



Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi

dergi web sayfası: <http://dergipark.gov.tr/nevbiltek>

Makale Doi: **10.17100/nevbiltek.368918**



Etlık Piliç Kúmeslerinde, Isıtma ve Soğutma Derece Gün Değeriinin Derece Gün Yöntemiyle Belirlenmesi: Kırşehir İli Örneđi

Sedat BOYACI *

Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakóltesi, Biyosistem Mühendisliđi Bölümü, Kırşehir

Öz

Bu çalışmada, bir binanın enerji tüketimi hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlayan derece gün yöntemi kullanılarak Kırşehir ilinin meteorolojik kayıtları tutulan ilçeleri için (Akçakent, Akpınar, Çiçekdağı, Kaman, Merkez, Mucur) etlik piliç kúmeslerinde ortaya çıkabilecek ısıtma ve soğutma derece gün değeri belirlenmiştir. Isıtma ve soğutma derece gün değeriinin aylık veya yıllık toplamının belirlenmesi, kúmeslerin ısıtılması yada soğutulması için gerekli olan enerji miktarının hesap edilebilmesi işletme ekonomisi açısından oldukça önemlidir. Hesaplamalarda temel alınan denge sıcaklığı, etlik piliçlerin 6 haftalık üretim sezonu boyunca ihtiyaç duyduğu sıcaklık değeri (Td = 31, 27, 25, 23, 21 ve 18°C) denge sıcaklığı olarak kabul edilmiştir. Bu denge sıcaklıklarına göre hesaplanan derece gün değeri ısıtma için 2678.47-7846.63, soğutma için 0-441.76 arasında değişirken, derece gün sayıları ısıtma için 251-366, soğutma için 0-115 arasında değişiklik göstermiştir. Yıllık ısı tüketimine bakıldığında ısıtma için 289.72-98.90 kWh, soğutma için 4.24-0 arasında değiştii görülmektedir. Buna göre birim alana enerji maliyetinin ısıtma için 57.94-19.78 TL, soğutma için ise 0-1.82 TL arasında değişmiştir. Çalışma sonucunda, Kırşehir ilinde ısıtma gün sayısının soğutma gün sayısına göre fazla olması nedeniyle broiler kúmeslerinde ısıtma amaçlı enerji ihtiyacının yüksek olacağını ve buna bağlı olarak ısıtma maliyetinin üretim maliyetleri içerisinde önemli bir paya sahip olacağını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Etlık piliç, kúmesler, ısıtma ve soğutma, derece gün

Determination of Heating and Cooling Degree Values in Poultry House Using Degree Day Method: The Case of Kırşehir

Abstract

In this study, the heating and cooling degree day values which can occur in the broiler chickens (Akçakent, Akpınar, Çiçekdağı, Kaman, Merkez, Mucur) in the meteorological records of Kırşehir province were determined by using the degree day method which enabled us to have information about the energy consumption of a building. It is very important for the operating economy that the monthly or annual sum of the heating and cooling degree day values is determined, and the amount of energy required to warm the poultry house is calculated. The base temperature based on the calculations was taken as the equilibrium temperature (Td= 31, 27, 25, 23, 21 and 18°C) required by the broiler during the production season. The degree day values calculated from these base temperatures ranged from 2678.47-7846.63 for heating and 0-441.76 for cooling, while the degree days varied from 251-366 for heating and 0-115 for cooling. Looking at the annual heat consumption, it can be seen that the heating changes from

*e-mail: sedat.boyaci@ahievran.edu.tr

98.90-289.72 kWh and the cooling to 0-4.24. Accordingly, the energy cost per unit area was 57.94-19.78 TL for heating and 0-1.82 TL for cooling. As a result of the study, the number of days of heating in Kırşehir province is higher than the number of days of cooling, so that the energy needs for heating in broiler poultry houses will be high and accordingly heating cost will have an important share in production costs.

