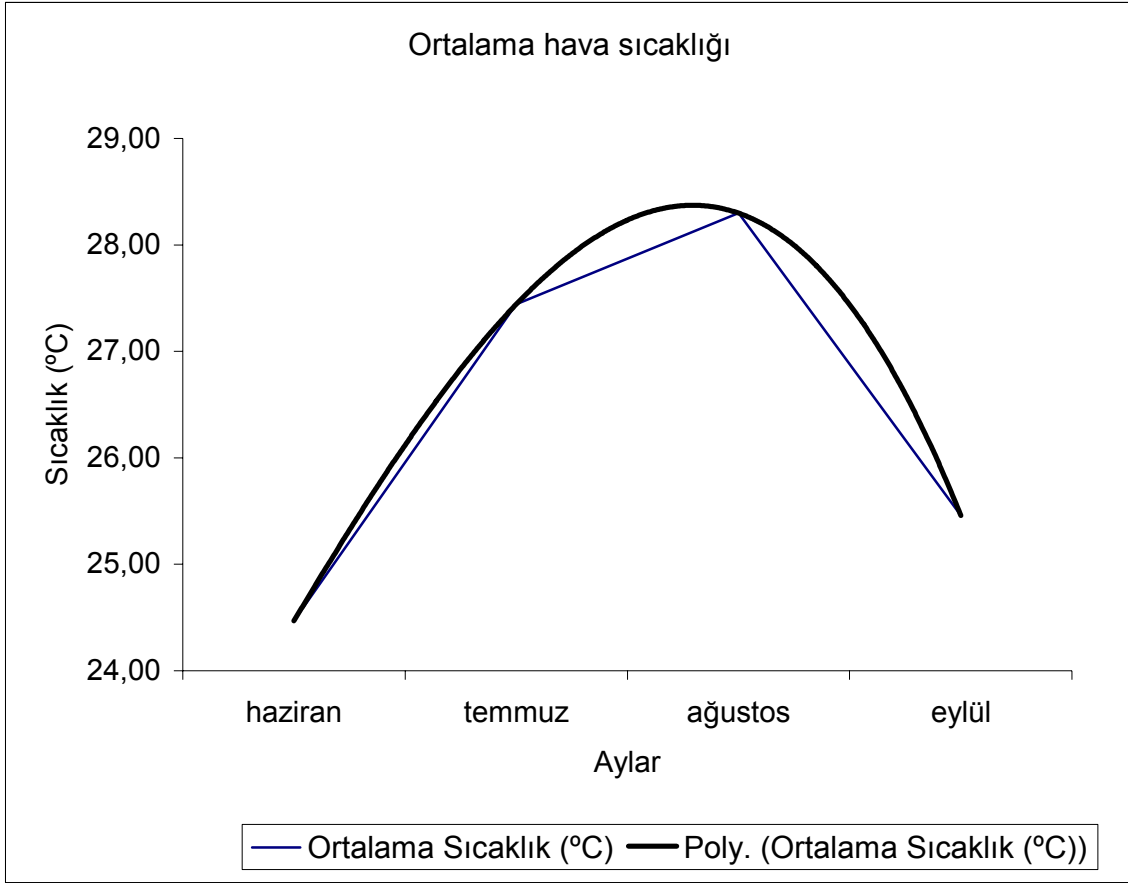


Şekil 4. 26. Ağustos ayı hava sıcaklıkları\*



Şekil 4. 27. Eylül ayı hava sıcaklıkları\*

\* Devlet Meteoroloji İşleri Gen. Müd.lüğü 2005 Dörtyol ve Yumurtalık İstasyon verileri



Şekil 4. 28. 2005 yuvalama sezonu hava sıcaklıkları\*

Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan toprak sıcaklıkları verilerinin ortalamaları da iki istasyon verilerine bağlı olarak hesaplanmış 50 cm derinlik için hazirandan eylüle sırasıyla 27,1 °C, 29,85 °C, 30,85 °C ve 29,05 °C'dir (Çizelge 4.12.).

Çizelge 4. 12. 2005 yuvalama sezonu 50 cm. için toprak sıcaklıkları\*

50 cm için aylık ort. toprak sıcaklığı*											
DÖRTYOL				YUMURTALIK				ORTALAMA SICAKLIK (°C)			
Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
27,8	30,2	31,0	29,5	26,4	29,5	30,7	28,6	27,1	29,85	30,85	29,05

\* Devlet Meteoroloji İşleri Gen. Müd.lüğü 2005 Dört Yol ve Yumurtalık İstasyon verileri

Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan hava ve toprak sıcaklıkları verilerinin oluşturdukları grafiklerde hazirandan ağustosa kadar zamansal ve topografik ölçüm grafikleri ile benzer eğriler oluşurken eylül ayı için fark olduğu görülmüştür.

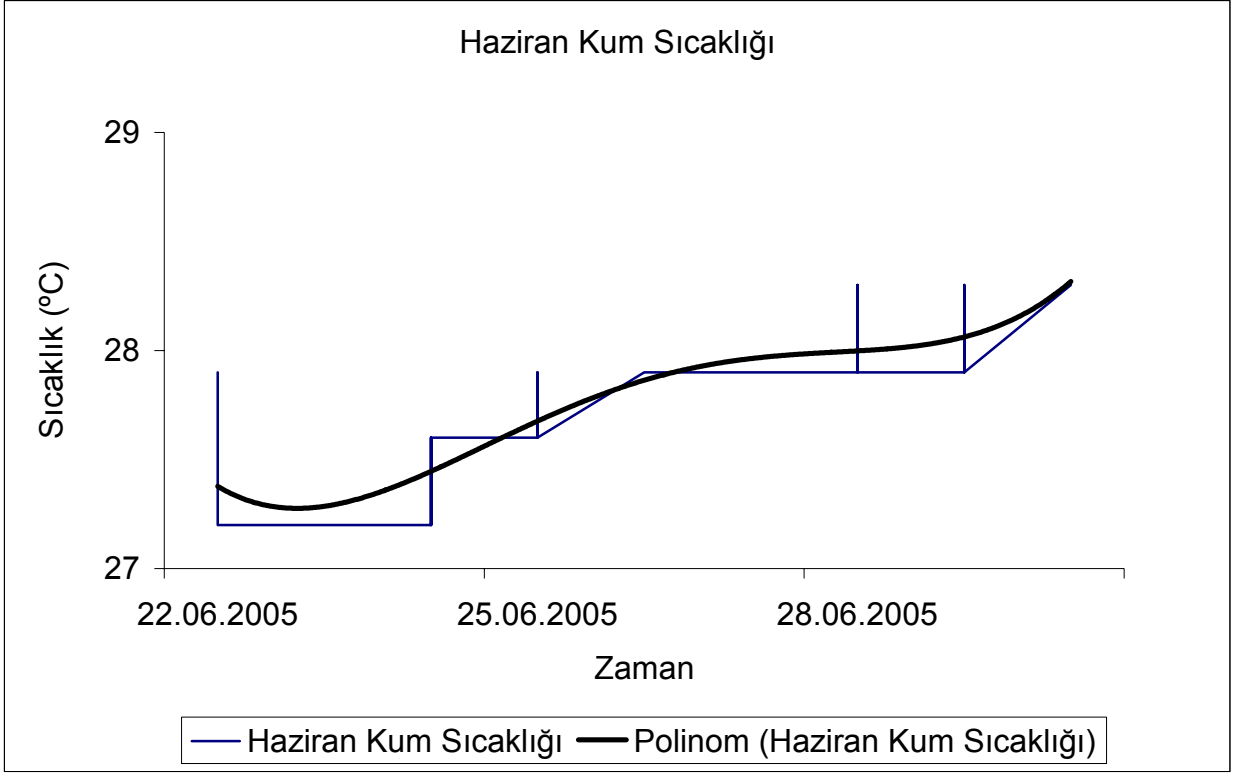
Meteoroloji toprak sıcaklıkları verilerine göre derinliğe bağlı olarak sıcaklığın azalması ve aylara göre derinlikte meydana gelen değişimin çalışma sırasında alınan kumsal sıcaklığı verileri ile paralellik gösterdiği belirlenmiştir.

Kumsal sıcaklığının sezonluk değişimini görmek için 50 cm derinliğe yerleştirilen sıcaklık veri kaydedicisinde alınan sonuçlara göre haziran, temmuz, ağustos ve eylül ayı kumsal sıcaklık ortalamaları sırasıyla 27,79 °C, 29,21 °C, 29,88 °C, 28,78 °C şeklindedir (Çizelge 4.13.).

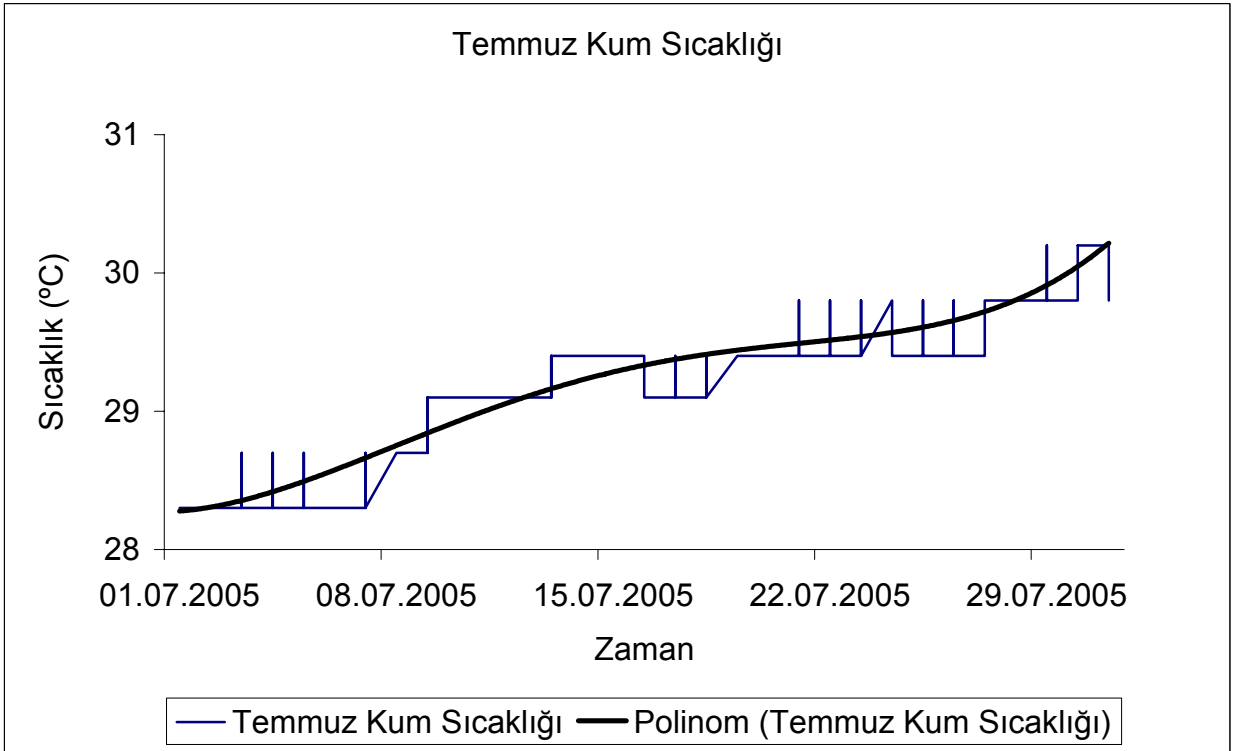
Çizelge 4. 13. 2005 yuvalama sezonu Hollanda Plajı aylara göre kumsal sıcaklıkları (°C)

Hollanda Plajı kumsal sıcaklığı (°C)					
	Tüm Sezon	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Örnek Sayısı(n)	1500	105	372	372	360
Ortalama(X)	28,63	27,79	29,21	29,88	28,78
S.Hata(SX);(SX=S/?n)	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02
Min.	23,4	27,2	28,3	29,4	27,9
Mak.	30,6	28,3	30,2	30,6	29,4
S.Sapma(S)	1,42	0,36	0,56	0,37	0,43
Varyans(S^2)	2,02	0,13	0,31	0,13	0,18
Vary.Katsayısı (V);(V=S/X*100)	4,97	1,29	1,90	1,23	1,48

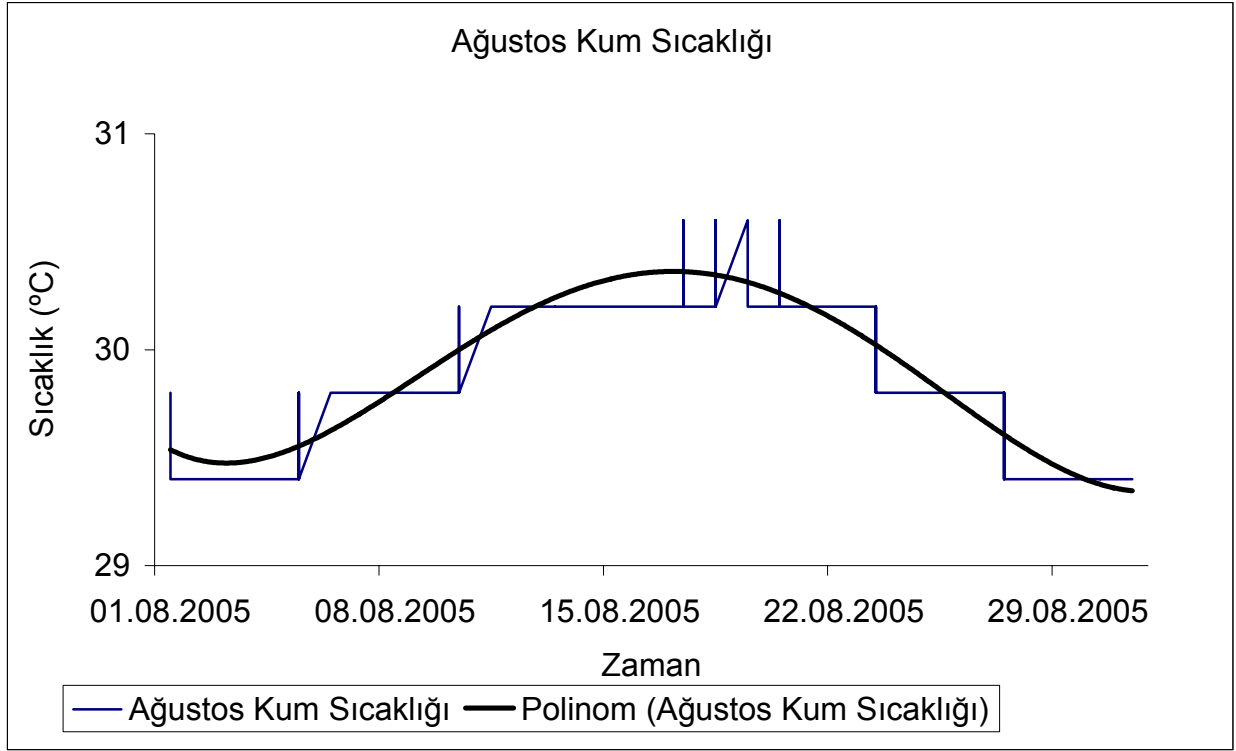
Kum veri kaydedicisinden alınan sonuçlara göre oluşturulan Şekil 4.32.'de görüldüğü gibi hazirandan itibaren artmaya başlayan sıcaklıklar ağustos ayında en yüksek seviyeye ulaşmış ve eylül ayında hazirandan daha yüksek fakat temmuz sıcaklığından düşük bir değere ulaşmıştır (Şekil 4.29.-33.).



