



Jersey Irkı Sığırlarda Bazı İklimsel Özelliklerin Bireysel Süt Verimine Etkisinin Değerlendirilmesi [*]

Furkan ATALAR¹ Mustafa UĞURLU^{1*}

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye

Geliş Tarihi: 29.04.2025

Kabul Tarihi: 25.07.2025

Basım Tarihi: 30.09.2025

Atıf yapmak için: Atalar, F., & Uğurlu, M. (2025). Jersey Irkı Sığırlarda Bazı İklimsel Özelliklerin Bireysel Süt Verimine Etkisinin Değerlendirilmesi. *J. Anatolian Env. and Anim. Sciences*, 10(5), 540-545. <https://doi.org/10.35229/jaes.1685627>

How to cite: Atalar, F., & Uğurlu, M. (2025). Assessment of Effect of Some Climatic Conditions on Individual Milk Yield in Jersey Cows. *Anadolu Çev. ve Hay. Dergisi*, 10(5), 540-545. <https://doi.org/10.35229/jaes.1685627>

<https://orcid.org/0000-0002-6694-4923>
<https://orcid.org/0000-0001-6464-0371>

*Sorumlu yazar:
Mustafa UĞURLU
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner
Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Samsun,
Türkiye
✉: mugurlu@omu.edu.tr

Abstract: Bu araştırma, bazı iklim koşullarının, Jersey ırkı sığırlarda günlük süt verimine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada, Amasya Gökhöyük Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen 278 baş Jersey ırkı ineğe ait 2014 Ocak -2017 Temmuz tarihleri arasındaki 11234 bireysel günlük süt verimi kaydı kullanılmıştır. Sıcaklık Nem İndeksi (SNI) ve Soğuk Stres İndeksi (SSI) Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden elde edilen Amasya Gökhöyük Tarım İşletmesi'ne ait iklim verileri kullanılarak hesaplanmıştır. Bireysel günlük süt veriminin tespit edildiği günden önceki 72 saatlik sürede maruz kalınan SNI ve SSI değerlerinin ortalaması alınarak iklim veri seti oluşturulmuştur. Süt verimindeki azalmanın başladığı aralığı tespit etmek için, SNI değerleri 68 ile 80 arasında sınıf aralığı 1 birim olacak şekilde gruplara ayrılarak tanımlayıcı istatistikler yapılmıştır. Ayrıca SNI için dört; $\leq 68-71$, $\leq 72-74$, $\leq 75-80$ ve 80.01 , SSI için iki; < 832 ve $832 \leq$ ve yaş için üç ($2-3$, $\leq 4-5$ ve $\leq 6+$) grup oluşturularak bu özelliklerin süt verimi üzerine etkileri En Küçük Kareler Metodu kullanılarak tespit edilmiştir. Gruplar arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile belirlenmiştir. Araştırmada; bireysel günlük süt verimi ortalamasının 16.22-19.25 kg arasında olduğu belirlenmiştir. SNI'nin artması ile birlikte bireysel günlük süt veriminin azalma eğiliminde olduğu ve SNI 72-74 aralığına ulaştıktan sonra bireysel günlük süt verimindeki azalmanın belirginleştiği tespit edilmiştir. SSI'nin artmasının ise bireysel günlük süt veriminin artması ile sonuçlandığı belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Günlük süt verimi, ısı nem indeksi, jersey, soğuk stres indeksi.

Assesment of Effect of Some Climatic Conditions on Individual Milk Yield in Jersey Cows [*]

Öz: This research was conducted to determine the effects of some climatic conditions on daily milk yield in Jersey cattle. The study utilized 11234 individual daily milk yield records from 278 Jersey cows raised at the Amasya Gökhöyük Agricultural Enterprise between January 2014 and July 2017. The Temperature Humidity Index (THI) and Cold Stress Index (CSI) were calculated using climatic data obtained from the Turkish State Meteorological Service, specific to the Amasya Gökhöyük Agricultural Enterprise. To construct the climatic dataset, the average THI and CSI values for 72-hour period preceding each individual milk yield measurement were calculated. In order to determine the threshold at which a decline in milk yield begins, THI values were grouped into classes ranging from 68 to 80 with 1-unit intervals and descriptive statistics were applied. Additionally, THI was categorized into four groups ($\leq 68-71$, $\leq 72-75$, $\leq 75-80$ and 80.01), CSI into two groups two groups (< 832 and $832 \leq$), and age into three groups, ($2-3$, $\leq 4-5$, $\leq 6+$ years). The effects of these variables, on milk yield were analyzed using the Least Squares Method. Differences between groups were determined using Duncan's Multiple Comparison Test. The average individual daily milk yield was found to range between 16.22 and 19.25 kg. It was observed that milk yield showed a decreasing trend as THI increased, with the decline ($P < 0.001$) becoming more pronounced once THI values reached the 72-74 range. In contrast, an increase in CSI was associated with an increase in individual daily milk yield.

Keywords: Cold stress index, daily milk yield, jersey, temperature humidity index.