Keywords: Broiler chickens, poultry, heating and cooling, degree days

1. Giriş

Hava sıcaklığının şiddetini temsil etmesi açısından ısıtma ve soğutma derece günler çalışmalarında sıklıkla kullanılmaktadır. Isıtma ve soğutma derece gün, belirli bir zamanda belirli bir denge değerine göre hava sıcaklığının şiddetini ifade etmekte kullanılır. Isıtma derece gün sayısı bir gün içinde ortalama hava sıcaklığının, denge değerine oranla ne kadar soğuk olduğunu ifade eder. Soğutma derece gün sayısı ise bir günün ortalama sıcaklığının, denge değerine oranla ne kadar sıcak olduğunu ifade eder. Diğer bir deyişle ısıtma derece gün sayısının yüksek olması o bölgede ısınma ihtiyacının yüksek olduğunu anlamına gelmektedir. Soğutma derece gün sayısı ise aynı şekilde soğutmaya ihtiyaç duyulan gün sayısını ifade etmektedir [1]. Günümüzde binalarda enerji analizi için birçok yöntemin olmasına rağmen bunlar arasında en basit enerji tahmin tekniklerinden birisi olan derece gün yöntemi önemini korumaktadır. Bu yöntemde bir binanın enerji gereksinimi temel olarak, iç ortam sıcaklığı ile ilgili denge noktası sıcaklığı ve bulunduğu yerin dış hava sıcaklığı arasındaki fark ile doğru orantılıdır. Eğer binanın iç ortam sıcaklığı ve iç ısı kazançları sabit ise derece gün yöntemlerinden elde edilen değerlerle, binanın ısıtılması veya soğutulması için gereksinim duyulan enerji doğru şekilde tahmin edilebilir [2, 3 ve 4]. Her mevsimdeki broyler yetiştiriciliğinde iç ortam sıcaklıklarının kontrolü, canlıların konforunu ve üretkenliğini artırır. Bir tarımsal yapının esas görevi, içinde yaşayan canlıları iklime karşı korumaktır. İdeal bir tarımsal yapı, iklim değişikliklerini en aza indirmeli ve iç hava koşullarını her zaman içinde yaşayan canlıların optimum gereksinimlerine göre düzenlemelidir. Hayvan barınaklarında çevresel koşullarını optimum seviyede tutmak için, özellikle iletkenlik ve radyasyon nedeniyle ısı kayıpları sınırlandırılmalıdır. Hayvan barınaklarında optimum sıcaklığın altında veya üzerinde bir sıcaklığa sahip olmak hayvanların verimliliğini olumsuz şekilde etkiler ve yüksek sıcaklıkların verimlilik üzerindeki etkisi düşük sıcaklıklarından daha yüksektir. Sıcaklık, nem, hava hızı ve atmosferik basınç, kanatlı hayvanların verimliliğini etkileyen fiziksel faktörlerdir. Birçok araştırmacı, etlik piliç kümeslerinde sıcaklığın ilk haftada 30 ila 33°C arasında olması gerektiğini bildirmiş ve daha sonra sıcaklığın 5 ila 6 haftaya kadar 2 ila 3 °C arasında kademeli olarak düşürülmesi gerektiğini ve 18-21°C'lik bir sıcaklığın kesimine kadar muhafaza edilmesi gerektiğini bildirmiştir [5 ve 6].

Tavukları iklimin etkilerinden korumak ve verim artışı için gerekli olan optimum koşulları sağlayabilmek kümeslerin doğru biçimde plan ve projelenmesine bağlıdır. Bu çalışmada, Kırşehir ili ve ilçelerindeki farklı meteoroloji istasyonlarında ölçülen günlük ortalama sıcaklıklar için etlik piliç kümeslerinde önerilen iç sıcaklık değerleri kullanılarak, ısıtma ve soğutma derece gün değerleri hesaplanmıştır. Bulunan ısıtma ve soğutma derece gün değerleri ile enerji tüketimi ve maliyet açısından ilçelerde etlik piliç kümesi kurmanın ekonomik bir yetiştiricilik açısından uygun olup olmayacağı konusunda etlik piliç üreticilerine bir fikir vermesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

Derece günleri değeri, binaların ısıtılması veya soğutulması için enerjiye olan talebi belirtmek için kullanılan bir ölçüm yöntemidir. Yapıların farklı bölgelerde aylık ve yıllık soğutma ve ısıtma gereksinimleri derece gün yöntemi ile tahmin edilebilir. Yöntem, bir binanın enerji ihtiyacının günlük ortalama sıcaklık ile bir denge sıcaklığı arasındaki fark ile orantılı olduğunu varsaymaktadır. Denge sıcaklığı, ısıtma veya soğutmanın gerekli olduğu dış hava sıcaklığıdır. Derece günlerine bakıldığında, yıllık enerji tüketimi $Q_{yıl}$ [W.gün] olarak hesaplanabilir [1];