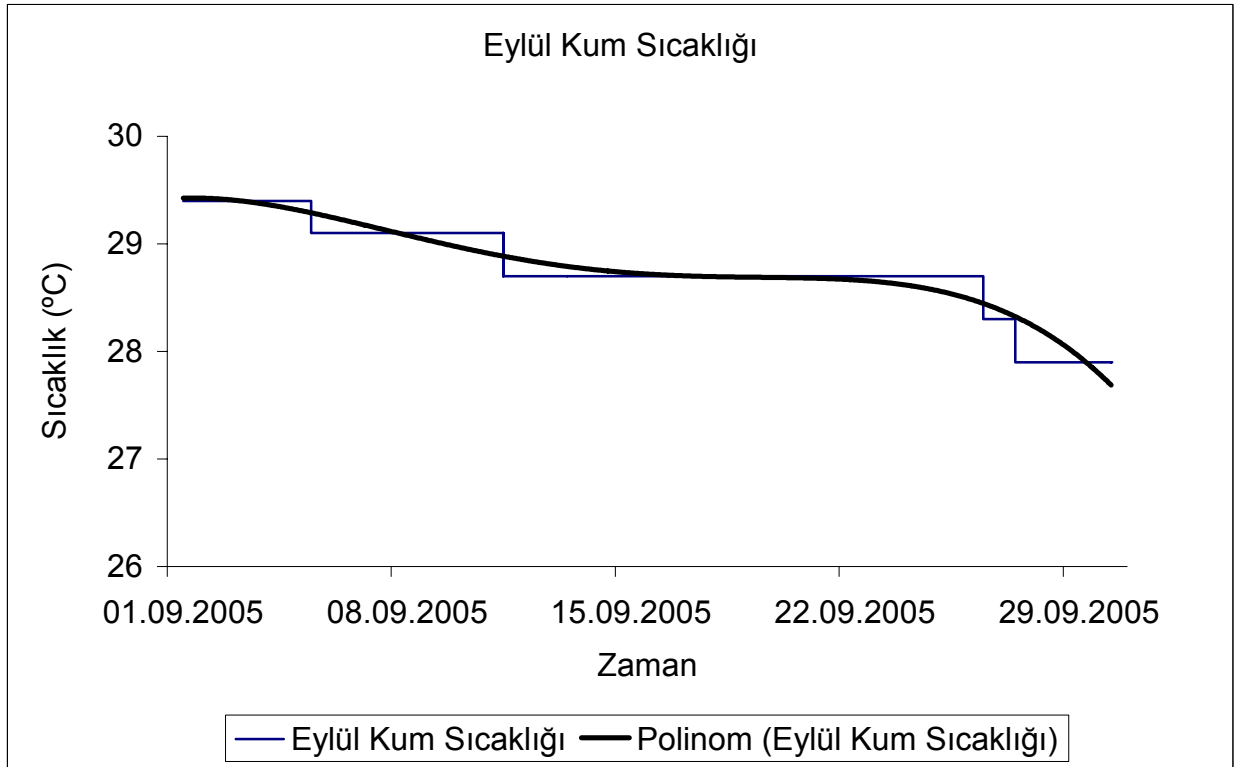
Şekil 4. 29. Haziran ayı kum sıcaklıkları



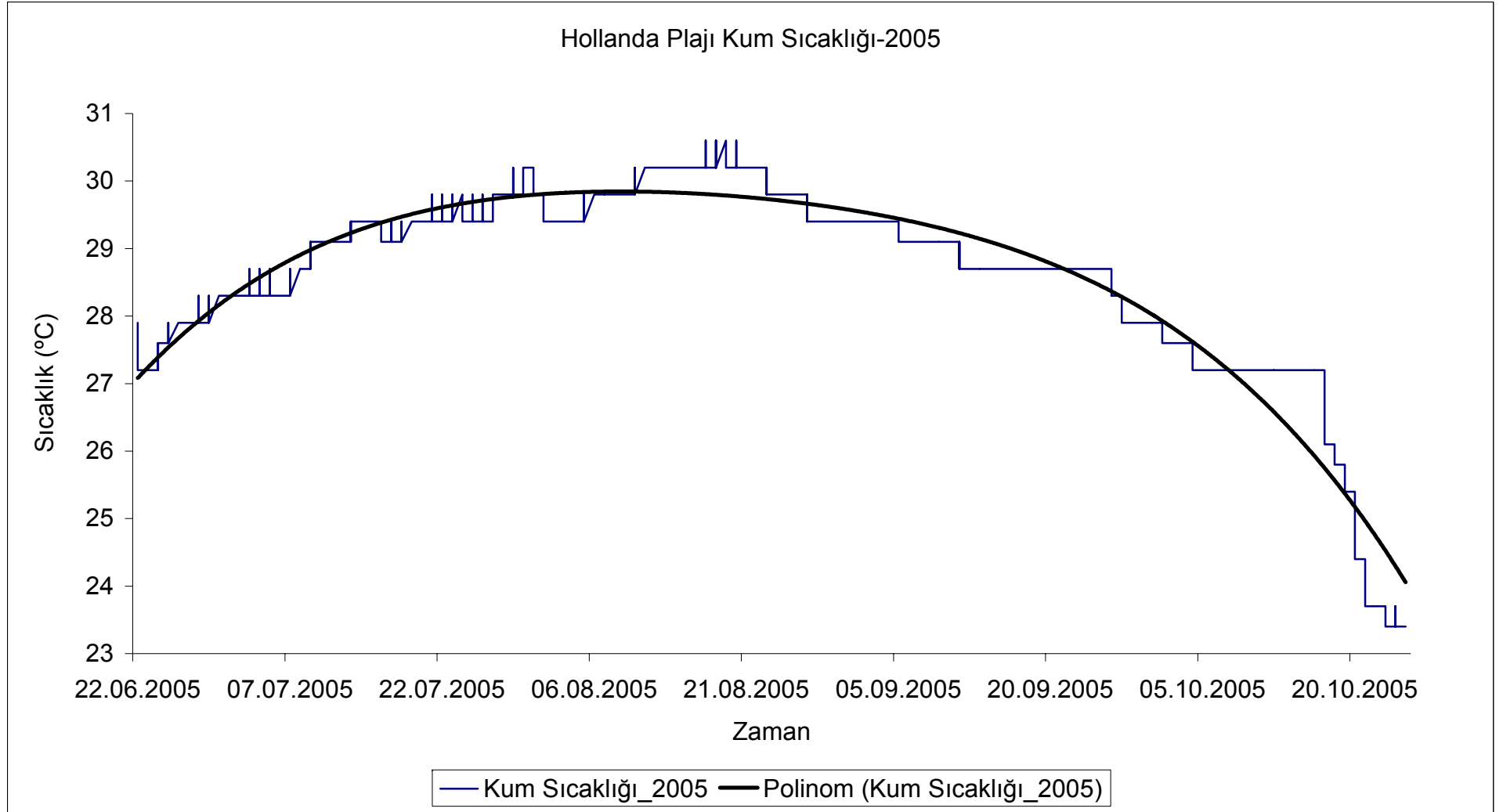
Şekil 4. 30. Temmuz ayı kum sıcaklıkları



Şekil 4. 31. Ağustos ayı kum sıcaklıkları



Şekil 4. 32. Eylül ayı kum sıcaklıkları

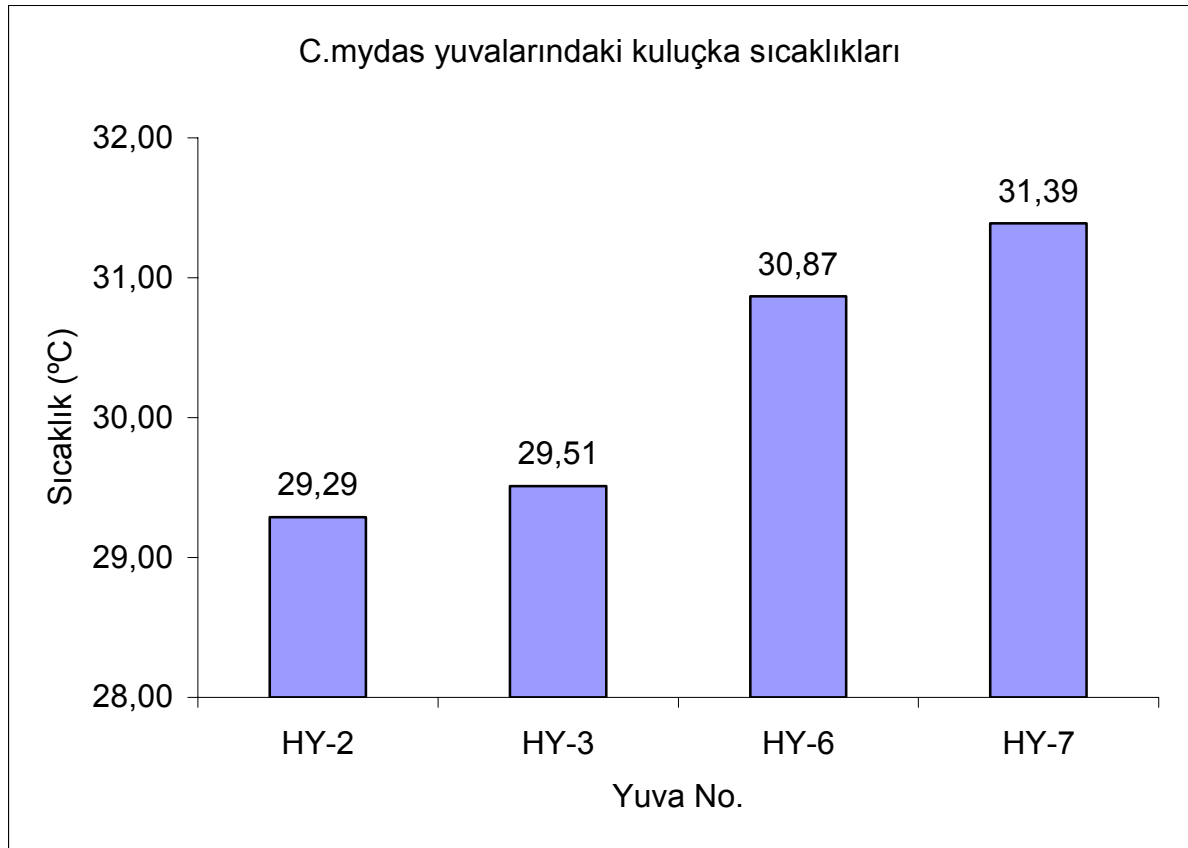


Şekil 4. 33. 2005 yuvalama sezonu Hollanda Plajı kum sıcaklıkları

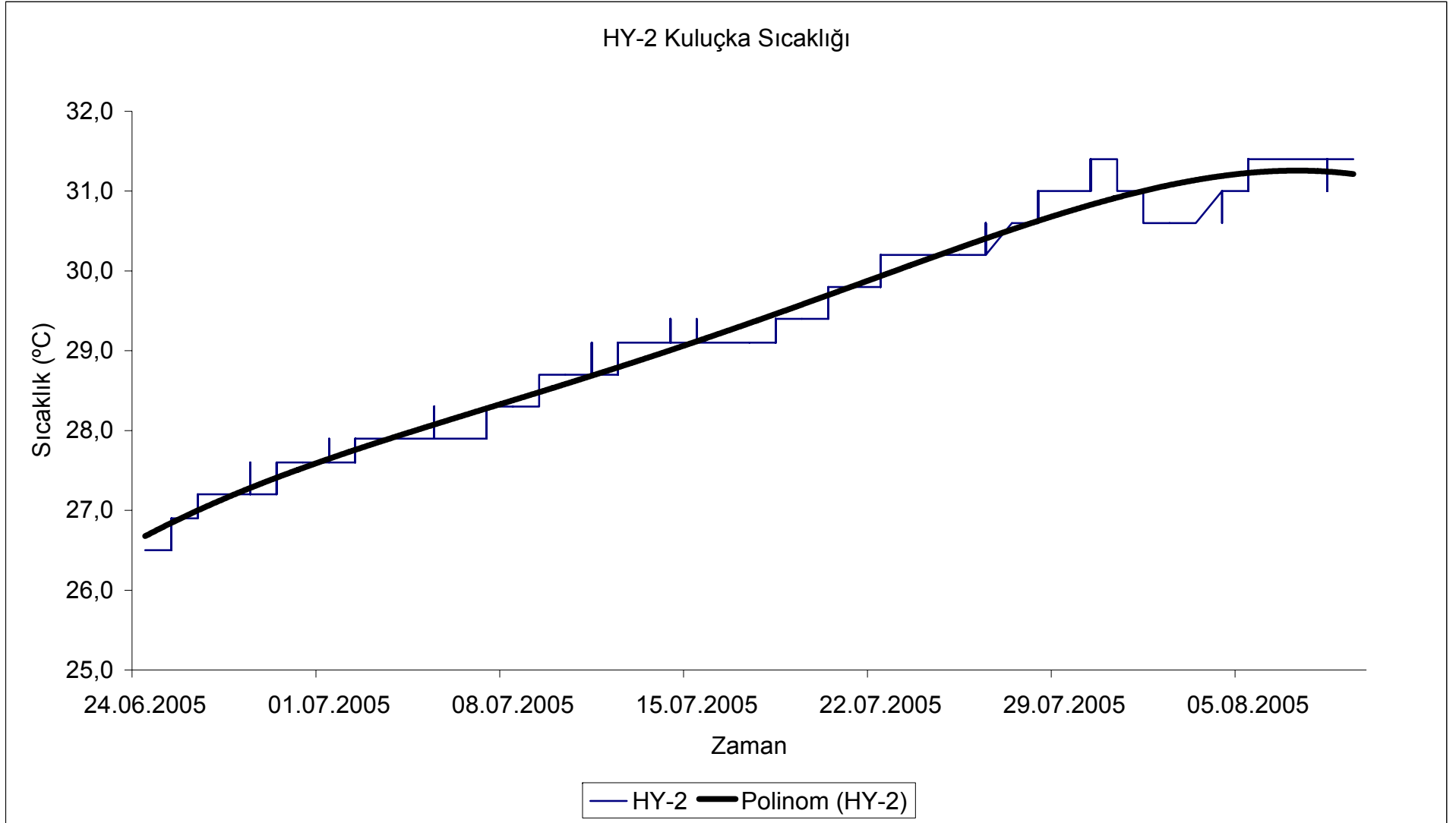
Kuluçka sıcaklıkları ölçümü için HY-2,3,6,7 nolu yuvalara sıcaklık veri kaydedici yerleştirilmiştir. Alınan sonuçlar ve ortalama kuluçka sıcaklıkları HY-2 için 29,29 °C, HY-3 için 29,51 °C, HY-6 için 30,87 °C ve HY-7 için 31,39 °C'dir. Yuva tarihleri göz önüne alındığında kuluçka sıcaklıkları ile diğer tüm sıcaklık ölçümleri birbirine bağlı olarak artış göstermiştir. Yuvalama tarihleri temmuz ayına kaydıkça buna bağlı olarak kuluçka sıcaklığının da yükseldiği gözlenmiştir. (Çizelge 4.14., Şekil 4.34.-38)

Çizelge 4. 14. 2005 yuvalama sezonu kuluçka sıcaklıkları (°C)

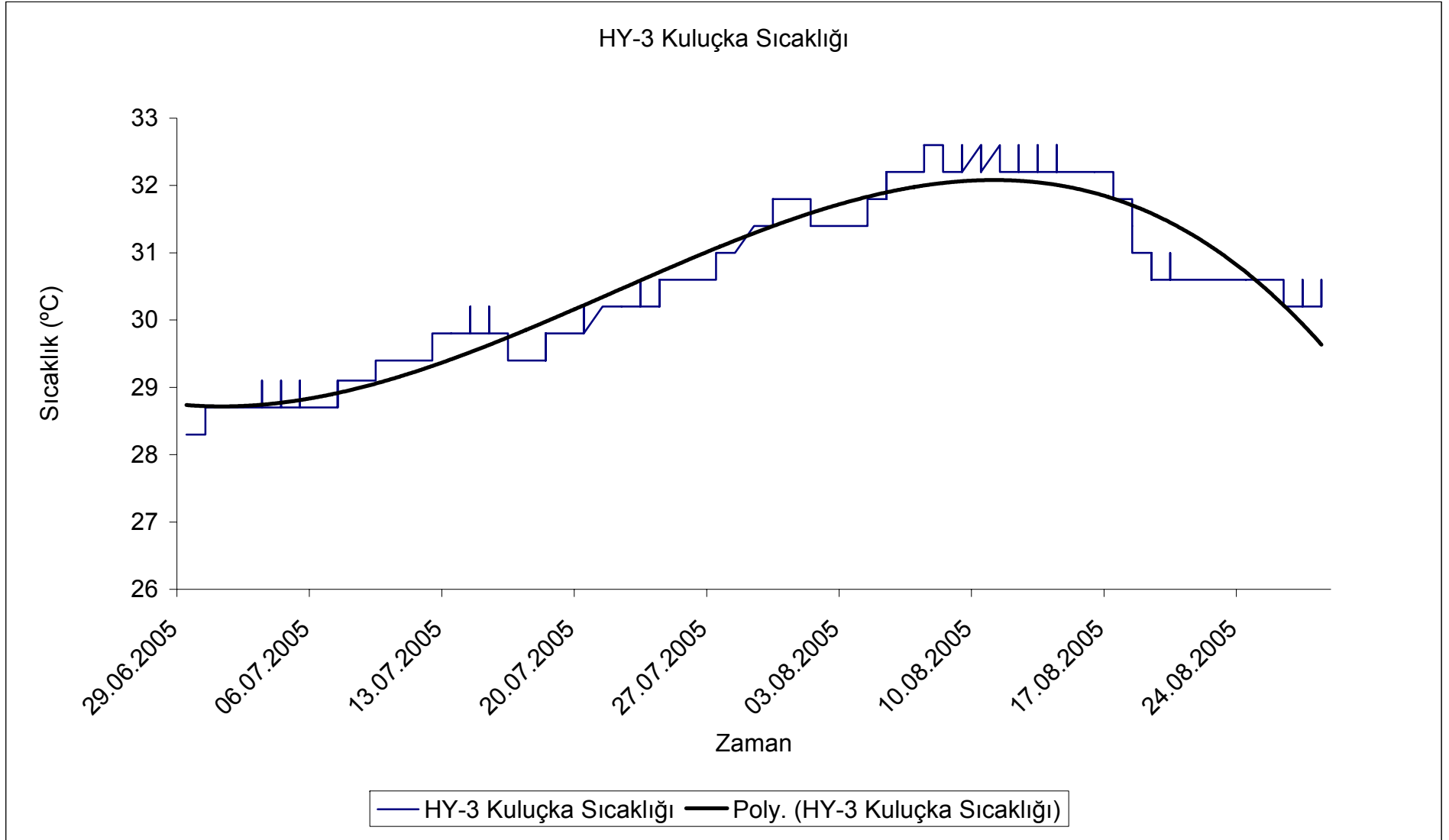
	HY-2	HY-3	HY-6	HY-7
Örnek Sayısı(n)	1100	1452	1419	1227
Ortalama(X)	29,29	29,51	30,87	31,39
S.Hata(SX);(SX=S/?n)	0,04	0,03	0,05	0,04
Min.	26,5	28,3	28,7	29,4
Mak.	31,4	32,6	33,9	33,5
S.Sapma(S)	1,43	1,23	1,75	1,35
Varyans(S^2)	1,00	1,51	3,05	1,82
Vary.Katsayısı(V);(V=S/X*100)	4,87	4,17	5,66	4,30