GİRİŞ

Hayvan yetiştiriciliğinde, bireysel verim özellikleri sürünün devamlılığını sağlamak amacıyla yapılacak ayıklama ve seleksiyon için önemlidir. Genotip ve çevrenin verim özellikleri üzerine etkili olduğu ifade edilmektedir. İklimsel çevrenin bileşenlerinden birisi olan çevre

sıcaklığının verim özellikleri üzerine etkili olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte çevre sıcaklığının verim özellikleri üzerindeki etkisini değiştirebilen; bağıl nem oranı, rüzgâr hızı ve yağış miktarı gibi meteorolojik özelliklerin de göz önünde bulundurulması gerektiği ifade edilmektedir. Bu nedenle çevre sıcaklığı ve meteorolojik verilerin ortak etkisinin hesaplanarak tek bir degerle ifade

[*] Bu makale, Furkan ATALAR'IN yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

This manuscript was produced from Furkan ATALAR's master thesis.

edilmesinin iklimsel çevrenin verimler üzerine etkisinin değerlendirilmesinde daha kullanılabilir olduğu belirtilmektedir. Bu amaçla, ortalama çevre sıcaklığı ve bağıl nem oranının ortak etkisini ifade eden “sıcaklık nem indeksi (SNİ) (Çelik, 2021), çevre sıcaklığı ile birlikte bağıl nem oranı, rüzgâr hızı ve yağış miktarının ortak etkisini ifade eden “soğuk stres indeksi (SSİ)” yetiştiricilikte kullanılmaktadır (Bryant vd., 2007).

Sıcaklık nem indeksi, süt sığırlarında ısı stresinden kaynaklanan verim kayıplarının ölçümünde yaygın olarak kullanılmaktadır (Ravagnolo vd., 2000; Freitas vd., 2006; Hill & Wall., 2015). Süt sığırlarında, sıcaklık nem indeksinin alt eşik değeri bazı araştırmalarda 68 (Collier vd., 2012), bazı araştırmalarda 69 (Bernabucci vd., 2010) olarak bildirilmiştir. Süt sığırlarında sıcaklık-nem indeksinin 71 ve altında olduğu durumlarda süt veriminin ısı stresinden etkilenmediği, sıcaklık-nem indeksinin 72-79 arasında olduğu durumlarda ise az da olsa verim kayıplarının oluşabileceği, sıcaklık nem indeksinin 80 ve üzerinde olduğu durumlarda ise ısı stresinden önemli ölçüde etkilendikleri ifade edilmektedir. (NADIS, 2025).

Soğuk stres indeksi, genellikle yıl boyunca açık arazide otlayan koyunlarda sıcaklık kaybının ölçümünde kullanılmaktadır. Soğuk stres indeksinin laktasyondaki ineklerde süt verimi üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada soğuk stres indeksi değeri 1000-1100 kJ m⁻² sa⁻¹ aralığında iken süt verimi kayıplarının başladığı, soğuk stres indeksi 1300 kJ m⁻² sa⁻¹ olduğunda ise süt verimi kayıplarının çarpıcı şekilde belirginleştiği bildirilmiştir (Bryant vd., 2007).

Dünya’da süt üretiminde yoğun olarak Bos cinsinin bir türü olan Bos taurus’un ırklarından yararlanılmaktadır (Özbeyaz, 2025). Bos taurus ırkları içerisinde ise Jersey ırkı sığırların ısı stresine karşı adaptasyon kabiliyetinin iyi olduğu bildirilmiştir (Garcia-Peniche vd., 2005).

Jersey ırkı Manş denizinde bulunan Jersey adasından köken almıştır. Jersey ırkı erken gelişme yeteneğine ve bir laktasyonda (305 gün) ortalama 5000 kg süt verimine sahiptir. Türkiye’ye 1958 yılında Amerika Birleşik Devletleri’nden ithal edilerek, ana vatanlarına benzer iklim koşullarına sahip olan ve o zamanki adıyla Samsun Karaköy Harası’nda (41°52’K, 35°99’D) yetiştirilmeye başlanmıştır (Özbeyaz, 2025). Samsun Karaköy Tarım İşletmesi’nin özelleştirilmesi sonrasında Karadeniz iklimi ile karasal ikliminin geçiş bölgesinde yer alan Amasya Gökhöyük Tarım İşletmesi’ne (40°58’K, 35°65’D) nakledilerek yetiştirilmeye devam edilmiştir (Koç & Uğurlu, 2020).

Süt sığırı yetiştiriciliğinde, bireysel seleksiyonun etkin bir şekilde yapılabilmesi için 305 günlük laktasyon süt verimi kullanılmaktadır. Bununla birlikte, süt veriminin tespitinde yararlanılan yöntemlerden biri olan bireysel günlük ortalama süt veriminin kullanılması ve hayvanlar

arasında laktasyon eğrisi bakımından farklılıkların da dikkate alınmasıyla süt veriminde değişikliğe yol açan sabit etkilerin daha doğru tahmin edildiği ifade edilmiştir (Pool & Meuwissen, 1999). Bu nedenle seleksiyonda 305 günlük süt veriminin kullanımı yerine bireysel günlük süt veriminin kullanılması tavsiye edilmektedir (Caccamo vd., 2008; Togashi vd., 2008). Ayrıca, bireysel günlük süt veriminin hayvanların genetik değerlendirilmesinde 305 günlük süt verimlerine göre %4-8 oranında daha doğru bilgi sağladığı belirtilmiştir (Caccamo vd., 2008).