$$Q_{yıl} = \frac{K_{tot}}{\eta} DG \quad (1)$$

Eşitlikte, K_{tot} binanın $W/°C$ cinsinden toplam ısı transfer katsayısıdır ($K_{tot}= 1 W/°C$ olarak alınmıştır), η ısıtma (%65) veya soğutma (2.5) sisteminin verimliliğidir ve DG , ısıtma veya soğutma için derece günlerinin değeridir. Isıtma için, ısıtma dereceleri (IDG) aşağıdaki eşitlikle belirlenebilir [1];

$$IDG = (1 \text{ gün}) \sum_{\text{günler}} (T_d - T_o)^+ \quad (2)$$

Eşitlikte T_d denge sıcaklığı ve T_o günlük dış ortam sıcaklığıdır. Soğutma dereceleri-günleri (SDG) ısıtma derecesi-günlerine benzer bir şekilde hesaplanabilir [1];

$$SDG = (1 \text{ gün}) \sum_{\text{günler}} (T_o - T_d)^+ \quad (3)$$

Denklemlerin parantezleri üzerindeki artı işaretler (2) ve (3) yalnızca pozitif değerlerin sayılabileceğini göstermektedir. IDG ve SDG'yi kullanarak, yıllık ısıtma tüketimi, Q_i ve yıllık soğutma gereksinimleri Q_s , kWh cinsinden sırasıyla hesaplanabilir [1];

$$Q_i = \frac{K_{tot}}{\eta} IDG \frac{24}{1000} \quad (4)$$

$$Q_s = \frac{K_{tot}}{\eta} SDG \frac{24}{1000} \quad (5)$$

Broyler yetiştiriciliğinde üretim süresi ortalama altı hafta sürdüğünden, Tablo 1'de altı haftalık dönemler için denge sıcaklık değerleri belirlenmiştir [7, 8 ve 9]. Isıtma ve soğutma derece gün değerleri Tablo 1'de verilen 6 farklı denge sıcaklık değeri kullanılarak çalışma bölgesindeki her bir ilçe için belirlenmiştir.

Tablo 1. Etlik piliçler için önerilen denge sıcaklıkları [7-9].

Haftalar	Denge sıcaklıkları (°C)
1	31
2	27
3	25
4	23
5	21
6	18

3. Bulgular ve Tartışma

Kırşehir ili ve ilçelerinde meteoroloji işleri il müdürlüğü kayıtlarına göre elde edilen veriler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Meteorolojik istasyonların özellikleri ve gözlem uzunlukları

İlçe Adı	Rakım (m)	Enlem	Boylam	Rasat yılları	Rasat süresi
Akçakent	1450	39.6128	34.0944	2014-2017	4
Akpınar	1156	39.4486	33.9770	2012-2017	6
Çiçekdağı	900	39.6067	34.4235	1969-2017	49
Kaman	1075	39.3652	33.7064	1964-2017	54
Merkez	1007	39.1639	34.1561	1960-2017	58
Mucur	1074	39.0602	34.3767	2006-2017	12

Buna göre rasatların alındığı rakım, enlem, boylam ve rasat yıllarına ait veriler incelendiğinde Akçakent ve Akpınar ilçesinde rasat yıllarının çok az olmasına rağmen ileriki yıllarda kurulması düşünülen etlik piliç kümesleri için

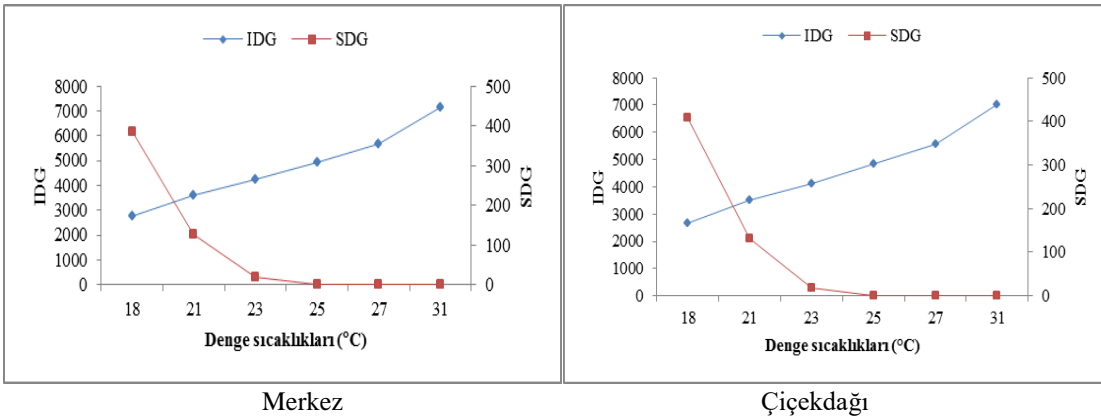
üreticileri bilgilendirmek ve yıllar itibariyle ısıtma ve soğutma derece gün değerlerindeki değişimleri gözlemlemek açısından, aynı zamanda Kırşehir ilindeki kümes hayvanları sayısı 2016 yılı itibariyle 972119 adet olup bir önceki yıla göre %20.41 oranında artış göstermiş [10] olması bakımından kayda değer bulunduğundan bu ilçelerde'de hesaplamaların yapılması uygun bulunmuştur.