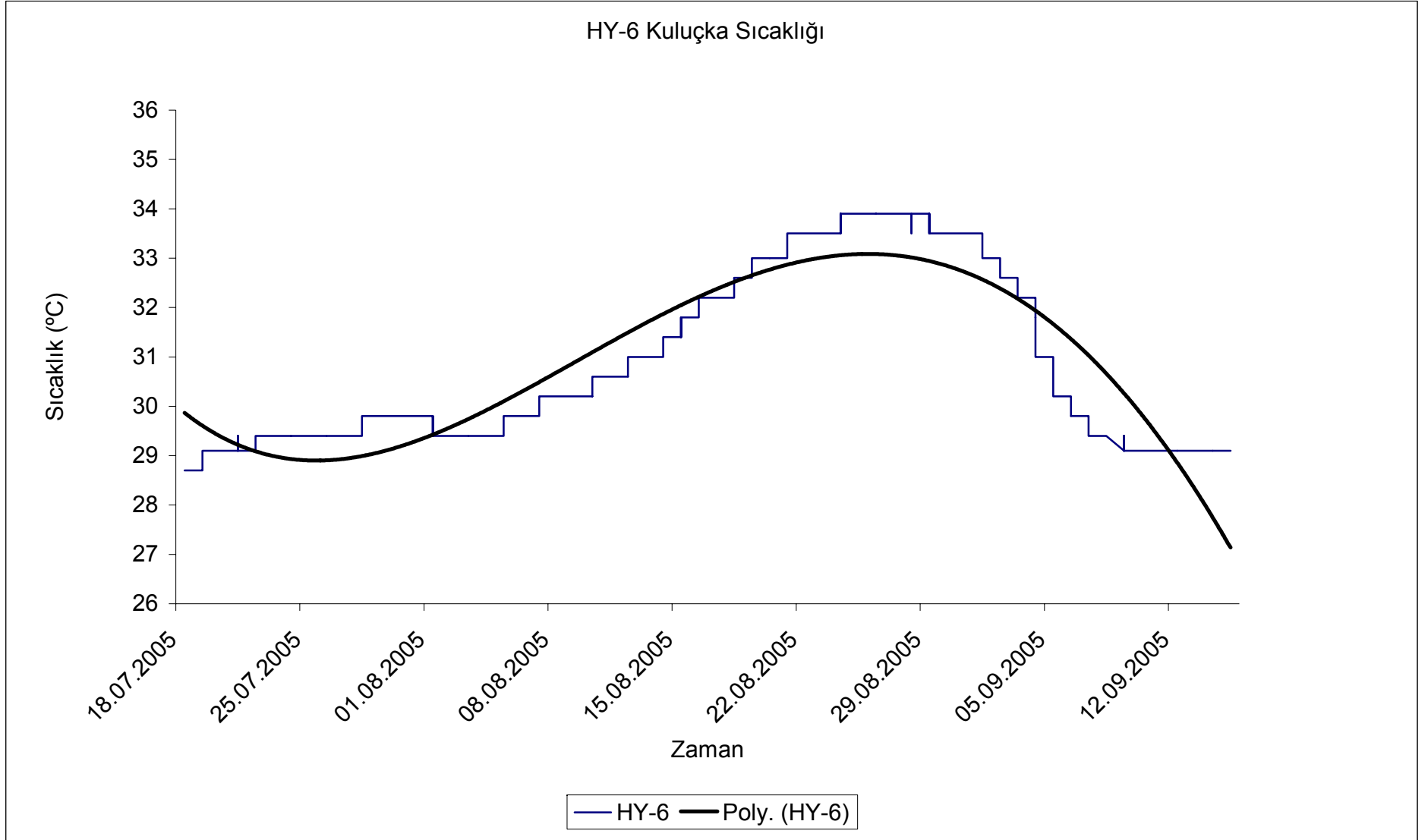
Şekil 4. 34. 2005 yuvalama sezonu Hollanda Plajı kuluçka sıcaklıkları



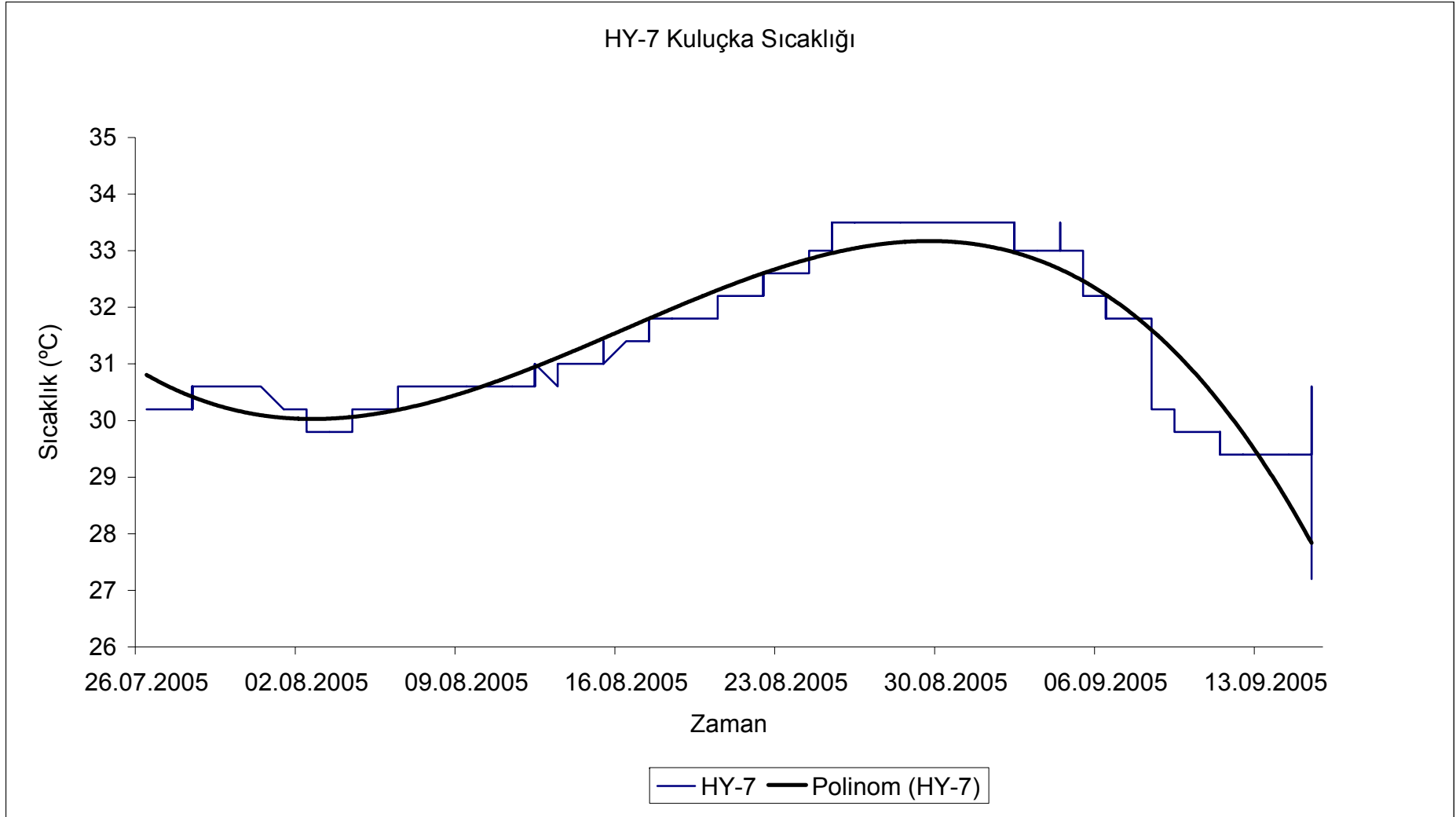
Şekil 4. 35. HY-2 kuluçka sıcaklığı



Şekil 4. 36. HY-3 kuluçka sıcaklığı



Şekil 4. 37. HY-6 kuluçka sıcaklığı



Şekil 4. 38. HY-7 kuluçka sıcaklığı

Alınan kuluçka sıcaklıklarına göre HY-2 ve 3 için eksensel sıcaklığa yakın bir değer görüldüğü, HY-6 için eksensel sıcaklığın 1 °C üzerinde olduğu, HY-7 için %100 dişi gelişimi sağlayan sıcaklığa yakın bir değerde olduğu bulunmuştur.

Veri kaydedicilerden alınan sonuçlara göre genel olarak tek pik noktası olan eğri bir grafik oluşturmaktadır. Bu durum HY-2'ye ait grafikde görülmemektedir çünkü bu yuva yavru çıkışına yakın bir dönemde predasyona uğramıştır. Fakat bu yuvanın predasyon öncesine kadar olan değerlerine bağlı grafik diğer yuvaların kuluçka sıcaklıklarında görülen artışa benzer bir eğri izlemektedir.

Alandan toplanan verilere göre kuluçka sıcaklıkları ve inkübasyon süresi arasındaki farklar; HY-3 ile HY-6 arasında 1,36 °C'lik bir sıcaklık farkı söz konusudur, inkübasyon süresi farkı ise 4 gündür. Benzer şekilde HY-3 ve HY-7 arasında 1,88 °C sıcaklık farkı vardır, bu iki yuva için kuluçka süresi farkı 8 gün olarak bulunmuştur. HY-6 ile HY-7 arasında 0,52 °C sıcaklık farkı ve buna bağlı olarak 4 günlük bir kuluçka süresi farkı mevcuttur.

Veri kaydedicilerin yaptığı ölçümlerde sıcaklığa hassas dönem sıcaklıkları da tahmini olarak hesaplanmış ve tüm ölçüm alınan yuvalar için 20-30 gün aralığındaki sıcaklık verileri ayrı olarak değerlendirilmiştir (Çizelge 4.15.).

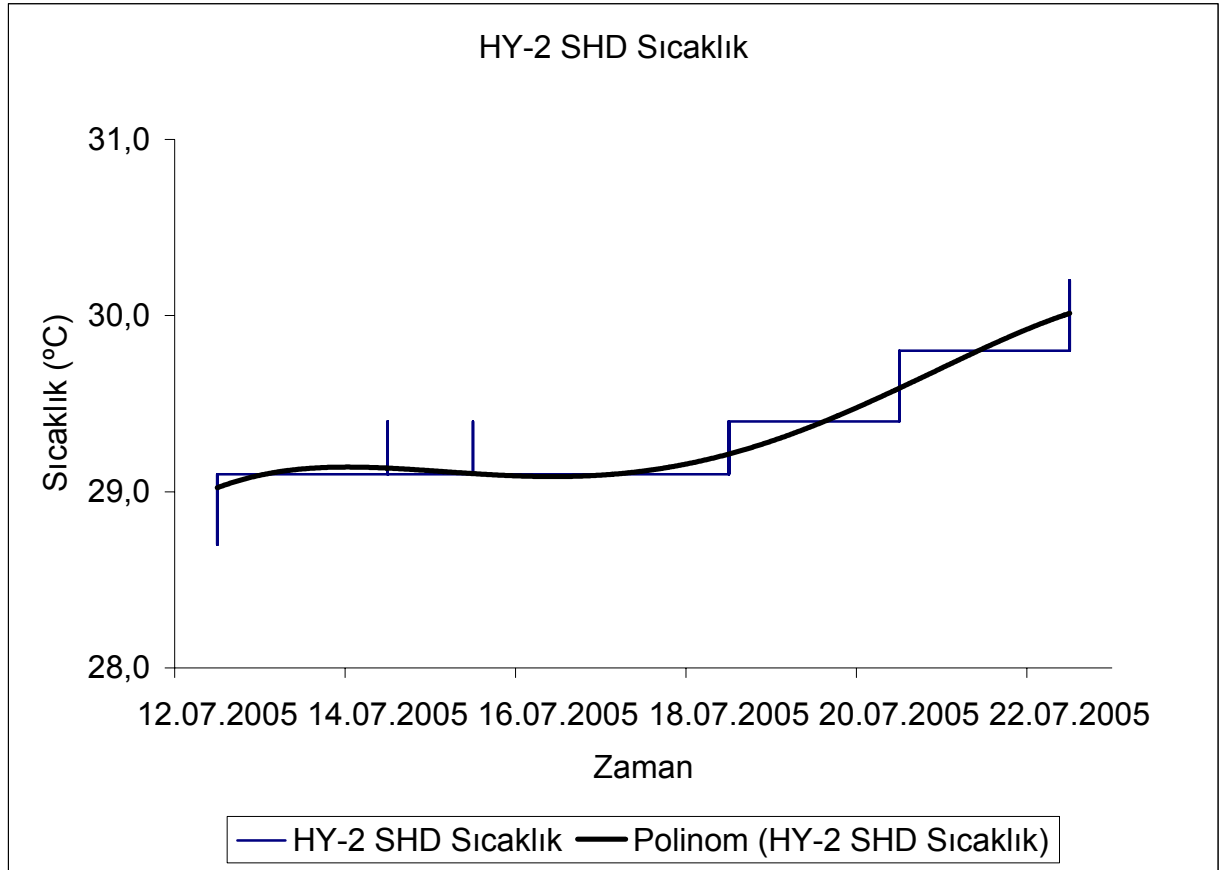
Çizelge 4. 15. 2005 yuvalama sezonu sıcaklığa hassas dönem (SHD) tarihleri

Yuva No.	Yuva Tarihi	SHD Başı	SHD Sonu
HY-2	22.06.2005	12.07.2005	22.07.2005
HY-3	25.06.2005	15.07.2005	25.07.2005
HY-6	15.07.2005	04.08.2005	14.08.2005
HY-7	20.07.2005	09.08.2005	19.08.2005

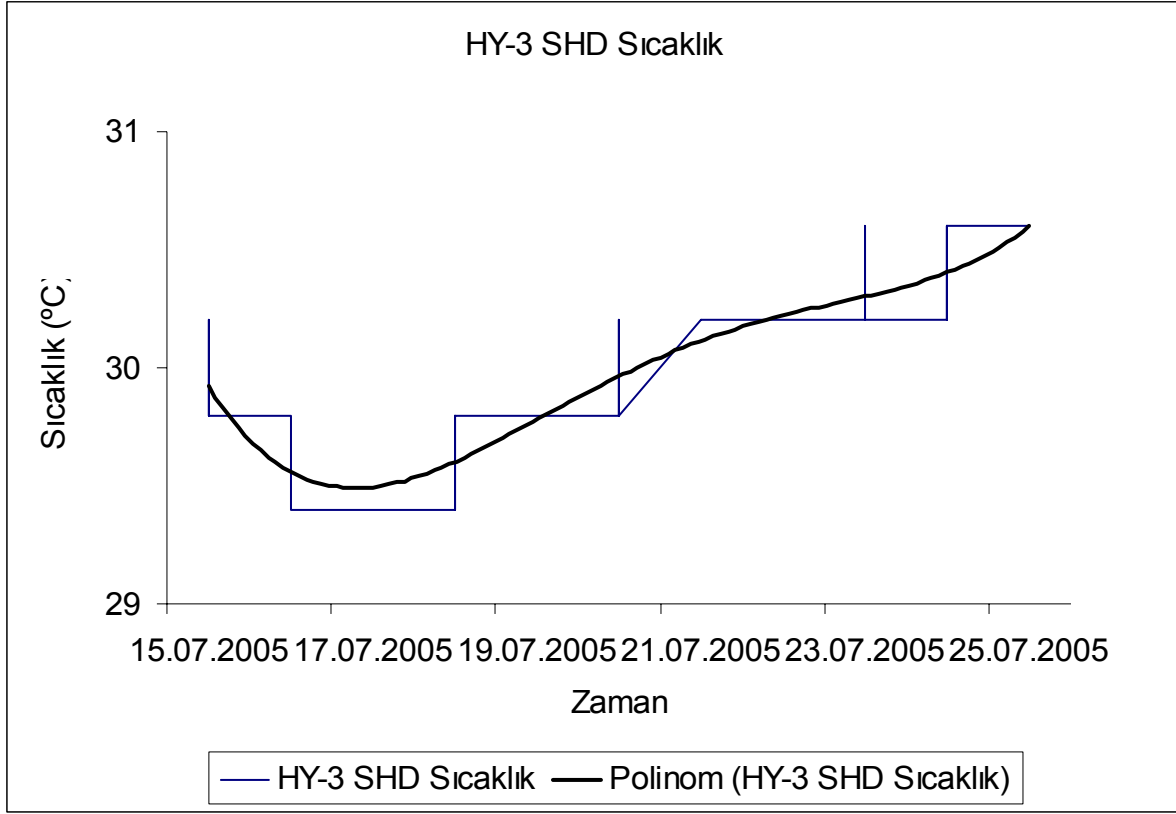
SHD sıcaklıkları HY-2,3,6,7 nolu yuvalar için sırasıyla 29,33 °C, 30 °C, 30,33 °C, 31,09 °C şeklindedir (Çizelge 4.16.). SHD sırasında ölçüm alınan tüm yuvalardaki sıcaklıkta sürekli bir artış olduğu görülmüştür (Şekil 4.39.-42.).