Jersey ırkının ithal edildiği günden günümüze kadar üzerinde yapılan çalışmalar genellikle Samsun Karaköy Tarım İşletmesi koşullarında elde edilen veriler üzerinden; ana yaşı, mevsim, laktasyon sayısı, kuru dönem gibi faktörlerin etkileri (Şahin, 2009; Ünal & Çankaya, 2010; Teke & Akdağ, 2012), ilk laktasyon verilerine göre süt veriminin tahmin edilmesi (Çankaya vd., 2014) ve iklim koşulları, kuru dönem süresi gibi özelliklerin buzağı doğum ağırlığına etkisini inceleyen (Uğurlu vd., 2014) araştırmalardır. Jersey ırkı sığırların Amasya Gökhöyük Tarım İşletmesi’ne naklinden sonra bölgedeki iklim değerleri ile çeşitli verim özellikleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların sayısı sınırlıdır (Koç & Uğurlu, 2020).

Bu çalışma ile Amasya Gökhöyük Tarım İşletmesi’nde yetiştirilen Jersey ırkı ineklerin bireysel günlük süt verimine bazı iklimsel verilerin etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bireysel Günlük Süt Verimi Kayıtları: Bu araştırmada, 2014 Ocak - 2017 Temmuz tarihleri arasında Amasya Gökhöyük Tarım İşletmesi’nde yarı açık serbest dolaşimli sistemde bulunan 278 baş Jersey ırkı ineğe ait 11234 bireysel günlük süt verimi kaydı kullanılmıştır. Her inek doğum yaptıktan sonra laktasyon boyunca her ayın 15. gününde yapılan süt verimi kontrolü yapılarak bireysel günlük süt verimi kayıtları kilogram olarak ölçülmüştür.

Meteoroloji Verileri: Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nden 2014 Ocak - 2017 Temmuz tarihleri arasında Amasya Gökhöyük Tarım İşletmesi’nde bulunan meteoroloji ölçüm istasyonunda ölçülen günlük en yüksek sıcaklık, günlük ortalama sıcaklık, günlük ortalama bağıl nem yüzdesi, günlük ortalama rüzgâr hızı ve günlük ortalama yağış miktarı verileri sağlanmıştır.

Sıcaklık Nem İndeksi Değerinin Hesaplanması: Sıcaklık nem indeksi değerinin hesaplanmasında günlük en yüksek sıcaklık, günlük ortalama sıcaklık ve günlük ortalama bağıl nem yüzdesi verileri kullanılmıştır. Sıcaklık nem indeksi (SNİ) = (0.8 × en yüksek çevre sıcaklığı) + [(bağıl nem / 100) × (en yüksek çevre sıcaklığı - 14.4)] + 46.6 formülü ile hesaplanmıştır (Davis vd., 2003). Sıcaklık-nem indeksinin bireysel günlük süt verimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla, her ayın 15. gününde yapılan süt

verimi kontrolünden önceki 72 saatlik sürede maruz kalınan sıcaklık nem indeksi değerlerinin ortalaması alınarak veri setinde kullanılmıştır (Bohmanova vd., 2007; Hammami vd., 2013).

Soğuk Stres İndeksi Değerinin Hesaplanması:

Soğuk stres indeksi değerinin hesaplanmasında günlük ortalama sıcaklık, günlük ortalama rüzgâr hızı ve günlük ortalama yağış miktarı verileri kullanılmıştır. Soğuk stres indeksi (SSİ) = $[11.7 + (3.1 \times \text{ortalama rüzgâr hızı}^{0.5})] \times (40 - \text{ortalama çevre sıcaklığı}) + 481 + 418 \times (1 - e^{-0.04 \times \text{günlük ortalama yağış}})$ formülü (Donnelly, 1984) kullanılarak hesaplanmıştır. Formülde e harfi doğal logaritma sabitini (2.71828) ifade etmektedir. Ortalama rüzgâr hızı; m/s⁻¹, ortalama çevre sıcaklığı; santigrad derece (°C) ve günlük ortalama yağış; mm olarak ölçülmüştür. Soğuk stres indeksinin bireysel günlük süt verimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla, her ayın 15. gününde yapılan süt verimi kontrolünden önceki 72 saatlik sürede maruz kalınan soğuk stres indeksi değerlerinin ortalaması alınarak veri setinde kullanılmıştır (Bryant vd., 2007).

İstatistiksel Analizler: Süt verimindeki azalmanın başladığı sıcaklık nem indeksi aralığını tespit edebilmek için sıcaklık nem indeksi değerleri 68 ile 80 arasında sınıf aralığı 1 birim olacak şekilde ayrılmış (NADIS, 2025) ve her sınıf içinde yer alan ineklerin ortalama günlük süt verimi ve standart hatası hesaplanmıştır.