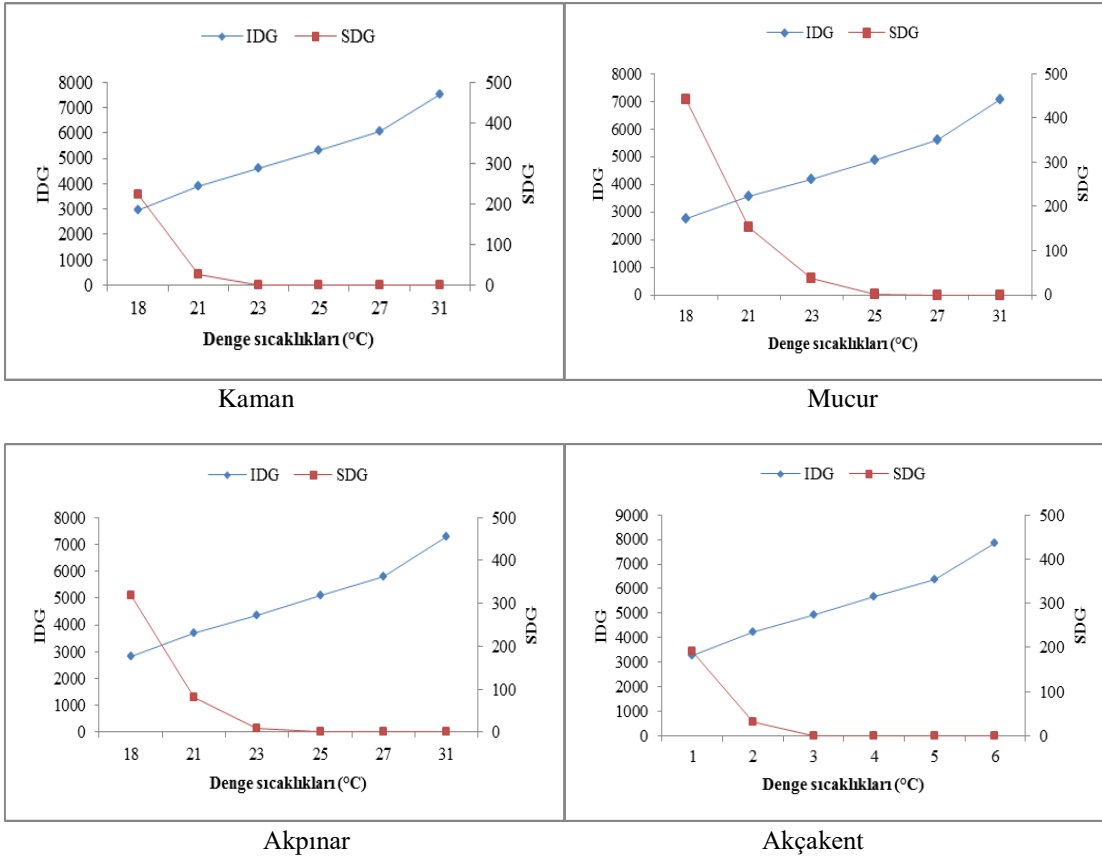
Kümes içi sıcaklık değerinin düşük olması durumunda, tavukların yediği yemin önemli bir bölümü vücut sıcaklığını sabitlemek için kullanılır ve bunun sonucu olarak verim kayıpları yaşanır. Yüksek sıcaklıklarda ise tavukların yem tüketimleri azalır. Bu durumda da benzer olarak tavukların gelişim ve verim değerleri düşer. Oysaki optimum sıcaklık sınırları arasında tavuklardan en az yem tüketimi ile en yüksek verim elde edilmektedir [11]. Bu nedenle kümes içerisinde tavukların haftalık olarak gereksinim duyduğu optimum iç sıcaklık değerleri etlik piliç yetiştiriciliği için araştırmacıların önerdiği haftalık sıcaklıklar denge sıcaklıkları olarak alınmıştır. Buna göre çalışmada toplam 6 haftalık yetiştirime periyodu için 6 adet denge sıcaklığı için ısıtma ve soğutma derece gün değerleri hesap edilerek Tablo 3'te ve grafiksel olarak Şekil 1'de verilmiştir.