Çizelge 4. 16. 2005 yuvalama sezonu sıcaklığa hassas dönem (SHD) sıcaklıkları

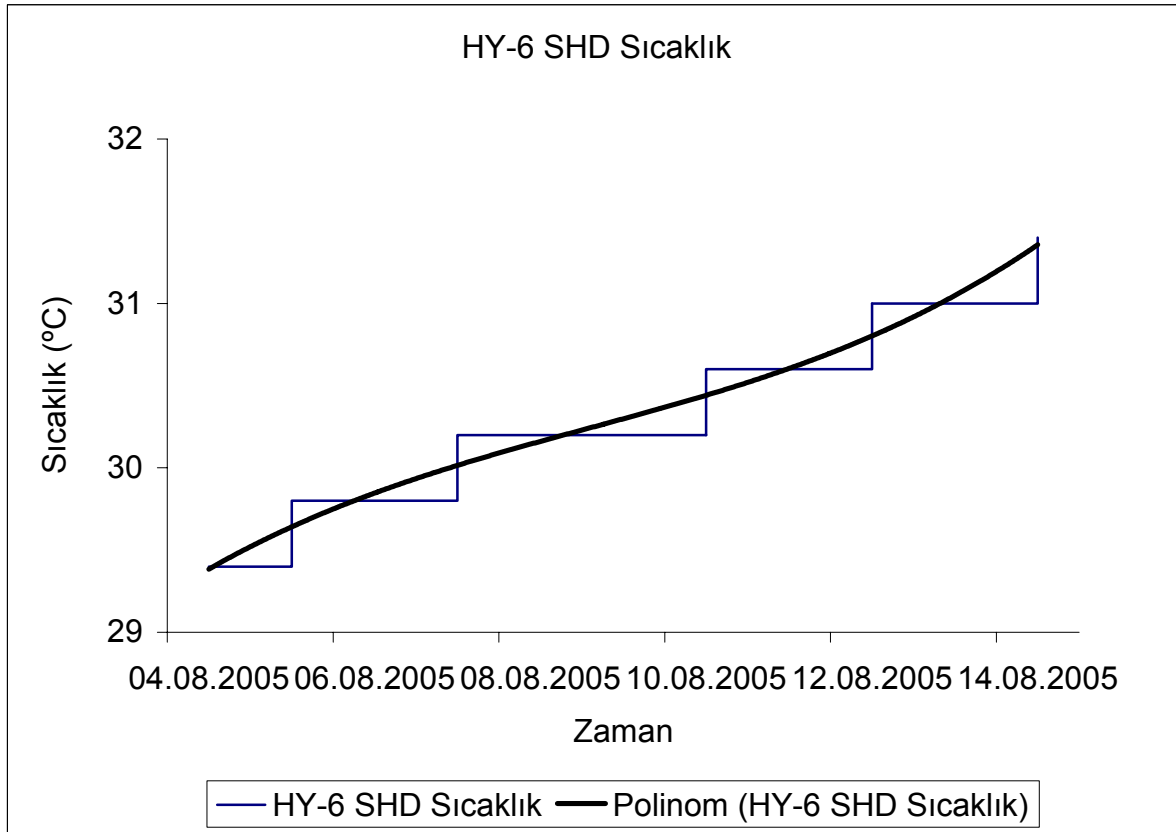
SHD Sıcaklıkları (°C)				
	HY-2	HY-3	HY-6	HY-7
Örnek Sayısı(n)	264	264	264	264
Ortalama(X)	29,33	30,00	30,33	31,09
S.Hata(SX);(SX=S/?n)	0,02	0,02	0,04	0,03
Min.	28,7	29,4	29,4	30,6
Mak.	30,2	30,6	31,4	31,8
S.Sapma(S)	0,34	0,38	0,59	0,44
Varyans(S^2)	1,00	0,14	0,35	0,20
Vary.Katsayısı(V);(V=S/X*100)	1,15	1,26	1,94	1,43



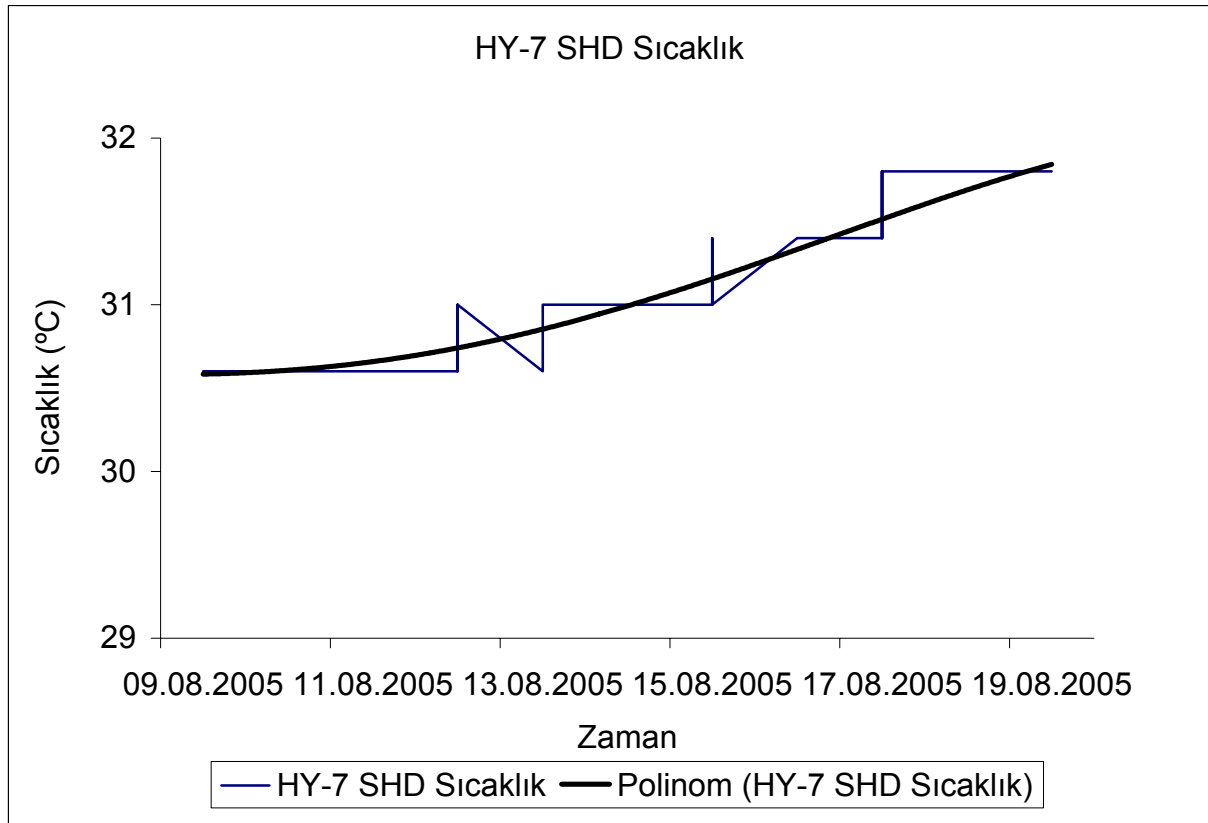
Şekil 4. 39. HY-2 SHD sıcaklığı



Şekil 4. 40. HY-3 SHD sıcaklığı



Şekil 4. 41. HY-6 SHD sıcaklığı

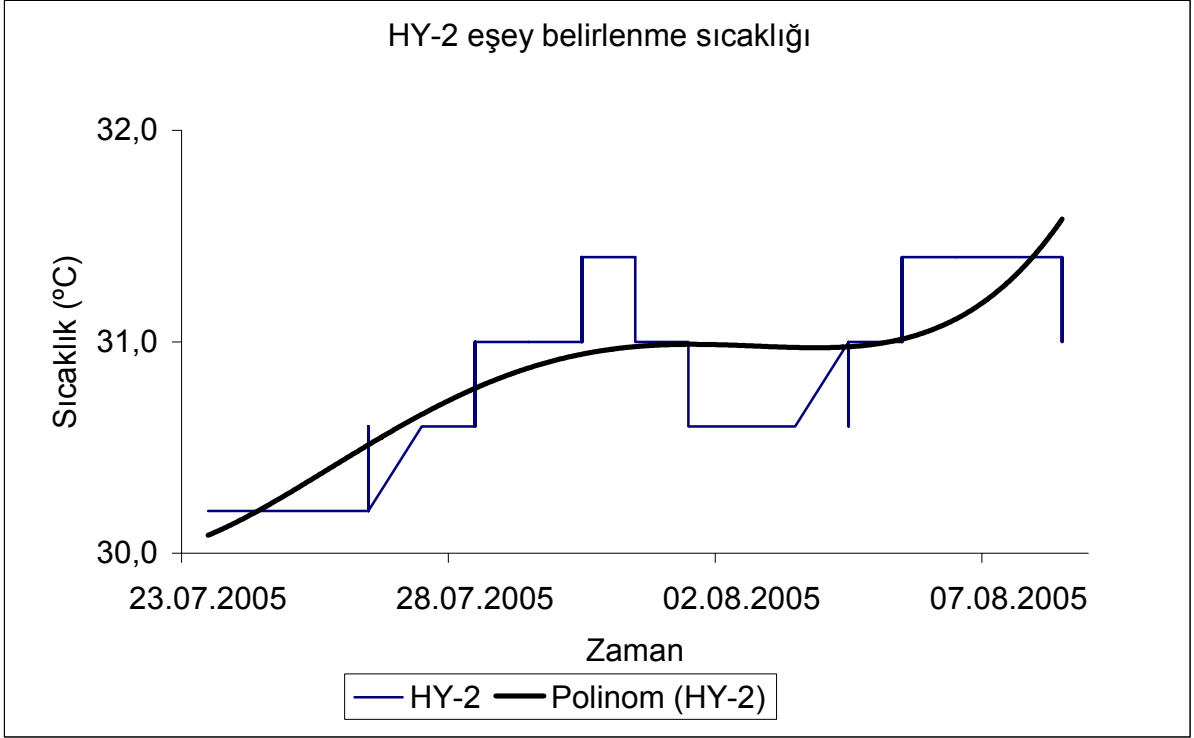


Şekil 4. 42. HY-7 SHD sıcaklığı

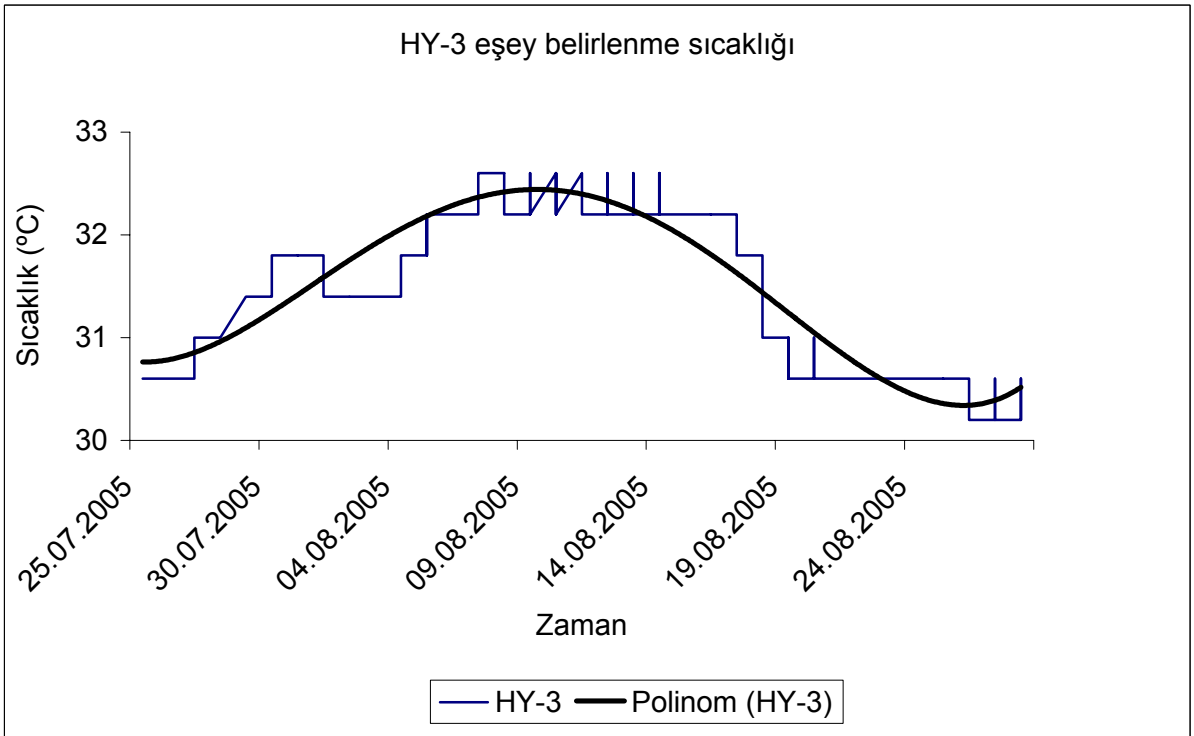
SHD sonrasında inkübasyon süresi boyunca devam eden eşey belirlenme döneminde örneklem yuvalarının ortalama sıcaklıkları HY-2 için 30,84 °C; HY-3 için 31,46 °C; HY-6 için 31,82 °C ve HY-7 için 32,09 °C olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.17., Şekil 4.43.-46.).

Çizelge 4. 17. 2005 yuvalama sezonu eşey belirlenme sıcaklıkları (°C)

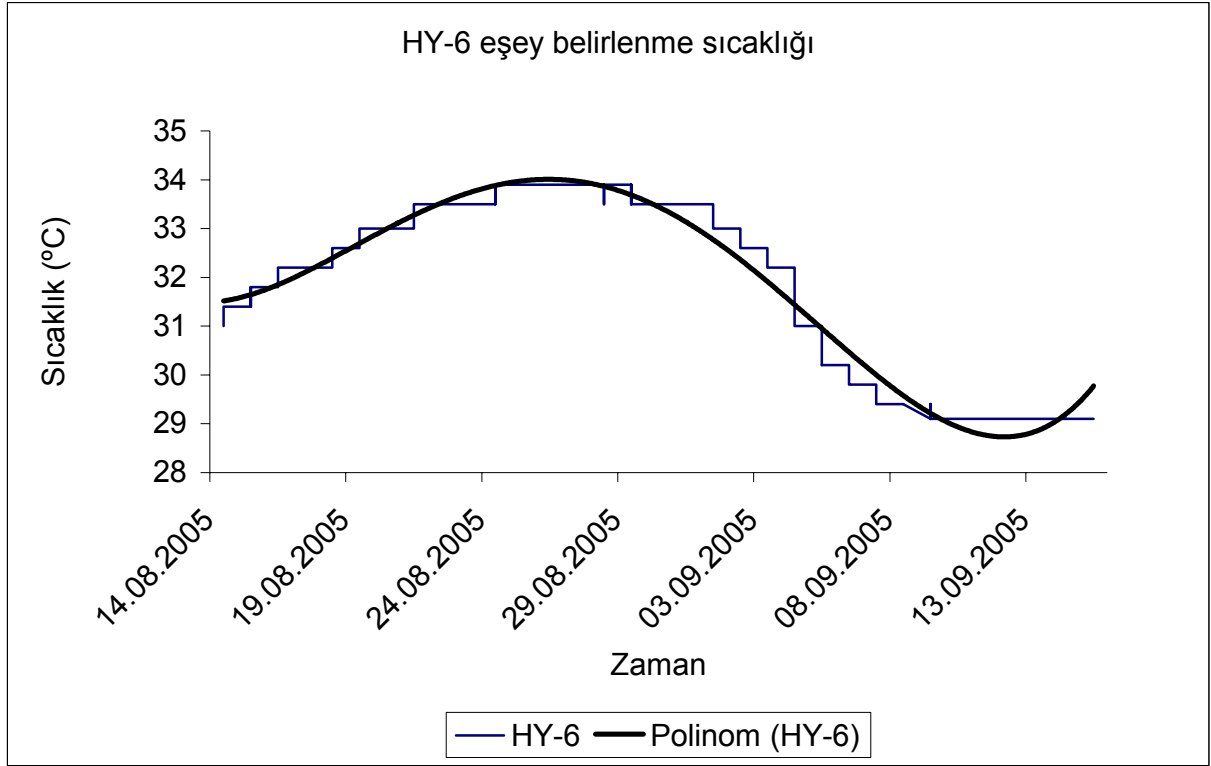
	HY-2	HY-3	HY-6	HY-7
Örnek Sayısı(n)	408	833	777	648
Ortalama(X)	30,84	31,46	31,82	32,09
S.Hata(SX);(SX=S/?n)	0,02	0,03	0,07	0,06
Min.	30,2	30,2	29,1	29,4
Mak.	31,4	32,6	33,9	33,5
S.Sapma(S)	0,44	0,76	1,83	1,48
Varyans(S <sup>2</sup> )	1,00	0,58	3,33	2,18
Vary.Katsayısı(V);(V=S/X*100)	1,43	2,43	5,74	4,60



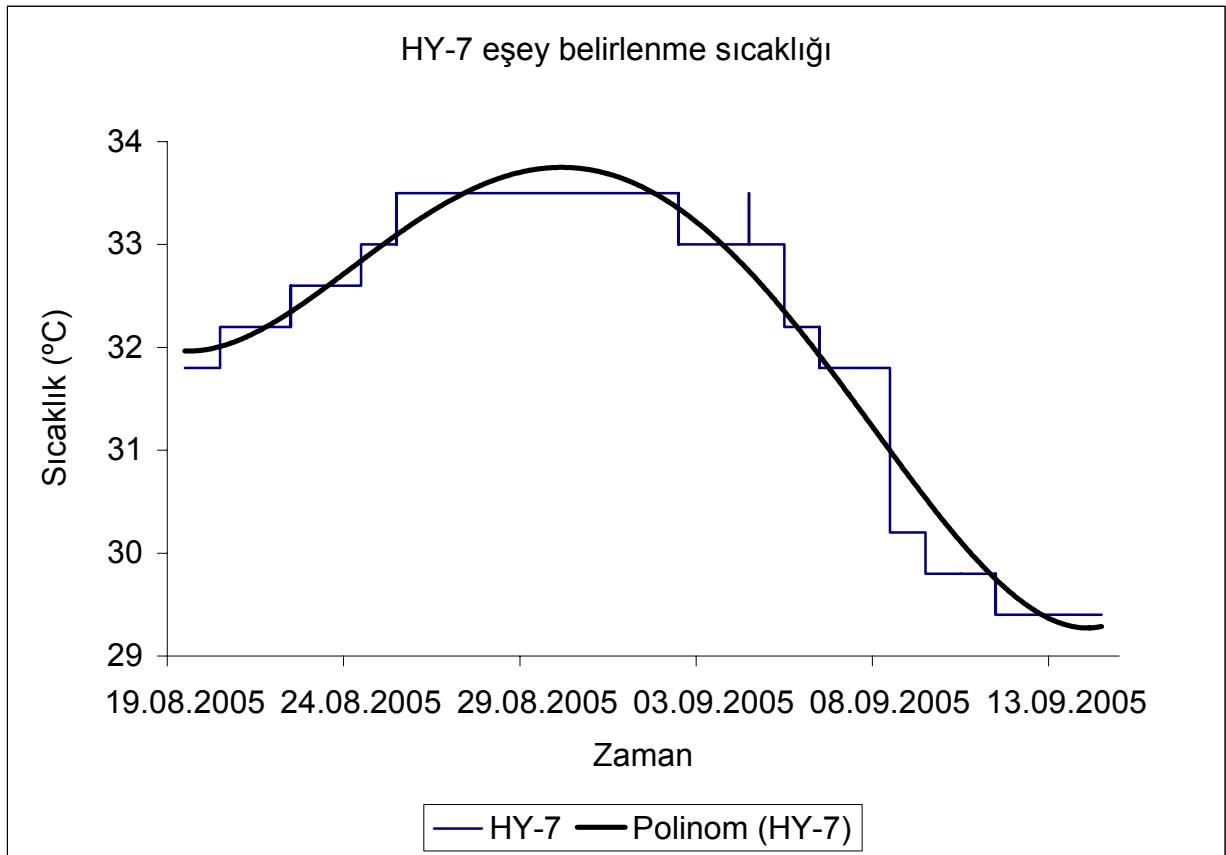
Şekil 4. 43. HY-2 eşey belirlenme sıcaklığı