Grupların varyans homojenitesi Levene testi ile değerlendirilmiştir. SNİ, SSİ ve yaş değişkenlerinin her birinin bireysel günlük süt verimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla; SNİ için dört; $\leq 68-71 \leq$, $\leq 72-75 \leq$, $\leq 75-80 \leq$ ve $80.01 \leq$ (NADIS, 2025) SSİ için iki; < 832 ve $832 \leq$ (Uğurlu vd., 2014; Nel vd., 2021) ve yaş için üç; $(2-3 <)$, $(4-5 <)$, $(6+)$

years) (Koç & Uğurlu, 2020) grup oluşturulmuştur. Bu özelliklerin süt verimi üzerine etkileri En Küçük Kareler Metodu kullanılarak tespit edilmiştir. Gruplar arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile belirlenmiştir. İstatistiksel analizler için SPSS paket programı kullanılmıştır (IBM, SPSS, 2012).

BULGULAR VE TARTIŞMA

İklim Verileri: Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün, Amasya Gökhöyük Tarım İşletmesi'nde bulunan istasyonundan sağlanan 2014 Ocak-2017 Temmuz tarihleri arasındaki iklim değerlerinin ortalamaları Tablo 1 ve Tablo 2'de verilmiştir. Günlük en yüksek çevre sıcaklığı, günlük ortalama çevre sıcaklığı ve günlük rüzgâr hızı ortalamaları yaz mevsiminde diğer mevsimlerin aynı özelliklerinden daha yüksek bulunmuştur. Günlük bağıl nem ortalamasının kış mevsiminde, günlük yağış ortalamasının ise ilkbahar mevsiminde yüksek olduğu tespit edilmiştir. En yüksek sıcaklık nem indeksi değeri yaz mevsiminde, en yüksek soğuk stres indeksi ise kış mevsiminde tespit edilmiştir.

Sıcaklık Nem İndeksi ve Bireysel Günlük Süt Verimi: Araştırmada, ineklerin yaşı arttıkça bireysel günlük süt veriminde de artış olduğu belirlenmiştir. En düşük bireysel günlük süt verimi 16.22 kg, en yüksek bireysel günlük süt verimi ise 19.25 kg olarak tespit edilmiştir (Tablo 3). Jersey ırkı inekler için 305 günlük laktasyon süt veriminin 5000 kg, yani ortalama günlük süt veriminin yaklaşık 16 kg olduğu ifade edilmiştir (Özbeyaz, 2025). Araştırmada bulunan en düşük bireysel günlük süt verimi ortalamasının (16.22 kg) Jersey ırkı inekler için bildirilen ortalama günlük süt verimine yakın olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. 2014-2017 yılları arasındaki iklimsel verilerin mevsimsel ortalamaları ve standart hataları ($X \pm S_x$).

Mevsimler	Günlük en yüksek sıcaklık (°C)	Günlük ortalama sıcaklık (°C)	Günlük ortalama nem yüzdesi (%)	SNİ
İlkbahar	19.94±0.32	12.79±0.25	63.56±0.72	61.20±0.42
Yaz	30.60±0.23	23.22±0.17	57.22±0.59	75.88±0.24
Sonbahar	21.14±0.45	14.12±0.39	64.65±0.83	62.86±0.60
Kış	8.31±0.32	3.13±0.25	77.13±0.73	44.32±0.47

SNİ: Sıcaklık Nem İndeksi; °C: Santigrad derece.

Tablo 2. 2014-2017 yılları arasındaki iklimsel verilerin mevsime göre ortalamaları ve standart hataları ($X \pm S_x$).

Mevsimler	Günlük ortalama sıcaklık (°C)	Günlük rüzgâr hızı (m/s ⁻¹)	Günlük yağış ortalaması (mm)	SSİ (kJm ⁻¹ sa ⁻²)
İlkbahar	12.79±0.25	2.12±0.04	1.33±0.17	429.62±12.15
Yaz	23.22±0.17	2.63±0.04	0.80±0.15	212.56±8.16
Sonbahar	14.12±0.39	1.85±0.05	0.68±0.15	326.21±12.01
Kış	3.13±0.25	1.66±0.06	0.68±0.11	536.10±15.87

SSİ: Soğuk Stres İndeksi; kJm⁻¹sa⁻²: Kilojul metre saat; m/s: metre saniye; mm: milimetre.

Sıcaklık nem indeksi değerinin $\leq 75-80 \leq$ ve $80.01 \leq$ olduğu gruplarda 4-5 ve 6+ yaşındaki ineklerin bireysel günlük süt verimindeki azalmanın, aynı sıcaklık nem indeksi gruplarında 2-3 yaşındaki ineklerin bireysel günlük süt verimindeki azalmaya göre daha belirgin olduğu görülmüştür (Tablo 3). Süt sığırlarında ileri yaşlarda bireysel günlük süt verimindeki azalmanın hayvanın yaşına bağlı olarak ısı stresinden etkilenme