Tablo 3. İlçelerin ısıtma ve soğutma derece gün değerleri

İstasyon adı	31°C		27°C		25°C		23°C		21°C		18°C	
	IDG	SDG	IDG	SDG	IDG	SDG	IDG	SDG	IDG	SDG	IDG	SDG
Merkez	7142.20	0	5678.20	0	4946.20	0	4233.10	18.89	3608.35	126.14	2768.21	384.01
Çiçekdağı	7028.13	0	5564.13	0	4832.13	0	4118.43	18.30	3500.61	132.48	2678.47	408.34
Kaman	7516.54	0	6052.54	0	5320.54	0	4588.54	0.00	3883.82	27.27	2980.96	222.42
Mucur	7055.98	0	5591.98	0	4861.20	1.23	4164.52	36.55	3548.83	152.85	2739.74	441.76
Akpınar	7272.97	0	5808.97	0	5076.97	0	4354.81	9.84	3695.21	82.24	2834.07	319.10
Akçakent	7846.63	0	6382.63	0	5650.63	0	4918.78	0.16	4217.78	31.15	3283.31	191.68

Buna göre ilçelerde 31-27-25°C denge sıcaklıklarında mucur ilçesindeki 1.23 SDG değeri dışında bir soğutma ihtiyacı oluşmadığı görülmektedir. Bunun yanında İç Anadolu bölgesinde yer alan Kırşehir ilinde ısıtma ihtiyacı, tüm denge sıcaklıklarında ortaya çıkmaktadır. Isıtma ve soğutma derecelerinin değerleri Türkiye genelinde büyük dalgalanmalara neden olur. Kuzeydoğu bölgesi ve iç bölgelerinde nispeten daha fazla ısıtma enerjisi gerekmele birlikte, soğutmaları daha az veya hiç soğutmaya ihtiyaç duymamaktadır [2 ve 12]. Ülkemizin İç Anadolu Bölgesinde yer alan ve karasal iklim özelliği gösteren ilde araştırmacılarında belirtmiş olduğu gibi ısıtma ihtiyacı yüksek, buna bağlı olarak soğutma ihtiyacının tüm denge sıcaklıklarında oldukça düşük olduğu görülmektedir.





Şekil 1. İlçelere göre ısıtma ve soğutma derece gün değerleri

Kırşehir ili ve ilçelerindeki 6 farklı denge sıcaklıklarına göre yıllık ısıtma ve soğutma derece gün sayıları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. İlçelerin ısıtma ve soğutma derece gün sayıları

İstasyon adı	31°C		27°C		25°C		23°C		21°C		18°C	
	IDG	SDG	IDG	SDG	IDG	SDG	IDG	SDG	IDG	SDG	IDG	SDG
Merkez	366	0	366	0	366	0	329	37	297	69	259	107
Çiçekdağı	366	0	366	0	366	0	331	35	294	72	251	115
Kaman	366	0	366	0	366	0	366	0	324	42	280	86
Mucur	366	0	366	0	364	2	327	39	291	75	254	112
Akpınar	366	0	366	0	366	0	350	16	310	56	269	97
Akçakent	366	0	366	0	366	0	364	2	334	32	290	76

Isıtma derece gün sayılarına bakıldığında 31-27-25°C denge sıcaklıklarında yılın 366 günü tüm ilçelerde ısıtma ihtiyacının olduğu görülmüştür. Bunun yanında soğutma derece gün sayısının en yüksek olduğu ilçe 18°C denge sıcaklığında 115 SDG ile Çiçekdağı ilçesidir.