Şekil 4. 44. HY-3 eşey belirlenme sıcaklığı



Şekil 4. 45. HY-6 eşey belirlenme sıcaklığı

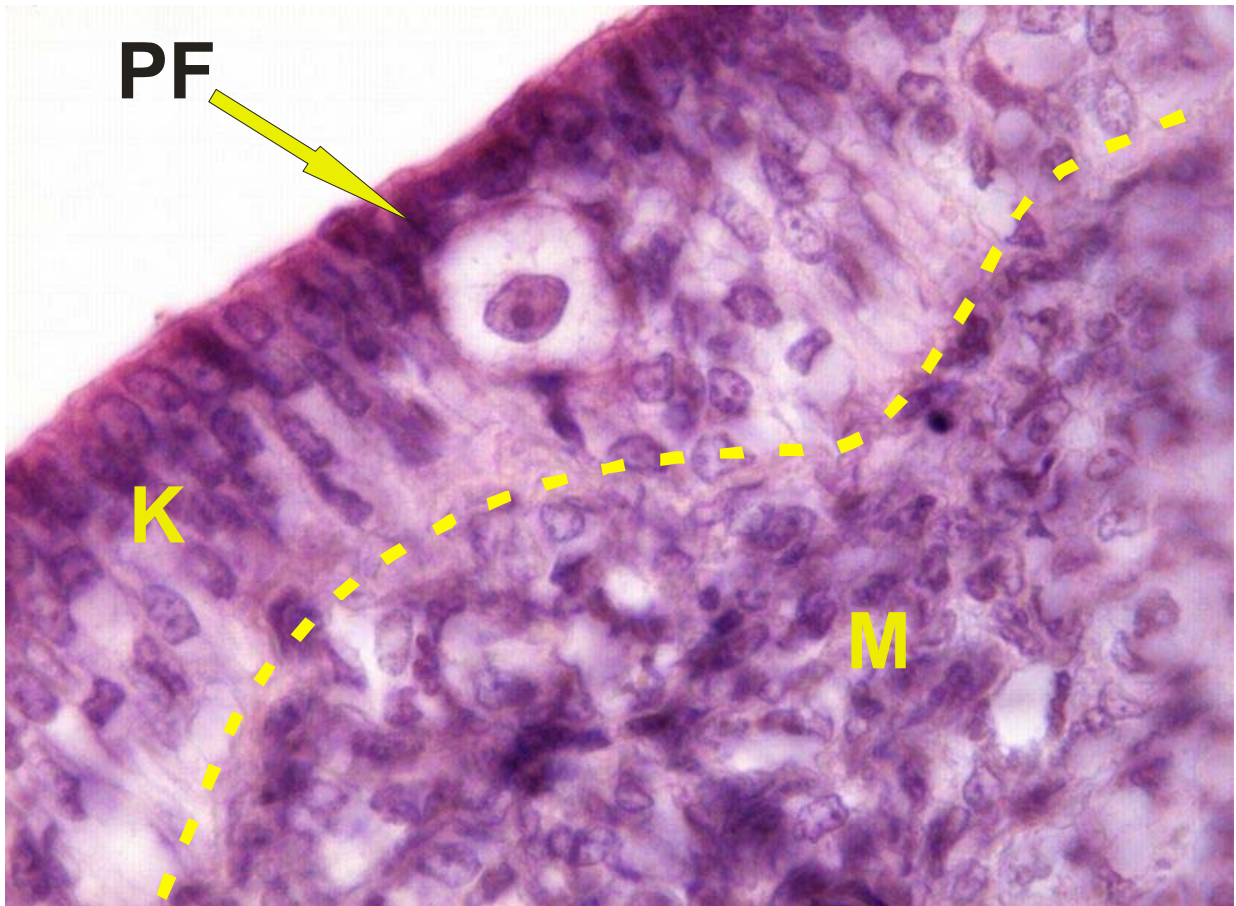


Şekil 4. 46. HY-7 eşey belirlenme sıcaklığı

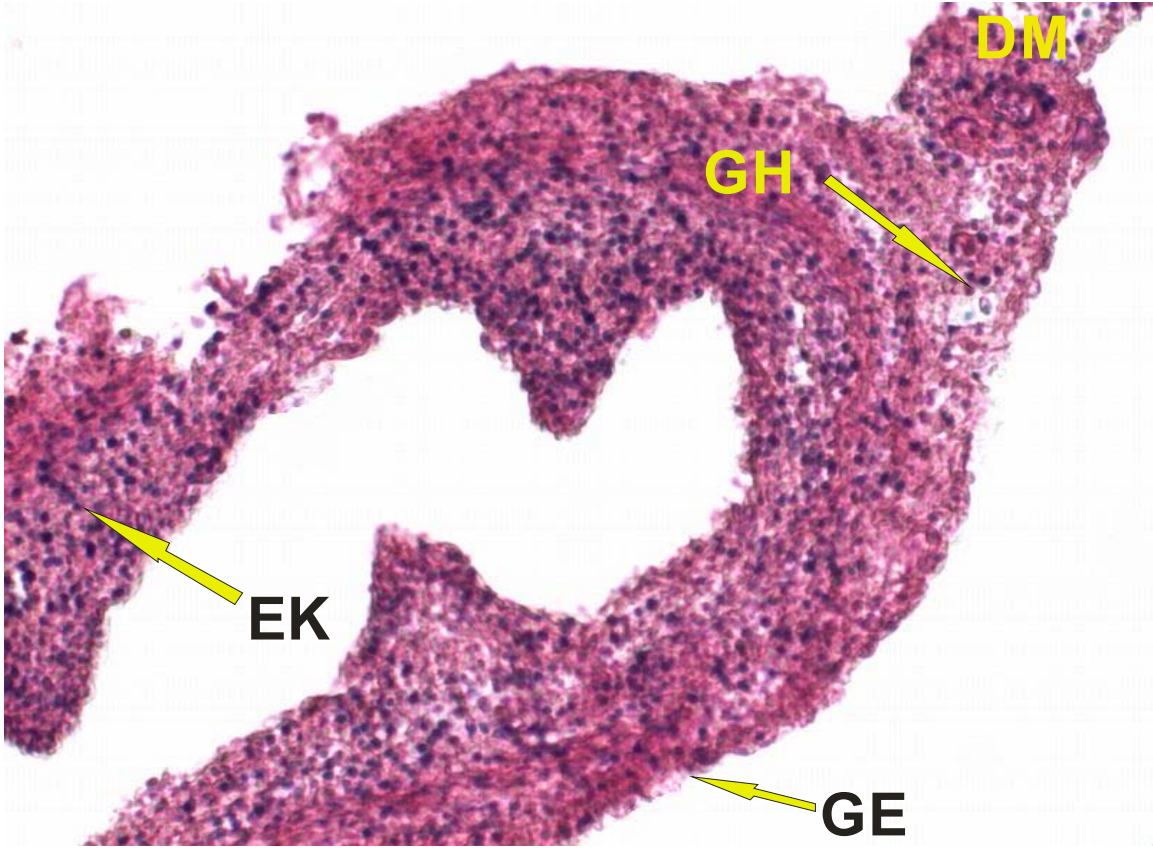
## 4.2. Laboratuvar Çalışması Sonuçları

Çalışma sırasında 3 yuvadan (HY-3,6,7) 16 adet ölü yavru örneği toplanmıştır fakat bu örneklerden ancak 8 tanesinin histolojik incelemeye uygun sağlamlıkta olduğu belirlenmiştir. İnceleme yapılan örnekler HY-6 ve HY-7 nolu yuvalara ait örneklerdir.

HY-6'ya ait olan sağlam örneklerden biri orta dönem embriyodan, kalan üç tanesi ise yumurtadan belli noktaya kadar çıkmış ama bu pozisyonda ölmüş ileri dönem embriyolardan alınmıştır. Bu yuvaya ait incelemesi yapılan 4 gonad örneğinden 3 tanesi ovaryum ve 1 tanesi de farklılaşmamış gonad özelliği göstermektedir (Şekil 4.47.-48.). Alınan sonuçlar mutlak olarak değerlendirildiğinde ise bu yuvaya ait sonuçlar %75 dişi, %25 farklılaşmamış gonad şeklindedir.

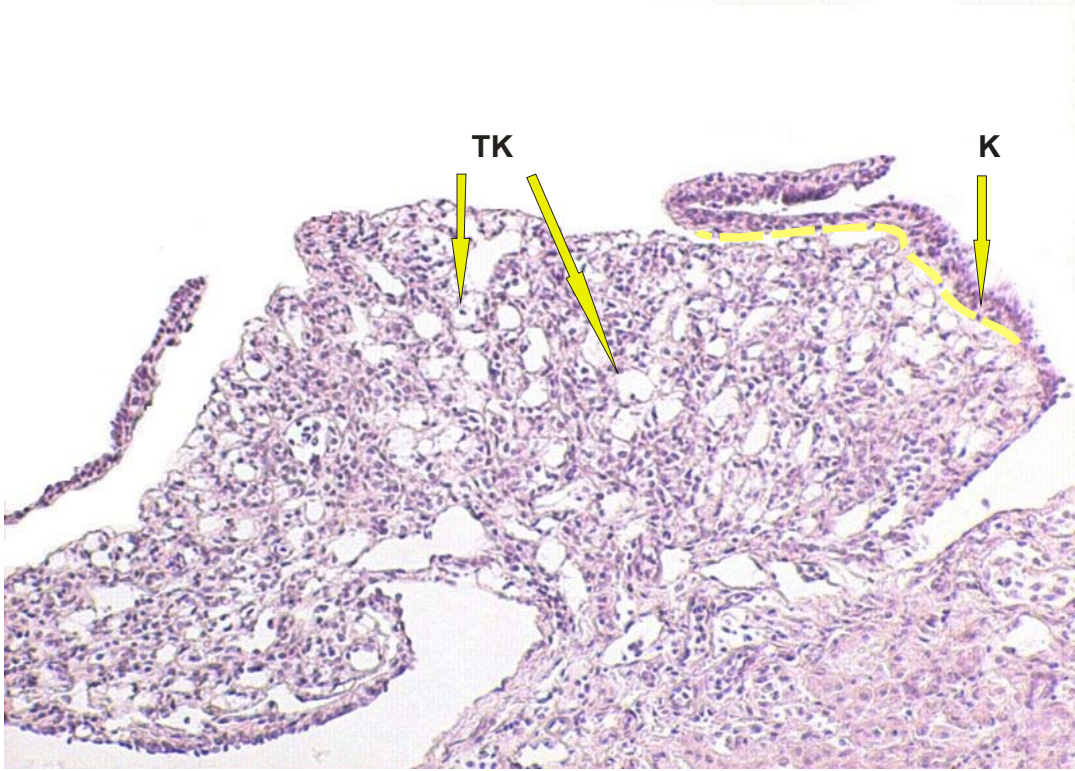


Şekil 4. 47. Ovaryumun histolojik yapısı (PF: Primer Folikül, K: Korteks, M: Medulla)  
Büyütme: X500

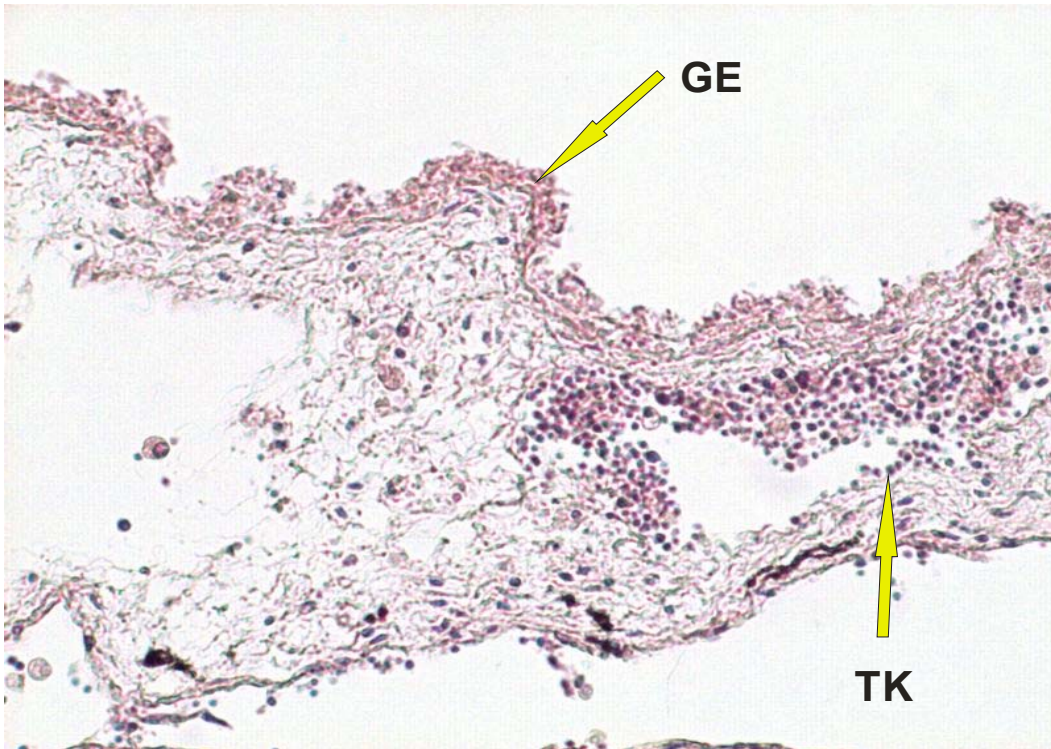


Şekil 4. 48. Farklılaşmamış Gonadın histolojik yapısı (DM: Dorsal Mezenter, EK: Eşey Kordu, GH: Germ Hücresi, GE: Germinal Epitel) Büyütme: X100

HY-7'ye ait olan sağlam örneklerin 2 tanesi yuva ağzında ölü yavrulardan diğer ikisi ise geç dönem embriyolardan olmak üzere 4 örnek incelendiğinde gonadların 2 tanesi ovaryum, 1 tanesi ovotestis ve 1 tanesi de erken dönem testis özelliği göstermiştir (Şekil 4.47., Şekil 4.49.-50.). Alınan sonuçlar mutlak olarak değerlendirildiğinde ise bu yuvaya ait sonuçlar %50 dişi, %25 erkek ve %25 ovotestis şeklindedir.



Şekil 4. 49. Ovotestisin histolojik yapısı (TK: Testiküler Kord, K: Korteks)  
Büyütme: X50



Şekil 4. 50. Erken dönem testisin histolojik yapısı (TK: Testiküler Kord, GE: Germinal Epitel) Büyütme: X100

Her iki yuvanın sonuçları ortak olarak değerlendirildiğinde gelişimin %62,5 ovaryum %12,5 testis, %12,5 ovotestis, %12,5 farklılaşmamış gonad şeklinde olduğu bulunmuştur. Her iki yuva için eşey belirlenme dönemindeki sıcaklıkları, normal gelişimin sağlanabileceği düzeydedir.

## 5. TARTIŞMA

Günümüzde deniz kaplumbağaları, yuvalama kumsallarının tahribatı, bilinçsizce gerçekleştirilen balıkçılık faaliyetleri, avlanma vb. insan aktiviteleri sonucu nesli tükenme tehdidi ile karşı karşıyadır. 1972 yılından bugüne ülkemizde süregelen deniz kaplumbağaları ile ilgili çalışma ve araştırmalar genel olarak populasyon izleme ve koruma çalışmalarından oluşmaktadır.

Sanayileşmenin ve turizm faaliyetlerindeki artışın ülkemizdeki deniz kaplumbağalarına ve üreme kumsallarına yapmış olduğu olumsuz etkiler oldukça fazladır. Fakat çağımızın en önemli çevresel tehdidi olan küresel ısınma tüm dünyayı etkilemektedir. Küresel ısınmanın yaratacağı hava sıcaklığı artışının kum ve kumsal sıcaklıklarına da etki edeceği kaçınılmaz bir gerçektir.

Bu kapsamda sıcaklık ile cinsiyetin belirlendiği türlerin ve deniz kaplumbağalarının bu durumdan nasıl etkileneceği ise belirsizdir. 30 yıla yakındır deniz kaplumbağaları ile ilgili yapılan populasyon izleme ve koruma çalışmalarına farklı bir boyut ve derinlik kazandıran eşey oranları araştırmaları ise sadece son yıllarda ve izleme çalışmalarına oranla oldukça az sayıda gerçekleştirilmektedir.

Ülkemizdeki deniz kaplumbağası araştırmaları yoğun olarak batı Akdeniz kumsallarında gerçekleşmektedir. Çalışma alanı olarak seçilen bu kumsallar *C. caretta* türü için yuvalama alanı olan kumsalları içermektedir. Dolayısıyla çalışmaların yoğunlaştığı tür de *C. caretta*'dır. Fakat ülkemiz kumsallarına düzenli olarak yuvalayan 2 tür deniz kaplumbağasından yeşil deniz kaplumbağalarının nesli yakın bir gelecekte yok olabilecek olarak belirtilmiştir. Bu durumda iribaş deniz kaplumbağasına göre daha ciddi bir tehdit ile karşı karşıya olan yeşil deniz kaplumbağası üzerine daha fazla çalışma gereği ortaya çıkmaktadır.

Doğu Akdeniz kumsalları arasında yer alan, Adana Ceyhan ilçesinde bulunan BTC-BOTAŞ Ceyhan deniz terminali şantiye sınırları içerisindeki "Hollanda Plajı" *Chelonia mydas* türü için bir yuvalama bölgesidir.

Canbolat ve ark., (2005) tarafından önemli bir yuvalama olarak tanımlanan Hollanda Plajı'nda, 2005 sezonunda yaptığımız çalışmada tüm bölgedeki yuvalamaların toplamda %25'inin çalışma alanında olduğu belirlenmiştir. STEP raporu (2004)'na göre çalışma alanı tüm yuvaların %25.8'ine sahiptir. Buna göre Hollanda Plajı Sugözü Kumsalları içindeki önemini aynı şekilde korumaktadır.

Yuvaların denizden uzaklığı için ise ortalama tüm yuvalar üzerinden 22,5 m olarak hesaplanmıştır. Denizden uzaklığa göre 2004 yılı verileri ortalama 19,1 m şeklinde olması bu çalışma sonucunda da yuvalama bandında bir değişim göstermediği gözlemlenmiştir. Bu durum bir yıl önce yapılan yuva ve populasyon verilerinin bir çoğunda ile paralellikler görülmektedir.