düzeyiyle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Nitekim bu araştırmanın bir diğer bulgusu olarak bireysel günlük süt verimi üzerinde yaşın ($P < 0.01$) ve ısı stresinin etkisinin ($P < 0.001$) önemli olduğu bulunmuştur (Tablo 5). Ayrıca, bu çalışmada ileri yaşlarda ısı stresine bağlı olarak günlük süt verimindeki azalmanın laktasyon sayısının artmasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Nitekim bu sonucu destekleyecek şekilde, Bernabucci vd. (2014) Holştayn

ineklerde laktasyon sayısı arttıkça sıcaklık stresine duyarlılığın da arttığını ve ısı stresine maruz kalan bireylerde günlük süt veriminde kayıpların oluştuğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmada bireysel günlük süt verimi; sıcaklık nem indeksi değerinin artışına paralel olarak azalma eğilimi göstermiştir (Tablo 4). Süt sığırlarında sıcaklık-nem indeksinin 71 ve altında olduğu durumlarda süt veriminin ısı stresinden etkilenmediği, sıcaklık-nem indeksinin 72-79 arasında olduğu durumlarda ise az da olsa verim kayıplarının oluşabileceği, sıcaklık nem indeksinin 80 ve üzerinde olduğu durumlarda ise ısı stresinden önemli

ölçüde etkilendikleri ifade edilmektedir. (NADIS, 2025). Ayrıca, Diyarbakır il ve ilçelerinde alansal sıcaklık nem indeksi değerlerinin süt verimi kaybına etkisinin değerlendirildiği bir çalışmada Temmuz (72.47-75.65) ve Ağustos (72.61-75.63) aylarındaki süt verimi kayıplarının yüksek olduğu bildirilmiştir (Çelik, 2021). Bu çalışmada, bireysel günlük süt verimindeki azalma eğiliminin sıcaklık nem indeksi sınıflarında genellikle 72-74 aralığından sonra belirginleşmeye başladığı tespit edilmiştir (Tablo 4; Tablo 5). Dolayısıyla bu bulgu kaynaklar ile uyumluluk göstermektedir.

Tablo 3. Yaş gruplarına göre sıcaklık stres indeksi sınıflarındaki bireysel günlük süt verimine ait ortalamalar ve standart hataları ($X \pm Sx$).

Table 3. Means and standard errors of individual daily milk yield in heat stress index classes for age groups.

Sıcaklık Nem İndeksi Sınıfları	n	Bireysel Günlük Süt Verimi	Varyasyon Katsayısı (%)
2-3 yaş			
≤68-71<	485	18.61±0.08	23.64
≤72-74<	94	18.84±0.24	21.86
≤75-80<	96	17.41±0.14	20.67
80.01≤	78	17.43±0.45	22.94
4-5 yaş			
≤68-71<	578	19.12±0.08	27.92
≤72-74<	38	18.94±0.25	24.81
≤75-80<	96	18.04±0.15	24.05
80.01≤	51	17.25±0.35	25.44
6+ yaş			
≤68-71<	323	17.71±0.10	27.89
≤72-74<	56	19.25±0.43	28.00
≤75-80<	73	18.10±0.22	24.14
80.01≤	6	16.22±0.56	28.17

Tablo 4. Sıcaklık nem indeksi sınıflarına göre bireysel günlük süt verimine ait ortalamalar ve standart hataları ($X \pm Sx$).

Table 4. Means and standard errors of individual daily milk yield according to temperature humidity index classes.

SNI Sınıf Eşiği	BGSV-1 (kg)	BGSV-2 (kg)	BGSV-1 (kg)	BGSV-2 (kg)	BGSV-1 (kg)	BGSV-2 (kg)
	(≤Sınıf Eşik SNI)	(Sınıf Eşik SNI<)	(≤Sınıf Eşik SNI)	(Sınıf Eşik SNI<)	(≤Sınıf Eşik SNI)	(Sınıf Eşik SNI<)
2-3 yaş						
68	18.85±0.09	17.73±0.10	19.22±0.10	18.42±0.09	17.70±0.11	17.99±0.13
69	18.89±0.08	17.65±0.10	19.12±0.10	18.50±0.10	19.12±0.10	18.50±0.10
70	18.89±0.08	17.65±0.10	19.12±0.10	18.50±0.10	17.87±0.12	17.91±0.14
71	18.84±0.08	17.60±0.10	19.07±0.10	18.45±0.10	17.84±0.12	17.88±0.14
72	18.59±0.07	17.78±0.12	19.01±0.09	18.24±0.13	17.81±0.10	17.96±0.17
73	18.55±0.07	17.82±0.13	18.96±0.08	18.27±0.14	17.80±0.10	18.07±0.19
74	18.65±0.07	17.86±0.12	19.03±0.09	18.35±0.14	17.65±0.11	18.10±0.19
75	18.14±0.09	17.19±0.18	18.98±0.08	17.87±0.15	18.55±0.08	17.77±0.14
76	18.12±0.09	17.09±0.20	18.88±0.08	17.76±0.19	18.49±0.08	17.78±0.18
77	18.60±0.07	17.19±0.17	18.81±0.08	17.80±0.20	17.79±0.09	17.69±0.23
78	18.11±0.08	17.24±0.21	18.93±0.08	17.77±0.19	18.53±0.07	17.67±0.19
79	18.50±0.07	17.38±0.23	18.56±0.08	18.11±0.31	18.31±0.08	17.29±0.32
80	18.47±0.06	17.14±0.21	19.04±0.08	18.35±0.32	17.78±0.10	17.77±0.38
4-5 yaş						
5-6 yaş						

BGSV-1: Sıcaklık Nem İndeksi Sınıf Eşiğinin altındaki bireysel günlük süt verimi ortalaması.