Ülkemizin sıcak ve Akdeniz iklim özelliği gösteren illerine bakıldığında soğutma derece gün sayılarının yüksek olduğu, bu bakımdan ilin sıcak bölgelere göre soğutma amacıyla tüketilecek enerji azlığı nedeniyle avantajlı görülmektedir. Ancak yıl boyu üretimin yapılabilmesi amacıyla sıcaklıkların düşük olduğu dönemlerde meydana gelen yüksek ısıtma derece gün değerleri nedeniyle ilde kurulacak kümeslerin ısıtılması amacıyla ucuz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması halinde ısıtmanın üretim maliyetleri içindeki payını düşürme imkânı mevcuttur. Aksi halde

etik piliç kümeslerindeki yüksek sıcaklık istekleri göz önüne alındığında ısıtmanın üretim maliyetleri içindeki payının yüksekliği nedeniyle yapılacak yatırımın ekonomik olmama durumu söz konusu olmaktadır.

Kırşehir ilçelerinde yıllık ısı tüketimine bakıldığında IDG için 289.72-98.90 kWh, SDG için 4.24-0 arasında değiştiği görülmektedir. İlçelerde artan denge sıcaklıkları ile birlikte ısı tüketiminin arttığı görülmektedir (Tablo 5).

Tablo 5. Denge sıcaklıklarına göre yıllık ısı tüketim miktarları

İstasyon adı	31°C		27°C		25°C		23°C		21°C		18°C	
	Qh	Qc	Qh	Qc	Qh	Qc	Qh	Qc	Qh	Qc	Qh	Qc
Merkez	263.71	0.00	209.66	0.00	182.63	0.00	156.30	0.18	133.23	1.21	102.21	3.69
Çiçekdağı	259.50	0.00	205.44	0.00	178.42	0.00	152.07	0.18	117.44	1.27	98.90	3.92
Kaman	277.53	0.00	223.48	0.00	196.45	0.00	169.42	0.00	130.30	0.26	110.07	2.14
Mucur	260.53	0.00	206.47	0.00	179.49	0.01	153.77	0.35	119.06	1.47	101.16	4.24
Akpınar	268.54	0.00	214.49	0.00	187.46	0.00	160.79	0.09	123.97	0.79	104.64	3.06
Akçakent	289.72	0.00	235.67	0.00	208.64	0.00	181.62	0.00	141.50	0.30	121.23	1.84

Binalarda ısı tüketimi, ısı iletim katsayısının bir fonksiyonu olduğundan bu değer düşürülmesi tüketilen enerjinin azaltılması açısından oldukça önemlidir. Enerji sektörünün, tarım, turizm, su dağıtımı ve sağlık sektörleri ile birlikte iklim değişikliğinden en çok risk alan sektörlerden biri olması beklenmektedir. Bu nedenle IDG ve SDG değerleri, enerji tüketimini tahmin etmek için önemli göstergelerdir [3]. Çünkü enerji tüketimi, ısıtma ve soğutma derece gün sayısı arttıkça yükselir, düştükçe, azalır [12]. Binalarda tüketilen enerjinin büyük bir kısmı ısı konforu sağlamak amacıyla binaların ısıtılması ve soğutulması için harcanmaktadır. Bu nedenle, kış aylarında ısı kayıplarını, yaz aylarında ise ısı kazançlarını azaltmak için en etkili yol bina dış kabuk elemanlarının yalıtılmasıdır [13]. Derece gün ve duvar ısı direncinin bir fonksiyonu olarak optimum yalıtım kalınlığını seçmek için genelleştirilmiş grafikler hazırlanmıştır. Buna göre kaya yünü ve polistiren izolasyonu ile birim duvar alanı için 21 \$'a kadar tasarrufun mümkün olduğunu ve duvar yapısının türüne bağlı olarak, kaya yünü için geri ödeme süresinin 1 ila 1.7 yıl arasında, polistiren yalıtımı için 1.3 ila 2.3 yıl arasında olabileceğini bildirmiştir [14].

Üretim maliyetleri içerisinde ısıtma ve soğutma için gerekli olan enerji maliyetleri düşünüldüğünde, içerisinde yıl boyu üretim yapılan kümeslerin yalıtılması, üretim maliyetleri içerisinde ısıtma ve soğutmanın payını azaltması bakımından işletme ekonomisi için oldukça önemlidir. Aynı zamanda enerjide dışa bağımlı olan ülkemizde ısı tasarrufu sağlanarak enerji ihtiyacının azaltılması bakımından da son derece önemlidir.