Hollanda Plajı'nın da içinde bulunduğu Sugözü Kumsalları'ndan toplanan veriler; alanın Akdeniz ve Türkiye'deki yeşil deniz kaplumbağaları için önemli bir yuvalama olduğunu ortaya koymaktadır. 2004 sezonuna ait verilerin derlemesi yapıldığında Sugözü Kumsalları'nda Mayıs-Eylül 2004 döneminde yapılan alan çalışmalarında Akkum kumsalındaki yuva yoğunluğu 45,4 yuva/km, Sugözü kumsalında yuva yoğunluğu 55,5 yuva/km, BOTAŞ kumsalında yuva yoğunluğu 63,3 yuva/km ve Hollanda plajında yuva yoğunluğu 137,5 yuva/km olarak saptanmıştır. Bu değer Sugözü Kumsalları'nın tamamı için ise 62,6 yuva/km olarak saptanmıştır (Canbolat ve ark., 2005). Çalışmamız sırasında, 2005 sezonu verilerine göre çalışma alanının içinde bulunduğu Sugözü Kumsalları'nın yuva sayılarında ciddi bir düşüş gözlenmiştir. Bu kumsallarda 2004 yılında toplamda 213 yuvalama gerçekleşirken (Canbolat ve ark.,2005), bu çalışmada 36 yuvalama tespit edilmiştir. Diğer yuvalama kumsallarında (Kazanlı, Akyatan ve Kıbrıs) *C. mydas* ile çalışan araştırma ekipleri ile yapılan sözlü görüşmelerde yuva sayılarında benzer düşüşlerin olduğu hakkında bilgi alınmıştır. İletişimde bulunulan kumsallar ve çalışma alanımızda önceki yıla göre sayılan yuva değerlerinde %90 oranında bir azalma tespit edilmiştir. Yeşil deniz kaplumbağası yuva sayılarındaki düşüşün nedeninin çevresel koşullara bağlı olabileceği gibi yuvalama döngüsündeki bir dalgalanmadan da kaynaklanabilir olacağı düşünülmektedir.

Son yıllarda yapılan çalışmalar ile güncelleştirilmiş verilere göre Sugözü Kumsalları'nın Türkiye'de yuva yapan *C. mydas* için % önemliliği, Türkiye'deki yıllık

ortalama 994,6 *C. mydas* yuvasının 213 adeti (%21,4) Sugözü kumsallarında yapılmış olması ile açıkça görülmektedir.

STEP raporuna (2004) göre Türkiye, 994,6 yıllık ortalama yuva sayısı ile Akdeniz'deki *C.mydas* için %72,5 oranında önemliliğe sahiptir. Bu sonuçlar Sugözü kumsallarının sadece Türkiye için değil aynı zamanda Akdeniz için de önemli bir yuvalama kumsalı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle, bu çalışmada seçilen alan, çalışılan tür ve çalışma konusu bakımından çalışmada elde edilen sonuçların Türkiye deniz kaplumbağalarıyla ilgili verilere önemli katkısı olacaktır.

Çalışma alanından toplanan hasarlı yumurtaların kendi içindeki dağılımlarında farklılık söz konusudur. 2004 yılı çalışmasından alınan sonuca göre döllenenmemiş hasarlı yumurta oranı %72,9 ve döllenenmiş hasarlı yumurta oranı %27,1 iken çalışmamız sırasında alınan verilere göre döllenenmemiş hasarlı yumurta oranı %15 ve döllenenmiş hasarlı yumurta oranı %85 olarak bulunmuştur. Bunun nedeni yuvalama sezonunun yağışlı olması ve önceki yıla göre daha bölgede düşük sıcaklıkların görülmesi olabilir. Ayrıca 2005 yılı yuvalama sezonu sahip olunan yuva değerleri açısından da 2004 yılı ile farklılık göstermektedir.

Haziran ayında yuvaların 40, 50, 60 ve 70 cm derinliklerinden alınan ölçümlerde genel olarak en düşük sıcaklıklar 3. ve 15. metrelerde gözlenmiştir. En yüksek sıcaklıklar ise 21. m'de alınmıştır. Bu nokta için kaydedilen veriler ışığında haziran ayı içerisinde yuvalama için önemli olan derinliklerdeki sıcaklıklar yüzeyden derine doğru kademelenmiştir ve haziran ayına oranla temmuz ayında 40 cm derinlik için 1,5 °C'ye yakın bir sıcaklık artışı meydana gelmiştir.

Yuvalama bandı olarak belirlenen kıyıda 15-21. m'deki ölçümlerde sıcaklığın derinliğe göre değişimi ise oldukça az ve hemen hemen birbirine paralellik gösterdiği söylenebilir. Temmuz ayı içinde alınan ölçümlerde de haziran ayına benzer şekilde derinlik artışı ile sıcaklığın düşmesi arasında bir paralellik olduğu saptanmıştır.

Ağustos ayı için en yüksek sıcaklıklar yine 21 m'deki ölçüm noktasından elde edilmiştir. Derinliklere bağlı karşılaştırmada temmuz ayında oluşan 2 °C'lik farkın ağustos için 1 °C'ye düştüğü gözlenmiştir. Oransal karşılaştırma yapılırsa bu iki ay

arasında derinliğe bağılı sıcaklık değişimlerinde yarı yarıya bir düşüş söz konusudur. Ağustos ayı için dip noktalar olan 40-50-60-70 cm ölçümlerindeki sıcaklık değerleri temmuz ayına göre artış göstermiştir.

Eylül ayı için en yüksek sıcaklık 9 m'deki ölçüm noktasından alınmıştır. Ölçüm noktalarında derinliklere bağılı sıcaklıkların en yüksek olduğu değerler eylül ayı içinde gözlenmiştir. Yuvalama bandı göz önüne alındığında tüm aylarda olduğu gibi sıcaklık farkı derinliklere göre ciddi bir değişim göstermemiş ve yine 21. m'de 15. m'ye göre daha yüksek sıcaklık değerleri izlemiştir.

Topografik ölçüm alanındaki sıcaklıklar zamansal ölçüm alanında alınan sıcaklıklara göre daha yüksek görünmesine karşın bu durumu yaratan etken zamansal ölçüm ortalamalarının tüm gün içerisinde alınan 6 adet ölçümün ortalamasına bağılı olarak hesaplanmasından kaynaklanmaktadır. Topografik ölçüm sıcaklık değerleri zamansal ölçümün 6:00 da alınan ölçümü ile yakın saatlerde alınmıştır ve bu saatlerde alınan değerler karşılaştırıldığında ise sıcaklıklar arasındaki farkın oldukça az olduğu ortaya çıkmaktadır. Farklı noktalardan alınan topografik ölçüm ile zamansal ölçüm değerleri arasında önemli bir farkın olmaması ve değerlerin birbirine yakın olmasının sebebi kumsalın 0,4 km gibi kısa bir uzunluğa sahip olması olabilir.

Sıcaklık ölçümünün yapıldığı denize en yakın nokta olan ve yıl boyu herhangi bir yuvalama aktivitesi gerçekleşmediği 3. m'deki ölçümler sezon boyunca en az kaydedilen verinin olduğu alandır. Bu duruma etki eden faktör ise denizin alçalma ve yükselmelerinden en fazla etkilenecek alanda bulunmasıdır. 3 m'deki ölçüm noktasından sağlanan verilerin belirtilen durumlardan dolayı yetersiz kalması çalışma için bir eksiklik yaratmamıştır.

Bu veriler ile meteoroloji toprak sıcaklığı verileri karşılaştırıldığında benzer sonuçlar ortaya çıkmakta hazirandan itibaren artmaya başlayan sıcaklıklar ağustos ayında en yüksek seviyeye ulaşmış ve eylül ayında hazirandan daha yüksek fakat temmuz sıcaklığından düşük bir değere ulaşmıştır. Bu değerler meteorolojinin hava sıcaklığı verileriyle de benzerlik göstermektedir.

Kumsal sıcaklığı için yerleştirilen veri kaydedici sonuçları ve meteoroloji toprak ve hava sıcaklığı verileri arasında tam bir benzerlik olmasına karşın topografik ve zamansal ölçümlerin eylül ayı için olan sıcaklıklarında farklılık olması yağış durumu ile açıklanabilir. Zamansal ve topografik ölçümler aynı ay içerisinde yalnızca 1 kez ve haziran ayı hariç olmak üzere temmuz, ağustos ve eylül aylarının ilk 10 günü içerisinde alınmıştır. Temmuz ve ağustos ayı ilk haftasının belirli günlerinde yağışın meydana gelmesi bu aylar için alınan kumsal sıcaklıkların mevsim normallerinin altında olma ihtimalini oldukça kuvvetlendirmektedir. Haziran ayında yapılan ölçüm öncesinde ve eylül ayının da ilk 10 günü içerisinde herhangi bir yağışın söz konusu olmaması bu ölçümlerin normal değerlerinde fakat yağış sonrasında yapılan temmuz ve ağustos ayları ölçümlerinin normalin altında olması grafikler arasındaki farklılığı ortaya çıkarmış olabilir.

Meteoroloji 50 cm toprak sıcaklığı ve hava sıcaklığı verileri, çalışma sırasında alınan zamansal, topografik ölçüm sıcaklıkları, kumsala yerleştirilen sıcaklık veri kaydedici ile alınan sıcaklıklar arasında bir bağlantı olduğu açık bir şekilde ortaya çıkmıştır. Kumsal sıcaklığına direkt bir etkisi olan hava sıcaklığının eşey oranlarının tahmininde kullanılabilmesi için çalışma alanında birkaç sezon boyunca kapsamlı bir şekilde sıcaklık ölçümleri alınmalı ve hava-kumsal sıcaklık oranı oluşturularak bir tahminde bulunulmalıdır. Fakat kumsal sıcaklık ölçümlerini etkileyen yağış durumu göz önüne alındığında bu şekilde yapılacak bir tahminin de doğruluk oranı oldukça değişken olacağını da ihtimal dışı bırakmamak gerekir.

Hollanda Plajı'nda 2005 yuvalama sezonunda haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında alınan zamansal sıcaklık ölçümlerine göre en ciddi sıcaklık değişimleri yüzeye yakın olan 0-30 cm'lik kısımda gözlemlenmiştir. Buna karşın dip derinliklerde ise (40-70 cm) yüzeyde meydana gelen aşırı sıcaklık değişimleri gözlenmemiştir. Yüzeydeki sıcaklıklar ise genel olarak güneşin sıcaklık etkisine paralel olarak değişim göstermektedir. Böylece yuva içerisinde, yumurta kümesinin bulunduğu zonda sıcaklık değişimleri oldukça küçük oranda gerçekleşmektedir. Bu durumda dış ortam sıcaklıklarındaki değişim embriyo gelişimini önemli ölçüde etkilemeyeceği için ergin dişilerin yuva yeri seçimi ve yuva derinliğinin belirlemede sıcaklığın ne denli önemli bir etkisi olduğu ortaya çıkmaktadır.

Yüzey sıcaklıkları için en yüksek değerler genel olarak saat 14:00 de en yüksek noktaya ulaşırken, aynı saatlerde dip noktalarda da en düşük sıcaklıklar ölçülmüştür. Dip noktalarda ise en yüksek sıcaklıklar saat 22:00 de ölçülmüş ve bu saat içerisinde yüzey sıcaklıkları en düşük değerleri göstermiştir. Bu durum yuva yapılan kumsalların yuva içi sıcaklığının gecenin serinliğine karşı koruyucu özelliklerini de yansıtmaktadır.

Zamansal ve topografik ölçümlerde ortaya çıkan 0-30 cm'deki aşırı değişimler ve 40-70 cm arasındaki yüzeye göre daha düşük seyreden sıcaklık değişimleri; aylara göre yine yüzeyde ciddi ve dip noktalarda paralel şekilde kademelenen sıcaklıklar karakteristik özelliklerdir. Alınan bu sonuçlar Canbolat, (1997) tarafından Dalyan ve Patara kumsallarında yapılan benzer çalışmada elde ettiği veriler ile büyük ölçüde paralellik göstermektedir.

Temmuz ayı içerisindeki sıcaklık ölçümleri derinliklere bağlı olarak en fazla çeşitlenen ölçümleri içermesi ve bu ay içerisindeki %55.5'lik yuvalama oranı olan tüm sezonun aylara bağlı yuvalama oranları arasındaki en yüksek değerini kesişmesinin tesadüf olmadığını düşündürmektedir. Diğer aylara bağlı sıcaklık değişimleri göz önünde bulundurulduğunda yuvalama oranlarının aylık dağılımı ile sıcaklık değerlerinin derinliğe bağlı değişimleri paralellik göstermektedir. Yuvalama bandı olarak belirlenen 15-21 m ölçüm noktalarındaki derinliğe bağlı sıcaklık değişiminin diğer noktalara göre daha fazla olması sıcaklık farkına bağlı bir yuva yeri seçimini doğrular nitelikte bir sonuç ortaya koymaktadır.

Çalışma sırasında ölçülen kumsal sıcaklığı değerleri ile belirli zamanlarda maksimum sıcaklık değerlerini gösteren noktalardaki değişimler tamamen kumsalın özelliklerine bağlı olduğundan ve alanda daha önce herhangi benzer bir çalışma yapılmadığından karşılaştırma imkanı doğmamıştır.

Ölçülen kuluçka sıcaklıkları histolojik incelemelerden bağımsız olarak değerlendirilirse; incelenen HY-2 ve 3 kodlu yuvalar için eksensel sıcaklığa yakın bir değer görülmekte buna bağlı olarak 1:1 dişi erkek oranı beklenmektedir; incelenen HY-6 kodlu yuva için eksensel sıcaklığın 1 °C üzerinde olması fakat %100 dişi gelişimi sağlayan 32 °C'den yaklaşık 1 °C düşük olması nedeniyle dişi ağırlıklı fakat erkek birey gelişiminin de olduğunu, HY-7 için %100 dişi gelişimi sağlayan sıcaklığa yakın bir değerde olduğu

için büyük çoğunlukla dişi fakat az da olsa erkek gelişimi görülebileceğini söylemek mümkün görülmektedir.

Mrosovsky ve Yntema (1980) tarafından kuluçka sıcaklığı ve süresi arasındaki bağlantı “kuluçka sıcaklığındaki 1 °C artışın, kuluçka süresini yaklaşık 5 gün kısalttığı” şeklinde belirtmiştir. Çalışmamızda incelenen yuvalardan, HY-3 ile HY-6 arasında 1,36 °C lık bir sıcaklık farkı söz belirlenmiştir, bu iki yuvada kuluçka süresi farkı ise 4 gün olarak saptanmıştır. Benzer şekilde HY-3 ve HY-7 arasında 1,88 °C sıcaklık farkı vardır, bu iki yuvanın da kuluçka süresi farkı 8 gün olarak hesaplanmıştır. HY-6 ile HY-7 arasında 0,52 °C sıcaklık farkı ve buna bağlı olarak 4 günlük bir kuluçka süresi farkı mevcuttur. Alınan veriler tamamen arazi koşullarında toplandığı için zamansal bir takım hataların ve sapmaların olması mümkündür fakat tüm kuluçka sıcaklık ve kuluçka süresi farkları toplanarak oranlandığında 1°C sıcaklık artışı için inkübasyon süresinde 4,25 gün gibi bir kısalma söz konusudur. Bu değer Mrosovsky ve Yntema (1980)'nin laboratuvar şartlarında tespit ettikleri değere oldukça yakındır. Laboratuvar koşulları ile bu çalışmada araziden elde edilen sonuçlar birbirini destekler niteliktedir.

HY-3,6 ve 7 nolu yuvalarda kuluçka sıcaklığı arttıkça yuva derinliğinde bir azalma saptanmıştır. Kuluçka sıcaklıkları ve yuva derinlikleri göz önünde bulundurulduğunda bu iki parametre arasında da bir korelasyon olduğu düşünülebilir. Fakat bu iki değer arasındaki bağlantı hakkında net bir yorum getirilebilmesi için verilerin çoğaltılıp istatistiksel değerlendirmelerin yapılması gerekmektedir.

Merchant-Larios et al., (1997) sıcaklığa hassas dönemi (SHD), kuluçkanın 20-27. günleri arasındaki dönem olarak belirtmiştir. Veri kaydedicilerin yaptığı ölçümlerde sıcaklığa hassas dönem sıcaklıkları hesaplanmış ve tüm ölçüm alınan yuvalar için kuluçkanın 20-30 gün aralığındaki 10 günlük sıcaklık verileri değerlendirilmiştir. Buna göre, SHD sıcaklıkları HY-2,3,6,7 nolu yuvalar için sırasıyla 29,33 °C, 30 °C, 30,33 °C, 31,09 °C şeklindedir. SHD sırasında ölçüm alınan tüm yuvalardaki sıcaklıkta sürekli bir artış olduğu görülmüştür. Bu duruma hava sıcaklığının etkisinin yanı sıra metabolik sıcaklığın da etkisinin olduğu düşünülebilir. Bu öneriyi doğrulayan en belirgin kanıt ise kuluçka sıcaklıklarının en yüksek değere SHD sonrasında ulaşmasıdır. Bu durumda metabolik ısınmanın cinsiyetin belirlendiği bu dönemden

sonra en yüksek değere ulaştığı bulunmuştur. Bu çalışmada elde ettiğimiz değerleri doğrulayacak şekilde, bir çalışma Godfrey et al., (1996)'nın Suriname'da yaptıkları benzer çalışmadır. Godfrey et al., (1996) çalışmaları sonucunda metabolik sıcaklık artışının yuva içi sıcaklığı 0,8 °C arttırdığını ve bu durumun eşey belirlenmesini etkilediğini belirtmişlerdir.

SHD sonrasında inkübasyon süresi boyunca devam eden eşey belirlenme döneminde (EBD) örnek alınan yuvaların ortalama sıcaklıkları HY-2 için 30,84 °C; HY-3 için 31,46 °C; HY-6 için 31,82 °C ve HY-7 için 32,09 °C olarak ölçülmüştür. Bu dönem içindeki sıcaklık değerlerinin cinsiyetin belirlenmesine herhangi bir etkisinin olmadığı Merchant-Larios et al., (1997)'nin *L. olivacea* ile yaptığı deneysel çalışma sonucu ortaya konmuştur. Bu aşamada alınan sıcaklık değerleri embrioların sağlıklı gelişimine olanak sağlayacak aralıkta olduğu vurgulanmaktadır.