BGSV-2: Sıcaklık Nem İndeksi Sınıf Eşiğinin üstündeki bireysel günlük süt verimi ortalaması.

Tablo 5. İklim ve yaş gruplarına göre bireysel günlük süt verimine ait ortalamalar ve standart hataları ($X \pm Sx$).

Table 5. Means and standard errors of individual daily milk yield according to climate and age groups.

Özellikler	n	Bireysel günlük süt verimi (kg)
Sıcaklık Nem İndeksi		
≤68-71<	8386	19.04±0.10 ^a
≤72-75<	788	19.01±0.18 ^a
≤75-80<	1765	17.85±0.12 ^b
80.01≤	295	16.97±0.29 ^c
Soğuk Stres İndeksi		
<832	10631	18.05±0.09
832≤	603	19.69±0.19
Yaş		
2-3<	3453	18.36±0.14 ^b
≤4-5<	4863	18.79±0.12 ^a
≤6+	2918	17.99±0.16 ^c
Genel Ortalama	11234	18.38±0.08

P<0.01; *P<0.001; kg: kilogram.

a, b, c: Aynı sütünde farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Soğuk Stres İndeksi ve Bireysel Günlük Süt Verimi : Araştırmada, soğuk stres indeksi gruplarına göre en düşük ve en yüksek bireysel günlük süt veriminin sırasıyla 17.82 kg ve 21.11 kg olduğu, aynı yaştaki ineklerde soğuk stres indeksi değerinin artması ile birlikte bireysel günlük süt veriminin de artma eğilimi gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 6). Bu sonucun sıcaklığın düşmesi

ile hayvanlarda yem alımında artış ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Nitekim, soğuk stresi ortamında, sığırların davranış örüntülerinin değişebildiği ifade edilmektedir (Akçapınar & Özbeyaz, 2021). Nitekim, soğuk stresi altındaki Simental ineklerde ayakta durma süresinin arttığı yatarak geçirilen sürenin ise azaldığı bildirilmiştir (Kaygusuz ve Akdağ, 2021). Ayrıca, SSİ

üzerine etkili olan yağış miktarı, ortam sıcaklığı ve rüzgar hızı ortalamalarının sığır davranışları üzerine etkisinin olabileceği düşünülebilir. Bu çalışmada kış mevsimi bağıl nem oranının diğer mevsimlerden daha yüksek (%77.13) (Tablo 1), günlük ortalama sıcaklık (3.13°C) ve günlük ortalama rüzgâr hızının (1.66 m/s) diğer mevsimlerden daha düşük (Tablo 2) olduğu belirlenmiştir. Düşük sıcaklık ve yüksek nem kombinasyonu nedeniyle ahır zemininin ıslak olmasının sığırların davranışlarını etkileyerek vücut ısısı kaybını dengelemek için yatmak yerine ayakta durmayı tercih ettiklerini ifade eden görüşler bulunmaktadır (Olynyk vd. 2025). Dolayısıyla rüzgâr hızındaki azalma ve bağıl nem oranındaki artış genel davranışları etkileyerek süt veriminde artış olmasını sağlamış olabilir. Nitekim, sığırlarda iklimsel faktörler, soğuk stres indeksi ve davranış özellikleri arasındaki fenotipik korelasyon katsayılarının değerlendirildiği bir çalışmada; rüzgâr hızındaki azalma ve bağıl nem oranındaki artışın dinlenme süresini artırdığı, çevre sıcaklığındaki düşüşün ise hayvanların yem yeme süresini artırdığı bildirilmiştir (Uysal vd., 2021).

Tablo 6. Soğuk stres indeksi sınıflarına göre bireysel günlük süt verimine ait ortalamalar ve standart hataları ($X \pm Sx$).

Table 6. Means and standard errors of individual daily milk yield according to cold stress index classes.

Yaş	SSİ sınıfı	
	Bireysel günlük süt verimi (kg)	
	(<832)	(832≤)
2-3	18.37±0.06	19.71±0.29
4-5	18.78±0.07	21.11±0.47
6+	17.82±0.09	18.70±0.36

SSİ: Soğuk Stres İndeksi, kg: kilogram,

Soğuk stres indeksi gruplarında (<832 ve 832≤), 2-3 ve 4-5 yaşında olan ineklerde yaş artışı ile birlikte süt veriminde artış olmasına rağmen aynı soğuk stresi gruplarında 6+ yaşındaki ineklerin bireysel günlük süt verimlerinde düşüş olduğu belirlenmiştir (Tablo 6). Bu durumun sürüyü oluşturan ineklerin yaklaşık %25'inin 6+ yaşında olmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Nitekim, ineklerde ergin çağı 6-7 yaş olduğu ve ergin çağdan sonra süt veriminde azalma olabileceği ifade edilmiştir (Özbeyaz ve Akçapınar, 2021).