Araştırmaya konu olan Kırşehir ili ve ilçelerindeki denge sıcaklıklarına göre yıllık enerji maliyetlerini gösterir sayısal değerler Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Denge sıcaklıklarına göre yıllık enerji maliyetleri

İstasyon adı	31°C		27°C		25°C		23°C		21°C		18°C	
	Qh	Qc	Qh	Qc	Qh	Qc	Qh	Qc	Qh	Qc	Qh	Qc
Merkez	52.74	0.00	41.93	0.00	36.53	0.00	31.26	0.08	26.65	0.52	20.44	1.59
Çiçekdağı	51.90	0.00	41.09	0.00	35.68	0.00	30.41	0.08	23.49	0.55	19.78	1.69
Kaman	55.51	0.00	44.70	0.00	39.29	0.00	33.88	0.00	26.06	0.11	22.01	0.92
Mucur	52.11	0.00	41.29	0.00	35.90	0.01	30.75	0.15	23.81	0.63	20.23	1.82
Akpınar	53.71	0.00	42.90	0.00	37.49	0.00	32.16	0.04	24.79	0.34	20.93	1.32
Akçakent	57.94	0.00	47.13	0.00	41.73	0.00	36.32	0.00	28.30	0.13	24.25	0.79

Tablo 6'da görüleceği üzere ısıtmanın ithal kömür, soğutmanın ise elektrik enerjisi yardımıyla yapılacağı kümeslerde Kırşehir ilinde ortaya çıkan yüksek IDG değerleri nedeniyle birim alana enerji maliyetinin tüm denge

sıcaklıklarında 57.94-19.78 TL arasında değiştiği ve oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Yakıt fiyatlarının yüksek olduğu ülkemizde yörede kurulması düşünülen işletmelerin yapacağı üretimde enerji maliyetleri açısından oldukça dikkatli olması gerekmektedir. Aksi takdirde yapılan yatırımın ekonomikliği yüksek enerji maliyetleri açısından mümkün olmayabilir.

Yapılardaki enerji tüketim tahminlerinin doğru olarak yapılmasının enerji tasarrufu yanında çevresel faktörler açısından da son derece önemli olduğunu bildirirken, [8 ve 15] Isparta ili için ısıtma ve soğutma derece gün değerleri hesapladıkları çalışmalarında ortaya çıkan yüksek ısıtma derece gün sayıları nedeniyle yakıt maliyetlerinin üretimde önemli bir maliyet unsuru olacağını bu nedenle ısıtma ve soğutma derece gün değerleri dikkate alındığında kümeslerdeki hayvanlar için daha uygun koşulların ve tesisin ekonomik çalışması için en uygun planlama ve tasarım ile mümkün olabileceğini bildirmişlerdir. [16] Samsun ilinde üç broyler yetiştirme dönemi süresince ısıtma ve soğutma derece gün değerlerini hesaplayarak kümesteki ısıtma ve soğutma derece gün değerlerinin bilgisine sahip olunması durumunda bir mühendisin etlik piliç tesisi için gerekli ısıtma ve soğutmaya sağlamak için gereken uygun ekipman ve malzemeyi planlamasına ve tasarlamasına olanak tanıyacağını ve hesaplanan IDG'ler ve SDG'ler sayesinde üreticilere enerji tüketimini güvenilir şekilde tahmin etme imkânı sunmanın yanı sıra, iyi tasarlanmış bir küme ile etlik piliçlerin performansı, refahı, yem verimliliği ve tesisin genel ekonomik çalışması üzerinde olumlu bir etki yapacağını bildirmişlerdir.

Kırşehir ilinde'de ortaya çıkan yüksek ısıtma derece gün değerleri nedeniyle benzer olarkten etlik piliçlerin optimum yetiştirme sıcaklıklarında yetiştirilerek verimin artırılması ve tesisin ekonomik olarak gelişmesi için Kırşehir ilinde kurulması düşünülen kümeslerin uygun planlanması gerekmektedir.