Çalışmamız sırasında sıcaklık veri-kaydedici yerleştirilen 4 yuvadan az sayıda örnek toplanabilmiştir. Çalışmamızda predasyona karşı %77.7 başarı ile yapılan kafesleme, ve kuluçkalardaki yumurtaların %94 oranında başarı ile yavru çıkışı vermeleri çalışma sonuçları için her ne kadar istatistiksel değerlendirmede az sayıda veri toplanmasına neden olmuş olsa da, nesli tehlikedeki bu tür ve yapılan koruma çalışması açısından oldukça başarılı sonuçlar ortaya çıkarmıştır. Sıcaklığı ölçülen 4 yuvanın (HY-2'nin yavru çıkışına yakın bir dönemde predasyona uğraması nedeniyle) 3'ünden (HY-3,6,7) etik kurallara uygun olarak 16 adet ölü yavru örneği toplanmıştır fakat bu örneklerden ancak HY-6'ya ait 4 ve HY-7'ye ait 4 adet olmak üzere, 8 tanesi histolojik incelemeye uygun halde olduğu belirlenmiştir. Bu olumsuzluklar nedeni ile histolojik verilerimiz sayısal olarak az olmuştur. Buna rağmen HY-6'ya ait olan 4 adet sağlam örnekten; biri orta dönem embriyodan, kalan üç tanesi ise yumurtadan belli noktaya kadar çıkmış ama bu pozisyonda ölmüş ileri dönem embriyolardan alınarak ovaryum ve testis yapıları incelenmiştir. Bu yuvaya ait incelemesi yapılan 4 gonad örneğinden 3 tanesi ovaryum ve 1 tanesi de farklılaşmamış gonad özelliği göstermektedir. Alınan sonuçlar mutlak olarak değerlendirildiğinde ise bu yuvaya ait sonuçlar %75 dışı, %25 farklılaşmamış gonad şeklinde ortaya çıkmıştır.

HY-6 kodlu yuvanın kuluçka sıcaklığına bakıldığında farklılaşmamış gonad dışında beklenen sonuçları vermiştir. Toplanan örneklerden orta dönem embriyoya ait

farklılaşmamış gonadın eşeyi hakkında kuluçka sıcaklığı değerlerine göre ovaryum gelişimi gösterebileceğini söylemek mümkündür. Alınan örnekleri mutlak halleri ile değerlendirdiğimizde ortaya çıkan sonuç yine %75 dişi yönünde gelişimin göstereceğini göstermektedir.

HY-7 kodlu yuvaya ait kuluçka sıcaklığı HY-6'ya oranla daha yüksek seyretmesine rağmen yuva ağzında ölü olarak bulunan 2 adet yavruya ait gonadlar ovaryum, geç dönem embriyolara ait 2 örnekte ise 1 adet ovotestis ve 1 adet farklılaşmanın daha başında olan testis özelliği belirlenmiştir. Geç dönem embriyolarının net olarak hangi basamakta olduklarını buna bağlı olarak gonadal gelişimleri hakkında arazi şartlarında fikir belirtmek oldukça güç olmaktadır. Bu yavruların yumurtadan herhangi bir şekilde dışarı dahi çıkamadan ölmüş olmaları malformatif bir durumu işaret etmektedir. Bunun yanı sıra yuva içerisine veri kaydedici hemen hemen ortada olacak şekilde yerleştirilmiştir fakat arazi şartlarında hiçbir koşul stabil olamayacağından, veri kaydedici yuvanın daha sıcak bir noktasına kaymış olabilir ya da örnek alınan yavrular kaydediciden uzak ve/veya farklı bir konumda gelişim göstermiş olabilirler. Cinsiyetin gelişiminde önemli bir parametre olan nemin etkisi de sonuçlardaki farklılığın sebebi olabilir.

Her iki yuva için kuluçka sıcaklıkları oldukça yüksek bulunmuştur. Bu iki yuvadan alınan örneklerin histolojin incelemesi sonunda elde edilen sonuçlar ortak olarak değerlendirildiğinde, gelişimin %62,5 dişi yönünde olduğu bulunmuştur. Bu sonuç kuluçka sıcaklıkları göz önünde bulundurulduğunda olması gereken orandan biraz daha düşüktür. Bunun nedeni az sayıda örnek incelenmesine bağlanabilir.

Alınan histolojik inceleme sonuçlarının kuluçka sıcaklığı verileri ile tam olarak uyumlu olmamasında muhakkak ki örnek sayılarındaki yetersizlik çok önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle bu tip çalışmalarda örnek sayısını arttırmak için yavruların öldürülmesi yerine çalışma süresinin uzatılmasının etik olarak daha uygun olduğu düşünülmektedir. Hatta histolojik incelemenin yanı sıra yine bu yöntem ile güvenilirliğini ispatlamış farklı teknikler geliştirilmeli ve uygulanmalıdır. Bu sayede daha net veriler ile sağlıklı sonuçlar ortaya konularak nesli tehlikede olan bu türün korunması için daha uygun yöntemler geliştirilebilir.

## 6. KAYNAKLAR:

- Ackerman, R.A., 1997, The nest environment and the embryonic development of sea turtles. In: P.L. Lutz and J.A. Musick, Editors, *The Biology of Sea Turtles*, CRC Press, Boca Raton (1997), pp. 83–106.
- Addison, D.S., 1996, Mean annual nest frequency for re-nesting loggerhead turtles (*Caretta caretta*) on the southwest coast of Florida. *Marine Turtle Newsletter* 75 (1996), pp. 3–15.
- Baran, İ. and Kasperek, M., 1989, Marine turtles Turkey, status survey 1988 and recommendations for conservation and management, Max Kasperek Verlag, Heidelberg, 123 p.
- Baran, İ., 1990, Sea turtles in Turkey, MTN, 48, 21-22.
- Baran, İ., Durmuş, H. and Atatür, M. K., 1991, On *Chelonia mydas* (L.) (Reptilia : Chelonia) population of Mersin-Kazanlı region, Doğa Tr. J. of Zoology, 15, 185-194.
- Baran, İ., Durmuş, H., Çevik, E., Üçüncü, S. ve Canbolat, A.F., 1992, Türkiye deniz kaplumbağaları stok tesbiti, Doğa-Tr. J. of Zoology, 16, 119-139.
- Baran, İ., O. Türkozan, Ç. Ilgaz, Kaska, Y., S. Sak, 1996, Research on the marine turtle populations of Dalyan, Fethiye, Patara and Belek Beaches, Final Report, İzmir, 44 p.
- Baran, İ., O. Türkozan, Ç. Ilgaz, S. Sak, N. Taşkın, 1997, Research on the marine turtle populations of Dalyan, Fethiye, Patara and Belek Beaches, Final Report, İzmir, 39 p.
- Başıoğlu, M. ve Baran, İ., 1982, Anadolu sahillerinde toplanan deniz kaplumbağası materyali üzerine kısa bir rapor, Doğa, Temel Bilimler, Seri A, 6, 2, 69-71
- Başıoğlu, M., 1973, Sea turtles and the species found along the coasts of neighboring countries, Türk Biyoloji Dergisi, 23, 12-21.

- Broderick, A.C., and Godley, B.J., 1996, Population and nesting ecology of the green turtle, *Chelonia mydas*, and the loggerhead turtle, *Caretta caretta*, in Northern Cyprus. *Zoology in the Middle East* 13, pp. 27–46.
- Bull, J.J., 1980, Sex determination in reptiles. *Q. Rev. Biol.*, 55: 3-21.
- Canbolat, A.F., 1990, Dalyan Kumsalı'nda yuva yapan deniz kaplumbağası, *Caretta caretta* (LINNAEUS 1758) üzerine incelemeler, Master Tezi, H.Ü.F.B.E., Ankara, 52 s.
- Canbolat, A.F., 1991, Dalyan Kumsalı (Muğla, Türkiye)'nda *Caretta caretta* (LINNAEUS 1758) popülasyonu üzerine incelemeler, *Doğa-Tr. J. of Zoology*, 15, 255-274.
- Canbolat, A.F., 1997, Dalyan ve Patara Sahillerindeki Deniz Kaplumbağası [*Caretta caretta* (LINNAEUS 1758)] Popülasyonlarının İncelenmesi, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 454 sayfa.
- Canbolat, A.F., 1999, Köyceğiz-Dalyan ve Patara Özel Çevre Koruma Bölgeleri'ndeki kumsallarda deniz kaplumbağalarının popülasyonlarının araştırılması, ÖÇKKB Sonuç Raporu, Ankara, 73 s.
- Canbolat, A.F., 2000a, Belek Deniz Kaplumbağalarının Korunması, Sonuç Raporu, Belek Turizm Yatırımcıları Birliği, Ankara, 142 s.
- Canbolat, A.F., 2000b, Belek Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde Deniz Kaplumbağalarını İzleme Projesi, Sonuç Raporu, Çevre Bakanlığı-Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı, Ankara, 132 s.
- Canbolat, A.F., 2000c, Antalya-Belek Kumsalı Deniz Kaplumbağalarının Korunmasına Yönelik Ekolojik Araştırma II. Alt Projesi, Gelişme Raporu, Çevre Bakanlığı Çevre Koruma Genel Müdürlüğü- BETUYAB A.Ş., Ankara, 130 s.
- Canbolat, A.F., 2001a, Antalya-Belek Kumsalı Deniz Kaplumbağalarının Korunmasına Yönelik Ekolojik Araştırma II. Alt Projesi, Sonuç Raporu, Çevre Bakanlığı Çevre Koruma Genel Müdürlüğü- BETUYAB A.Ş., Ankara, 180 s.

- Canbolat, A.F., 2001b, Belek Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde Deniz Kaplumbağalarını İzleme Projesi, 2001 Yılı Proje Sonuç Raporu, Çevre Bakanlığı-Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı, Ankara, 116 s.
- Canbolat, A.F., 2001c, Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde 2000 ve 2001 Üreme Sezonundaki Deniz Kaplumbağası Populasyonunun Araştırılması, Sonuç Raporu, Hacettepe Üniversitesi-Biyoloji Bölümü, Ankara, 68 s.
- Canbolat, A.F., 2002, Belek ve Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgelerinde Deniz Kaplumbağaları İzleme Projesi, 2002 Yılı Sonuç Raporu, Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı Ankara, 152 s..
- Canbolat, A.F., 2004, A review of sea turtle nesting activity along the Mediterranean coast of Turkey. Biol. Conserv. 116:81-91.
- Canbolat, A.F., Atatunç, K., Candan, O., Barçak, D., 2005, A New Green Turtle (*Chelonia Mydas*) Nesting Site In The Mediterranean: Sugozy Beaches, Adana (Turkey), The Second Mediterranean Conference on Marine Turtles, Book of Abstracts, p.15.
- Carr, A., 1987, Impact of nondegradable marine debris on the ecology and survival outlook of sea turtles, Marine Pollution Bulletin, 18, 6B, 352-356.
- Casale, P., Gerosa, G., and Yerli, S.V., 2000, Female-biased primary sex ratio of the green turtle, *Chelonia mydas*, estimated through sand temperatures at Akyatan, Turkey. Zool. Middle East, 20: 33–42.
- Charnier, M., 1966, Action de la température sur la sex-ratio chez l'embryon d'*Agama agama* (Agamidae, Lacertilien). Soc. Biol. Ouest Afr., 160: 620-622.
- Dalrymple, J. H., J. C. Hampp and D. J. Wellins, 1985, Male-biased sex ratio in a cold nest of a hawksbill sea turtle *Eretmochelys imbricata*. Journal of Herpetology 19:158-159.
- Demetropoulos, A., and Hadjichristophorou, M., 1989, Sea turtle conservation in Cyprus. Marine Turtle Newsletter 44, pp. 4–6.

- Demmer, R. J., 1981, The hatching and emergence of loggerhead turtle (*Caretta caretta*) hatchlings. M.S. Thesis, University of Central Florida, Orlando, Florida, USA.
- Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, 2005, Yumurtalık ve Dört Yol İstasyonları hava sıcaklığı ve toprak sıcaklığı verileri Kalaba, Ankara.
- Dodd, C. K., 1988, Synopsis of the biological data on the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* (Linnaeus 1758), U.S. Fish Wildl. Serv., Biol. Rep. 88(14), 110 p.
- Durmus, S.H., 1998, An investigation on Biology and Ecology of the Sea Turtle Population on Kazanlı and Samandag Beaches, PhD Thesis, Dokuz Eylül University (GSNAS) Izmir.
- Elf, P. K., 2003, General and Comparative Endocrinology Volume 132, Issue 3 , July 2003, Pages 349-355
- Erk'akan, F. and Canbolat, A.F., 1990, The investigation on the biology of loggerhead sea turtle which use Dalyan Beach for nesting places and their protection from environmental effects, Littoral 1990 (9-13 Julliet 1990, Marseilla), Eurocoast, France, 405-410.
- Erk'akan, F., 1993, Nesting biology of loggerhead turtles *Caretta caretta* L. on Dalyan Beach, Muğla-Turkey, Biological Conservation, 66, 1-4.
- Ewert, M.A., and Nelson, C.E., 1989, Temperature-dependent sex determination and pattern II in turtles, First World Congress of Herp. 11-19 Sep. (abst.), Uni. Of Kent, Canterbury.
- Ewert, M.A., and Nelson, C.E., 1991, Sex Determination in turtles: diverse patterns and some possible adaptive values, Copeia, 1991: 50-69.
- Fleming, A., and Crews, D., 2001, Estradiol and incubation temperature modulate SF1 expression in the embryonic red-eared slider turtle. *Endocrinology* 142 4 (2001), pp. 1403–1411.

- Fleming, A., T. Wibbels, J.K. Skipper and D. Crews, 1999, Developmental expression of steroidogenic factor 1 in a turtle with temperature-dependent sex determination. *Gen. Comp. Endocrinol.* 116 (1999), pp. 336–346.
- Frazer, N.B., and Richardson, J.I., 1985, Annual variation in clutch size and frequency for loggerhead turtles, *Caretta caretta*, nesting at Little Cumberland Island, Georgia, USA. *Herpetologica* 41 , pp. 246–251.
- Gabriel, W.N., B. Blumberg, S. Sutton, A.R. Place and V. Lance, 2001, Alligator aromatase cDNA sequence and its expression in embryos at male and female incubation temperatures. *J. Exp. Zool.* 290 (2001), pp. 439–448.
- Gaffney, E.S., and Meylan, P.A., 1988, A phylogeny of turtles. In M.J. Benton (ed.), *The Phylogeny and Classification Of The Tetrapods, Vol.1: Amphibians, Reptiles, Birds; Systematics Assosiation Special Volume No. 35A*, pp. 157-219, Clarendon Press, Oxford.
- Geldiay, R. ve Koray, T., 1982. Türkiye'nin Ege ve Akdeniz kıyılarında yaşayan deniz kaplumbağalarının (*Caretta C. caretta* L. ve *Chelonia m. mydas* L.) populasyonları ve korunmaları ile ilgili tedbirler üzerine araştırmalar [Survey on the sea turtle (*Caretta C. caretta* L. and *Chelonia m. mydas* L.) populations living on the Aegean and Mediterranean coasts of Turkey and their conservation schemes]. TUBITAK, Ankara-Turkey, Project No; WHAG-431.
- Geldiay, R., 1984, Türkiye'nin Ege ve Akdeniz kıyılarında yaşayan deniz kaplumbağalarının (*Caretta C. caretta* L. ve *Chelonia m. mydas* L.) populasyonları ve korunması ile ilgili araştırmalar. *Doga Bilim Dergisi* A2 8 1, pp. 66–75.
- Geldiay, R., Koray, T., and Balik, S., 1982, Status of the sea turtle population (*Caretta C. caretta* and *Chelonia m. mydas*) in the northern Mediterranean Sea, Turkey. In: K.A. Bjorndal, Editor, *Biology and Conservation of Sea Turtles*, Smithsonian Institution Press, Washington, pp. 424–435.
- Gerosa, G., Aureggi, M., Casale, P., and S.V. Yerli, 1998, Green turtle nesting at Akyatan Beach, Turkey, 1994–1997. *Marine Turtle Newsletter* 81, pp. 4–5.

- Godfrey, M.H., Barreto, R. and Mrosovsky, N., 1996, Estimating past and present sex ratios of sea turtles in Suriname. *Canadian Journal of Zoology* 74: 267-277.
- Groombridge, B., 1990, *Marine Turtles in the Mediterranean; Distribution, Population Status, Conservation.* , A Report to the Council of Europe, World Conservation Monitoring Centre, Cambridge, UK.
- Gross, T. S., Crain, D. A., Bjorndal, K. A., Bolten, A. B., and Carthy, R. R., 1995, Identification of sex in hatchling loggerhead turtles (*Caretta caretta*) by analysis of steroid concentrations in chorioallantoic/amniotic fluid. *Gen. Comp. Endocrinol.* 99: 204-210.
- Halliday, T.R., and Adler, K., 1986, *The Encyclopedia of reptiles and amphibians.* Facts on File, New York.
- Hathaway, R.R.,1972, Sea turtles, unanswered questions about sea turtles in Turkey. *Balık ve Balıkçılık* 20 1, pp. 1–8.
- Hayes, T.B., 1998, Sex determination and primary sex differentiation in amphibians: Genetic and developmental mechanisms. *J. Exp. Zool.* 281, 373\_399.
- Jackson, M.E., L.U. Williamson and J.R. Spotila, 1987, Gross morphology vs. histology: sex determination of hatchling sea turtles. *Mar. Turtle Newsl.* 40:10-11
- Janzen, F.J.,and Paukstis G.L., 1991, Environmental sex determination in reptiles-ecology, evolution, and experimental design, *quarterly review of biology* 66 (2): 149-179
- Kaska, A., Ilgaz, Ç., Başkale, E., Kaska, Y., Baran, I., 2001, Temperature determined pattern of loggerhead hatchling emergences in Fethiye beach, Turkey. *Proceedings of the 21th International Sea Turtle Symposium.* Philedelphia-USA.
- Kaska, Y., 1993, Kızılot ve Patara *Caretta caretta* populasyonunun araştırılması, Master Tezi, D.E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 28 s.
- Kaska, Y., Baran, I., Ilgaz, Ç.,Turkozan, O., Oz, M., Erdogan, A., 2001, Nest temperatures of loggerhead turtle at south west beaches of Turkey. *Proceedings of the 21th International Sea Turtle Symposium.* Philedelphia-USA.