Süt sığırlarında süt verimi kayıplarının çarpıcı şekilde belirginleştiği soğuk stresi indeksi eşliğinin 1300 kJm⁻²sa⁻¹ olduğunu bildirilmiştir (Bryant vd., 2007). Bu çalışmada ilkbahar (429.62), yaz (212.56), sonbahar (326.21) ve kış (536.10) mevsimlerinde soğuk stres indeksi değerlerinin (Tablo 2) Samsun Karaköy Tarım İşletmesi'nde yapılan bir çalışmada (Uğurlu vd., 2014) bildirilen ilkbahar (896.80), yaz (793.61), sonbahar (985.55) ve kış (1056.89) mevsimlerindeki soğuk stres indeksi değerlerinin altında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, bu çalışmada hesaplanan soğuk stres indeksi değerlerinin süt verimi kayıplarının belirginleştiği soğuk stres indeksi eşliğinin altında olduğu belirlenmiştir (Tablo 2). Bu durum Samsun Karaköy Tarım İşletmesi için

bildirilen yağış ve nem değerlerinin (Uğurlu vd., 2014), Amasya Gökhöyük Tarım İşletmesinde bildirilen yağış ve nem değerlerinden daha yüksek olması ile açıklanabilir.

Bu bilgiler dayanarak, laktasyondaki Jersey ineklerinin çevre ısısındaki ve rüzgâr hızındaki azalmaya, bağıl nem oranındaki artışa göstermiş olduğu toleransın çevre ısısının yükselmesine göstermiş olduğu toleranstan daha iyi olduğu söylenebilir. Nitekim, Yeni Zelanda Jersey inekleri ve melezlerinde süt verimi üzerine yapılan bir çalışmada da soğuk stres indeksi değeri arttıkça süt veriminin de arttığı bildirilmiştir (Bryant vd., 2007).

Sonuç olarak, Amasya Gökhöyük Tarım İşletmesi'ne nakledilen Jersey ineklerin bireysel günlük süt verimi ortalamasının 16.22- 19.25 kg aralığında olduğu ve bireysel günlük süt verimindeki azalma eğiliminin sıcaklık nem indeksi sınıflarında genellikle 72-74 aralığından sonra belirginleşmeye başladığı tespit edilmiştir. Bireysel günlük süt verimi, sıcaklık nem indeksinden olumsuz yönde etkilenmesine rağmen Jersey ineklerde sıcaklık nem indeksi eşliğinin sığır ırklarında bildirilen 68-70 aralığındaki sıcaklık nem indeksi eşliğinden yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada hesaplanan soğuk stres indeksi değeri sığırlar için bildirilen eşik limitin (1000-1100 kJ m⁻²sa⁻¹) altında olduğundan dolayı Jersey ineklerinin bireysel günlük süt verimi üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Bu çalışmada Jersey ırkı sığırlar için tespit edilen sıcaklık nem indeksi ve soğuk stres indeksi değerlerinin sağlandığı lokasyonlarda Jersey ırkı sığır yetiştiriciliği yapılabileceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Akçapınar, H., & Özbeyaz, C. (2021).** Hayvan yetiştiriciliği temel bilgileri. 2. baskı, Ankara, Medisan Yayınevi Tıbbi Alet İlaç Kimyasal Maddeleri Gıda Sanayi İç ve Dış Ticaret Ltd. Şti.
- Bernabucci, U., Lacetera, N.L., Baumgard, H., Rhoads, R.P., Ronchi, B., & Nardone, A. (2010).** Metabolic and hormonal acclimation to heat stress in domesticated ruminants. *Animal*, *4*, 1167-1183.
- Bernabucci, U., Biffani S., Buggiotti, L., Vitali, A., Lacetera, N., & Nardone A. (2014).** The effects of heat stress in Italian Holstein dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, *97*, 471-486.
- Bohmanova, J., Misztal, I., & Cole, J.B. (2007).** Temperature-humidity index as indicators of milk production losses due to heat stress. *Journal of Dairy Science*, *90*, 1947-1956.
- Bryant, J.R., Lopez-Villalobos, N., Pryce, J.E., Holmes, C.W. & Johnson D.L. (2007).** Quantifying the effect of thermal environment on production traits in three breeds of dairy cattle in New Zealand. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, *50*, 327-338.
- Caccamo, M., Veerkamp, R.F., de Jong, G., Pool, M.H., Petriglieri, R., & Licitra, G. (2008).** Variance