4. Sonuç

Bu çalışmada Kırşehir ili ilçeleri için uzun yıllık meteorolojik veriler kullanılarak ısıtma ve soğutma süresini en iyi yansıtan ısıtma ve soğutma derece gün değerleri hesaplanmıştır. Kırşehir Meteoroloji İşleri İl Müdürlüğü'ne bağlı 6 istasyonunun günlük ortalama sıcaklık verileri kullanılmıştır. Bu 6 istasyonun ortalama sıcaklık verilerini 6 haftalık yetiştirme periyotlarında broyler tavukları için gereken denge sıcaklığına göre sabitleyerek, öncelikle ısıtma ve soğutma derece gün değerleri ve ısıtma derece gün sayıları belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre yıllık ısı tüketimi ve buna bağlı olarak birim alan başına enerji maliyeti ısıtma için ithal kömür, soğutma için elektrik enerjisi kullanılacağı düşünüldükçe hesap edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, karasal iklime sahip Kırşehir ilinde ısıtma gün sayısının soğutma gün sayısına göre çok daha fazla olması yörede kurulacak etlik piliç kümeslerinin ısıtma amaçlı enerji ihtiyacının yüksek olacağını ve buna bağlı olarak ısıtma maliyetinin üretim maliyetleri içerisinde önemli bir paya sahip olacağını göstermiştir. Aynı zamanda fosil yakıtların atmosfere yayacağı karbondioksit emisyonu da çevresel etki açısından oldukça önemlidir. Elde edilen ısıtma ve soğutma günü değerleri dikkate alındığında, yörede kurulması düşünülen kümeslerde verim kayıplarının yaşanmaması için kümeslerin, tavukların optimum ihtiyaçları göz önünde bulundurularak planlanması gerekmektedir. Aynı zamanda geri dönüşüm süreleri düşünüldükçe dış duvar ve çatıda uygun kalınlıkta yalıtım malzemelerinin kullanılması işletmenin ekonomisi açısından son derece önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

5. Kaynaklar

- [1] Aydın D., Kavak A. F., Toros H., "Isınma ve Soğuma Derece Günlerin Elektrik Tüketimi Üzerindeki Etkisi" *VII. Atmospheric Science Symposium* 28-30 April, Abstract Book, 29 s, İstanbul, 2015

- [2] Büyükalaca O., Bulut H., Yılmaz T., “Analysis of variable-base heating and cooling degree-days for Turkey” *Applied Energy*, 69, 269-283, 2001
- [3] Lee K., Baek H. J., Cho C., “The estimation of base temperature for heating and cooling degree-days for South Korea” *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, 53, 300-309, 2014
- [4] Azevedo J. A., Chapman L., Muller C. L., “Critique and suggested modifications of the degree days methodology to enable long-term electricity consumption assessments: a case study in Birmingham, UK” *Meteorological Applications*, 22: 789–796, 2015
- [5] Maton A., Daelemans J., Lambrecht J., “Housing of Animals” *Elsevier Science Publishing Company Inc.*, USA, 458s, Newyork, 1985.
- [6] Türkoğlu M., Arda M., Yetişir R., Sarıca M., Erensayın C., “Tavukçuluk Bilimi” *Otak Form Ofset*, 336s, Samsun, 1997
- [7] Atılgan A., Akyuz A., “The investigation of heating and cooling days with the method of degree-day in broiler poultry housing” *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 2(3), 140-145, 2007
- [8] Atılgan A., Yücel A., Öz H., “Determination of heating and cooling day data for broiler housing: Isparta case” *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 10(3&4), 353-356, 2012
- [9] Atılgan A., Yücel A., Öz H., Saltuk B., “Determination of heating and cooling degree days for broiler breeding in the Tigris basin” *Scientific Papers. Series D. Animal Science*, 59, 164-169, 2016.
- [10] TÜİK, “Bölgesel istatistikler”<https://biruni.tuik.gov.tr/bolgeselistatistik/>,Erişim tarihi:04.12.2017
- [11] Çelik M., “Farklı İklim Koşullarında Enerji Tutumlu Bir Kümesin Yapımı İçin Uygun Yapı Elemanlarının Bilgisayar Yardımıyla Belirlenme Olanakları Üzerinde Bir Çalışma” Çukurova Üniversitesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi*, 144s, Adana, 2011
- [12] Haştemoğlu H. Ş., Erkan İ., “Degree-Day Analysis for Different Locations in Turkey and Effect on Architecture Conceptualism” *Journal of Civil Engineering and Architecture*, 9, 1252-1260, 2015
- [13] Özel M., Pıhtılı K., “Determination of optimum insulation thickness by using heating and cooling degree-day values” *Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 26(3), 191-197, 2008
- [14] Hasan A., “ Optimazing insulation thickness for buildings using life cycle cost” *Applied Energy*, 63, 115-124, 1999.
- [15] Dombaycı A. Ö., “ The determination of montly cooling degree-day numbers for in the warmest climate provinces of Turkey” *Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 27, 208-215, 2009
- [16] Kucuktopcu E., Cemek B., Banda P., “Determination of poultry house indoor heating and cooling days using degree-day method” *Agronomy Research*, 15(3), 760–766, 2017