- Kaska, Y., Downie, J.R., Tippett, R., and Furness, R.W., 1998, Natural temperature regimes for loggerhead and green turtle nests in the eastern Mediterranean. *Can. J. Zool.* 76 (1998), pp. 723–729
- Kaska, Y., Downie, R., and Tippett, R., 1998a, Intra-clutch temperature variations of Eastern Mediterranean loggerhead and green turtles. Pp. 77-81 *In*: Byles, R and Y. Fernandez (Compilers). Proceedings of the Sixteenth Annual Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFCS-412, 158 pp.
- Kaska, Y., Downie, R., Tippett, R. and Furness, R., 1998c, Natural temperature regimes for loggerhead and green turtle nests in the Eastern Mediterranean. *Canadian Journal of Zoology*,76; 723-729.
- Kaska, Y., Furness, R., and Baran İ., 2000a, Sex ratio of nests can be estimated from the mean temperature during the middle third of incubation. Pp. 73-75 *In*: Abreu-Grobois, F.A., R. Briseno-Duenas, R., R. Marquez and L. Sarti (Compilers). Proceedings of the Eighteenth Annual Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFCS-436, 293 pp.
- Kaska, Y., Furness, R., and Baran İ., 2000b, Temperature determined pattern of hatching and emergence of sea turtles in the Eastern Mediterranean. Pp. 198-200 *In*: Abreu-Grobois, F.A., R. Briseno-Duenas, R., R. Marquez and L. Sarti (Compilers). Proceedings of the Eighteenth Annual Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFCS-436, 293 pp.
- Kaska, Y., Furness, R., Baran İ., and Şenol, A., 1998b, Inter and Intra-clutch temperature variations of loggerhead and green turtles in the Mediterranean. Pp. 222-223 *In*: Epperly, S.P. and J. Brain (Compilers). Proceedings of the Sixteenth Annual Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFCS-415, 294 pp.
- Kettlewell, J.R., Raymond, C.S., and Zarkower, D., 2000, Temperature-dependent expression of turtle *Dmrt1* prior to sexual differentiation. *Genesis* 26, pp. 174–178.

- Koopman, P., Gubbay, J., Vivian, N., Goodfellow, P., and Lovell-Badge, R. 1991, Male development of chromosomally female mice transgenic for SRY, *Nature* 351: 117-121.
- Koopman, P., M. Bullejos and J. Bowles, 2001, Regulation of male sexual development by Sry and Sox9. *J. Exp. Zool.* 290, pp. 463–474.
- Laurent, L., M.N. Bradai, D.H. Hadoud, H.M. El Gomati and A.A. Hazma, 1999, Marine turtle nesting activity assessment on Libyan coasts. Phase 3: survey of the coasts between the Tunisian border and Misratah. RAC/SPA, Tunis, Tunisia.pp. 46.
- Lazar, B., Lackovic, G., Casale, P., Freggi, D., Rocco, M., Tvrtkovic, N., 2005, Sexing of juvenile loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*): Gonadal morphology vs. Histology, The Second Mediterranean Conference on Marine Turtles, Book of Abstracts, p.28.
- Limpus, C. J., Reed, P., and Miller, J. D. 1985. Temperature dependent sex determination in Queensland sea turtles: intraspecific variation in *Caretta caretta*. *In* Biology of Australasian Frogs and Reptiles. *Edited by* G. Grigg , R.Shine, H.Ehmamm. Royal Zoological Society, Wellington, New South Wales. pp. 343-351.
- Limpus, C.J., and Reed, P.C., 1985, The green turtle *Chelonia mydas*, in Queensland: a preliminary description of the population structure in coral reef feeding ground, p.57-52 *In*: G. Grigg, R. Shine and H. Ehmann (Ed.), Biology of Australasian Frogs and Reptiles, Surrey Beatty and Sons, Chipping Norton, Australia.
- Marcovaldi, M.A., Godfrey, M.H., and Mrosovsky, N., 1997, Estimating sex ratios of loggerhead turtles in Brazil from pivotal incubation durations. *Can. J. Zool.* 75 (1997), pp. 755–770.
- Margaritoulis, D., 1998, An estimation of the overall nesting activity of the loggerhead turtle in Greece. *In*: 18th International Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation Mazatlan, Sinaloa Mexico.
- McLaren, A., 1988, Sex determination in mammals. *Trends Genet* 1988,4:153-157.

- Merchant-Larios, H., 1999, Determining hatchling sex, Research and Man. Tech. For the Cons. Of Sea Turtles, K. L. Eckert, K. A. Bjorndal, F. A. Abrer-Grobois, M. Donnelly (Ed), IUCN/SSC MTSG Publ. No:4
- Merchant-Larios, H., Ruiz-Ramirez, S., Moreno-Mendoza, N., and Marmolejo-Valencia, A., 1997, Correlation among Thermosensitive Period, Estradiol Response, and Gonad Differentiation in the Sea Turtle *Lepidochelys olivacea* General and Comparative Endocrinology, Volume 107, Issue 3, September 1997, Pages 373-385
- Miller, J. D. and Limpus, C. J., 1981, Incubation period and sexual differentiation in the green turtle *Chelonia mydas* L.. In Proceedings of the Melbourne Herpetological Symposium. Edited by C. Banks and A. Martin. Zoological Board of Victoria, Parkville, Australia. pp. 66-73.
- Miller, J.D., 1985, Embryology of marine turtles in *Biology of Reptilia* 14A : Page(s) 269
- Miller, J.D., 1997, Reproduction in sea turtles. In: P.L. Lutz & J.A. Musick (Eds.). The Biology of Sea Turtles. CRC Press, Boca Raton, Boston, London, New York, Washington, D.C. pp. 51-81.
- Moreno-Mendoza, N., V.R. Harley and H. Merchant-Larios, 1999, Differential expression of SOX9 in gonads of the sea turtle *Lepidochelys olivacea* at male- or female-promoting temperatures. *J. Exp. Zool.* 284 (1999), pp. 705–710.
- Morreale, S. J., Ruiz, G. J., Spotila, J. R., and Standora, E. A., 1982, Temperaturedependent sex determination: current practices threaten conservation of sea turtles. *Science* 216: 1245-1247
- Mrosovsky, N., 1980, Thermal Biology Of Sea Turtles, *American Zoologist*, 20 (3): 531-547 1980
- Mrosovsky, N., 1983, Conserving Sea Turtles, The British Herpetological Society, London, 176 p.
- Mrosovsky, N., 1994, Sex ratios of sea turtles. *J. Exp. Zool.* 270: 16-27.

- Mrosovsky, N., and M. Benabib, 1990, An assessment of two methods of sexing hatchling sea turtles. *Copeia* 1990:589-591.
- Mrosovsky, N., and M.H. Godfrey., 1995, Manipulating sex ratios: turtle speed ahead. *Chelonian conservation and biology* 1:238-240.
- Mrosovsky, N., and Pieau, C., 1991, Transitional range of temperature, pivotal temperatures and thermosensitive stages for sex determination in reptiles. *Amphib.-Reptilia*, 12:169-179.
- Mrosovsky, N., and Yntema, C. L., 1980, Temperature dependence of sexual differentiation in sea turtles: implications for conservation practices. *Biol. Conserv.* 18: 271-280.
- Mrosovsky, N., Bass, A., Corliss, L. A., Richardson, J. I., and Richardson, T. H., 1992, Pivotal and beach temperatures for hawksbill turtles nesting in Antigua. *Can. J. Zool.* 70: 1920-1925.
- Olmo, E., 1986, A. Reptilia. In B. John (ed.), *Animal Cytogenetics*, Vol.4: Chordata, pp. 1-100, Gebrüder Borntraeger, Berlin.
- Oruç, A., Demirayak, F. ve Tat, G., 1997, Goğu Akdeniz'de trol balıkçılığı ve deniz kaplumbağaları üzerine etkisi, *Sonuç Raporu*, 30 s.
- Owens, D. W., Hendrickson, J.R., Lance, V. and Collard, I.P., 1978, A technique for determining sex of immature *Chelonia mydas* using a radioimmunoassay. *Herpetologica* 34:270-273.
- Öz M, Erdogan A, Kaska Y, et al., 2004, Nest temperatures and sex-ratio estimates of loggerhead turtles at Patara beach on the southwestern coast of Turkey, *Canadian Journal Of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie* 82 (1): 94-101
- Parker, K.L., and Schimmer, B.P., 2002, Genes essential for early events in gonadal development. *Ann. Med.* 34, pp. 171–178.
- Pieau, C., 1971, Sex ratio in the embryos of 2 chelonians (*Testudo graeca* L. and *Emys orbicularis* L.) born of artificially incubated ova | [Sur la proportion sexuelle chez les embryons de deux chéloniens (*Testudo graeca* L. et *Emys orbicularis*

- L.) issus d'oeufs incubés artificiellement.], Comptes rendus hebdomadaires des seances de l'Academie des sciences. Serie D: Sciences naturelles 272 (24), pp. 3071-3074
- Pieau, C., 1972, Artificial incubation of chelonian eggs. Effects of the temperature on the gonadal sex of the embryos | [Incubation artificielle des oeufs de cheloniens. effets de la temperature sur le sexe gonadique des embryons], symbioses 4 (4), pp. 253-255
- Pieau, C., 1974, New experimental data on the temperature effects on the sex determination in Chelonian embryos | [Nouvelles données expérimentales concernant les effets de la température sur la différenciation sexuelle chez les embryons de Chéloniens], Comptes rendus hebdomadaires des seances de l'Academie des sciences. Serie D: Sciences naturelles 277 (24), pp. 2789-2792.
- Piggelen, D.C.G and Strijbosch, H., 1993, The nesting of sea turtles, (*Caretta caretta* and *Chelonia mydas*) in the Göksu Delta, Turkey, June-August, 1991, Doğa-Tr. J. of Zoology, 17, 137-149.
- Rhen, T., and Lang, J.W., 1994, Temperature-dependent sex determination in the snapping turtle: Manipulation of the embryonic sex steroid environment. *Gen. Comp. Endocrinol.* 96 , pp. 234–254.
- Richardson, J.I., and Richardson, T.H., 1982, An experimental population model for the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*). In: K.A. Bjorndal, Editor, Biology and Conservation of Sea Turtles, Smithsonian Institution Press, Washington, pp. 165–176.
- Rimblot-Baly, F., Lescure, J. Fretey, J., and Pieau, C., 1987, Sensibilité à la température de la différenciation sexuelle chez la Tortue Luth, *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761); application des données de l'incubation artificielle à l'étude de la sex-ratio dans la nature. *Ann. Sci. Nat., Zool., Paris.* 8: 277-290.
- Shaver, D. J., D. W. Owens, A. H. Chaney, C.W. Caillouet, P. Burchfield Jr., and R. Marquez, 1988, Styrofoam box and beach temperatures in relation to incubation and sex ratios of Kemp's ridley sea turtles, p.103-108. *In:* B. A. Schroeder

- (Editor), Proceedings of the Eighth Annual Workshop on Sea Turtle Conservation and Biology. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFC-214.
- STEP Raporu, 2004, EKAD-BTC Sea Turtle Expedition Project Report no: EKAD.STEP - II. Six monthly report attachment a- technical report (year 2004)
- Tiersch, T. R., J. M. Mitchell and S. S. Wachtel, 1991, Studies on the phylogenetic conservation of the SRY gene. *Human Genetics* 87:571-573.
- Türkozan, O. and Baran, İ., 1996, Research on the loggerhead turtle, *Caretta caretta*, of Fethiye Beach, *Tr. J. of Zoology*, 20, 183-188.
- van der Heiden, A. M., Briseño-Dueñas, R., and Rios-Olmeda, D., 1985, A simplified method for determining sex in hatchling sea turtles. *Copeia* 1985: 779-782.
- Western, P.S., J.L. Harry, J.A. Marshall-Graves and A.H. Sinclair, 1999, Temperature-dependent sex determination in the American alligator: AMH precedes SOX9 expression. *Dev. Dyn.* 216 (1999), pp. 411–419
- Western, P.S., J.L. Hary, J.A. Marshall Graves and A.H. Sinclair, 2000, Temperature-dependent sex determination in the American alligator: expression of SF1, Wti, and DAX1 during gonadogenesis. *Gene* 241 (2000), pp. 223–232.
- Whitmore, C., Dutton, P., and Mrosovsky, N. 1985, Sexing of hatchling sea turtles: gross appearance versus histology. *J. Herpetol.* 19: 430-431.
- Wibbels, T., 1999, Diagnosing the sex of sea turtles in foraging habitats. In: Eckert K.L., Bjørndal K.A., Abreu Grobois F.A., Donnelly M. (Eds.). *Research and management techniques for the conservation of sea turtles*, pp. 139-143. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication.
- Wibbels, T., Owens, D.W., Limpus, C. J., Licht, P., Penaflores, C. and Amoss, M. S., 1987, Gonadal steroid dynamics in female sea turtles. *Am. Zool.* 27(4):4A.
- Wood J.R., Wood F.E., Critchley K.H., Wildt D.E., Bush M., 1983, Laparoscopy of the green sea turtle, *Chelonia mydas*. *Br J Herpetol* 6:323-327

- Wood, J.R. and F. E. Wood. 1979, Artificial incubation of green sea turtle eggs (*Chelonia mydas*). Proc. World Maricul. Soc.10:215-221.
- Yerli, S.V, ve A.F. Canbolat, 1998a, Doğu Akdeniz Bölgesi'ndeki Deniz Kaplumbağalarının Korunmasına Yönelik Yönetim Planı İlkeleri, Çevre Bakanlığı, ÇKGM Yayınları, ISBN 975-7347-44-2, Ankara, 88 p.
- Yerli, S.V, A.F. Canbolat, Uluğ, H., Doğan, O., 1998, Batı Akdeniz Bölgesi'ndeki Deniz Kaplumbağalarının Korunmasına Yönelik Yönetim Planı İlkeleri, Çevre Bakanlığı, ÇKGM Yayınları, ISBN 975-7347-45-0, Ankara, 90 p.
- Yerli, S.V, ve A.F. Canbolat, 1998b, Özel Çevre Koruma Bölgeleri'nde (Köyceğiz-Dalyan, Patara, Fethiye-Çalış, Belek ve Göksu Deltası) Deniz Kaplumbağalarının Korunmasına Yönelik Yönetim Planı İlkeleri, Çevre Bakanlığı, ÖÇKKB Yayınları, ISBN 975-7347-43-4, Ankara, 82 p.
- Yerli, S.V., ve F. Demirayak, 1996, Türkiye'de Deniz Kaplumbağaları ve Üreme Kumsalları Üzerine Bir Değerlendirme '95, DHKD-Kıyı Yönetimi Bölümü 96/4, İstanbul, 129 s.
- Yntema, C. L., and Mrosovsky, N. 1980, Sexual differentiation in hatchling loggerheads (*Caretta caretta*) incubated at different controlled temperatures. Herpetologica, 36: 33-36.
- Zhang, H., J.S. Thomsen, L. Johansson, J. Gustafsson and E. Treuter, 2000, DAX-1 functions as an LXXLL-containing corepressor for activated estrogen receptors. *J. Biol. Chem.* 275, pp. 39855–39859.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Onur Candan

Doğum Yeri : Aydın

Doğum Yılı : 1980

Medeni Hali : Bekar

Eğitim ve Akademik Durumu:

Lise 1994 -1997 Aydın/Söke Yavuz Selim Lisesi (Y.D.A.L)

Lisans 1998 - 2003 Hacettepe Üniversitesi Fen Fak. Biyoloji Bölümü

Yabancı Dil: İngilizce

İş Tecrübesi:

2003 – 2005 Araştırmacı - BTC-Boru Hattı EIP Kapsamında Deniz  
Kaplumbağalarının Keşfi Projesi Yumurtalık ADANA (Proje  
Asistanı)

2006 – ... Araştırmacı - BOTAŞ-BTC Şirketi BTC HPBH CMT  
Kaplumbağa Araştırmacısı Ceyhan ADANA

Yayınları:

2005 2. Akdeniz Deniz Kaplumbağaları Sempozyumu (Uluslararası)  
“A New Green Turtle (*Chelonia mydas*) Nesting Site In The  
Mediterranean: Sugozy Beaches, Adana (Turkey)” by Ali Fuat  
CANBOLAT, Kerem ATATUNC, Onur CANDAN, Devrim  
BARCAK (Oral Presentation)

- 2005 2. Akdeniz Deniz Kaplumbağaları Sempozyumu (Uluslararası)  
“Dalyan Beach As A Sea Turtle Nesting Site During The Last Sixteen Years (1988-2003)” by Ali Fuat CANBOLAT, Onur CANDAN, Dogan SOZBILEN (Poster Presentation)
- 2006 18. Ulusal Biyoloji Kongresi (Uluslararası katılımlı)  
“Yeşil Deniz Kaplumbağası (*Chelonia mydas*) Yavrularındaki Tahmini Eşey Oranının Hava ve Kumsal Sıcaklıklarından Faydalanılarak Belirlenmesi” Onur CANDAN, Dürdane KOLANKAYA (Poster Presentation)

#### Katıldığı Bilimsel Projeler:

- (2005) BTC-Boru Hattı EIP Kapsamında Deniz Kaplumbağalarının Keşfi Projesi Yumurtalık ADANA (Proje Asistanı)
- (2004) BTC-Boru Hattı EIP Kapsamında Deniz Kaplumbağalarının Keşfi Projesi Yumurtalık ADANA (Proje Personeli)
- (2003) BTC-Boru hattı EIP kapsamında Deniz Kaplumbağalarının Keşfi projesi yumurtalık ADANA (Proje Personeli)
- (2003) Deniz Kaplumbağaları Üzerinde Balıkçılık Etkisinin Değerlendirilmesi-H.Ü ve Şişecam-Soda San. (Proje Personeli)
- (2003) Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi Dalyan Deniz Kaplumbağalarını Koruma Projesi (Gönüllü)
- (2002) Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi Dalyan Deniz Kaplumbağalarını Koruma Projesi (Proje Asistanı)
- (2001) Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi Dalyan Deniz Kaplumbağalarını Koruma Projesi (Proje Asistanı)
- (2000) Belek Deniz Kaplumbağalarını Koruma Projesi (Bölge Şefi)