- components for test-day milk, fat, and protein yield, and somatic cell score for analyzing management information. *Journal of Dairy Science*, **91**, 3268-3276.
- Collier, R.J., Hall, J., & Laun, W. (2012).** Quantifying heat stress and its impact on metabolism and performance. *Department of Animal Sciences. University of Arizona, USA.*
- Çankaya, S., Takma, Ç., Abacı, S.H., & Ülker, M. (2014).** A comparison of some random regression models for first lactation test day milk yields in jersey cows and estimating of genetic parameters. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* **20**(1), 5-10.
- Çelik, R. (2021).** Diyarbakır ili süt sığırı yetiştiriciliğinin sıcaklık-nem indeksi yönünden değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **14**(2), 96-100.
- Davis, M.S., Mader, T., Holt, S.M., & Parkhurst, A.M. (2003).** Strategies to reduce feedlot cattle heat stress: Effect of tympanic temperature. *Journal of Animal Science*, **81**, 649-661.
- Donnelly, J.R. (1984).** The productivity of breeding ewes grazing on lucerne or grass and clover pasture on the table lands of Southern Australia. III* lamb mortality and weaning percentage. *Australian Journal Agricultural Research*, **34**, 709-721.
- Freitas, M., Misztal, I., Bohmanova, J., & Torres, R. (2006).** Regional differences in heat stress in US holsteins. *Proceedings of the 8th world congress on genetics applied to livestock production, 13-26 August, Belo Horizonte, Brazil.*
- Garcia-Peniche, T.B., Cassell, B.G., Pearson, R.E., & Misztal, I. (2005).** Comparisons of Holstein with Brown Swiss and Jersey cows on the same farm for age at first calving and first calving interval. *Journal of Dairy Science*; **88**:790-796.
- Hammami, H., Bormann, J., M'hamdi, N., Montaldo, H.H., & Gengler, N. (2013).** Evaluation of heat stress effects on production traits and somatic cell score of Holsteins in a temperate environment. *Journal of Dairy Science*, **96**, 1844-1855.
- Hill, D.L., & Wall, E. (2015).** Dairy cattle in a temperate climate: the effects of weather on milk yield and composition depend on management. *Animal*, **9**, 138-149.
- IBM SPSS. (2012).** *Statistics version 21.* SPSS Statistical Package for Windows. Chicago, IL, USA: SPSS.
- Kaygusuz, E., & Akdağ F. (2021).** Effect of cold stress on milk yield, milk composition and some behavioral patterns of simmental cows kept in open shed barns. *Kocatepe Veterinary Journal*, **14**(3), 351-358.
- Koç, H.U., & Uğurlu, M. (2020).** Jersey ırkı ineklerde bazı çevre faktörleri ve iklim koşullarının döl ve süt verimi özellikleri üzerine etkisi. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **17**(3), 312-317.
- NADIS (National Animal Disease Information Service). (2025).** Managing heat stress in dairy cows. <http://www.nadis.org.uk/bulletins/managing-heat-stress-in-dairy-cows.aspx> [Erişim tarihi: 13.07.2025].
- Nel, C.L., Cloete, S.W.P., Kruger, A.G.M., & Dzama K. (2021).** Long term genetic selection for reproductive success affects neonatal lamb vitality across cold stress conditions. *Journal of Thermal Biology*. **98**, 1-9.
- Oliynyk, V., Zacharenko, M., Shevchenko, L., Mykhalska, V., Poliakovskiy, V., Slobodyanyuk, N., Ivaniuta, A., Pylypchuk, O., Omelian, A., & Gruntkovskiy, M. (2025).** Evaluation of metabolic status in Holstein cow under short-term cold stress. *Online J. Anim. Feed Res.*, **15**(2), 60-68.
- Özbeyaz, C. (2025).** *Sığır Yetiştiriciliği*. 1. baskı, Ankara, Medisan Yayınevi Tıbbi Alet İlaç Kimyasal Maddeleri Gıda Sanayi İç ve Dış Ticaret Ltd. Şti.
- Pool, M.H., & Meuwissen T.H.E. (1999).** Prediction of daily milk yields from a limited number of test days using test day models. *Journal of Dairy Science*, **82**, 1555-1564.
- Ravagnolo, O., Misztal, I., & Hoogenboom, G. (2000).** Genetic component of heat stress in dairy cattle, development of heat index function. *Journal of Dairy Science*, **83**, 2120-2125.
- Şahin, A. (2009).** *Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü'ne bağlı işletmelerde yetiştirilen farklı sığır ırklarının süt ve döl verimi özelliklerine ait genotipik ve fenotipik parametre tahmini.* Doktora Tezi, Gazi Osman Paşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat, Türkiye.
- Teke, B., & Akdağ, F. (2012).** The effect of heat stress on some reproductive traits in Jersey cows under semi-humid conditions in Turkey. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, **18**(4), 506-510.
- Togashi, K., & Lin, C.Y. (2008).** Genetic improvement of total milk yield and total lactation persistency of the first three lactations in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, **91**, 2836-2843.
- Uğurlu, M., Teke B., Akdağ, F., & Arslan, S. (2014).** Effect of temperature-humidity index, cold stress index and dry period length on birth weight of Jersey calf. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, **20**(5), 1227-1232
- Uysal, A., Kaygusuz, E., & Akdağ, F. (2021).** Simmental İneklerinde İklimsel Faktörler ile Soğuk Stresinin Davranış Özelliklerine Etkisi. *Anadolu Çev. ve Hay. Dergisi*, **6**(4), 679-683.
- Ünalın, A., & Çankaya S. (2010).** Genetic Parameters and Correlations for Lactation Milk Yields According to Lactation Numbers in Jersey Cows. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **16**(6), 995-1000.