

Yüksek Rakımlı Çayır-Mera Alanlarında Yetişen Bazı Yabani Türlerin Yem İçeriklerinin Belirlenmesi

Süleyman TEMEL¹

ÖZET: Yemlerin kimyasal analiz yöntemleriyle besin madde kompozisyonlarının belirlenmesi onların potansiyel yem değerlerinin ortaya konması bakımından önemlidir. Bu çalışma ile yüksek rakımlı İğdir İli çayır-mera alanlarında yetişen yağlıca (*Bellevalia forniculata* (Fomin) Deloney.), lilpar (*Caltha palustris* L.), dağ tutyası (*Primula algida* Adams.) ve kır pazısı (*Beta trigyna* Waldst. Et Kit.) türlerinin besin içerikleri ve hayvan besleme açısından uygunluğu ortaya konulmuştur. Bu, mevcut türlerin besin içeriğini ortaya koyan ilk bilimsel çalışmadır. Bu amaçla 2014 yılında parselsiz örnekleme yöntemine göre toplanan yem örneklerinde, ham protein, doğal çözücülerde çözünemeyen lif, asit çözücülerde çözünemeyen lif, asit çözücülerde çözünemeyen lignin, kuru madde sindirilebilirliği, sindirilebilir enerji, metabolik enerji ve nispi yem değerleri belirlenmiştir. Analiz sonucu incelemeye alınan tüm kalite parametrelerinin türler arasında önemli bir şekilde farklılık gösterdiği belirlenmiştir (P<0.01). Aruzlanan kalite parametreleri açısından en yüksek besin içeriğine sahip türün *Bellevalia forniculata* olduğu, en düşük besin içeriğine sahip türün ise *Primula algida* olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Bellevalia forniculata*, *Beta trigyna*, *Caltha palustris*, *Primula algida*, yem kalite özellikleri

Determination of Feed Contents of Some Wild Species Growing in the High-Altitude Grasslands

ABSTRACT: Determination of nutritional composition by chemical analysis methods of feeds is important for their potential feed values. This study was conducted to determine the suitability in terms of animal feeding and some nutritional properties of species that *Bellevalia forniculata* (Fomin) Deloney., *Caltha palustris* L., *Primula algida* Adams. and *Beta trigyna* Waldst. Et Kit. growing in the high-altitude grasslands of İğdir province. This is the first scientific report on the nutritional content of the present species. For this purpose, crude protein, natural detergent fibre, acid detergent fibre, acid detergent lignine, dry matter digestibility, digestible energy, metabolic energy and relative feed value were determined in feed samples collected according to sampling method without plot in 2014. The results showed that all the quality parameters examined was significantly different among the species (P<0.01). In terms of desired quality parameters, it was identified that species with the highest nutritional content was *Bellevalia forniculata*, but *Primula algida* with the lowest one.

Keywords: *Bellevalia forniculata*, *Beta trigyna*, *Caltha palustris*, *Primula algida*, feed quality characteristics

¹ İğdir Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, İğdir, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding Author: Süleyman TEMEL, stemel33@hotmail.com

GİRİŞ

Karasal iklim özelliğine sahip Doğu Anadolu Bölgesinde vejetasyon süresinin kısa olmasından dolayı ekonomik anlamda bitkisel ürün yetiştiriciliği ve çeşitliliği çok fazla değildir. Bu sebepten dolayı mevcut tarım alanların büyük bir kısmı (%40.86) çayır mera statüsünde olup (TUİK, 2017), hayvancılık bölgede en önemli uğraş alanlarından biri olmuştur (Temel ve Şahin, 2011). Aynı zamanda bu alanlar karlı bir hayvancılık için önemli kaba yem kaynakları durumundadır. Bilindiği üzere çayır mera alanları hayvanların beslenmesi için gereksinim duyulan kaliteli kaba yemi en ucuz yoldan sağlayan kaynakların başında gelmektedir (Aydın ve Uzun, 2002; Altın ve ark., 2011). Ayrıca bu alanlar, sahip olduğu tür çeşitliliğinin fazla olması nedeniyle de hayvanların mineral ve vitamin ihtiyaçlarını rahatlıkla karşılayabilmektedir (Kibar and Temel, 2016). Ancak bazı türler var ki toksik etki yaprak hayvanlarda beslenme bozukluklarına, hayvanların sağlığına, hayvansal ürünlerin miktar ve kalitesine etki etmektedir (Hatipoğlu ve ark., 2009; Tan et al., 2003; Tan ve Temel, 2012). Yine bu türler ortamdaki iyi cins mera bitkilerinin gelişmesine ve hayvanların mevcut alanı homojen bir şekilde otlamasına engel olabilmektedir (Altın ve ark., 2005). Bu gibi problemleri en aza indirebilmek için de uygun ıslah çalışmalarının planlanması ve doğru mera kullanım ilkelerine mutlaka uyulması gerekmektedir.

Gerek çayır mera alanlarında yetişen gerekse tarla ziraatında yetiştiriciliği yapılan ve hayvanlar tarafından istekle tercih edilen çok sayıda yem bitkisi türü vardır. Bu bitkiler genellikle buğdaygil ve baklagil familyasına dâhil olup, hayvanlarda çok ciddi beslenme bozukluklarına neden olmamakta ve sahip oldukları besin özellikleri ile de önemli hayvansal ürün artışlarına sebep olmaktadır (Hatipoğlu ve ark., 2009; Altın ve ark., 2011; Temel et al., 2015a; Temel et al., 2016). Bunun yanında doğal çayır ve mera alanlarında yaygın olarak yetişen ve son zamanlarda tarla ziraatında da yetiştiriciliği yapılabilen pek çok tür, alternatif yem bitkileri grubu içerisinde değerlendirilmeye başlanmıştır (Tan ve Temel, 2012; Kır ve Temel, 2016). Diğer familyalar içerisinde yer alan bu türler sahip oldukları üstün özellikleri ile özellikle ekstrem dönemlerde hayvanlara yem kaynağı sağlamada büyük bir avantaj olarak görülmektedir (Tan ve Temel, 2012; Acar ve ark., 2015; Temel, 2015; Temel et al., 2015b;

Acar et al., 2016). Bu anlamda katran yoncası, salsola, süpürge otu v.b. daha pek çok tür önemli yem grubunu oluşturmuşlardır. Yine doğal çayır ve mera alanlarında yetişen pek çok bitki (amaranthus, çikorium, sinir otu ve daha pek çok tür) hem hayvan yemi olarak hem de insan gıdası olarak kullanım alanı bulmuştur (Altundağ, 2009; Tan ve Temel, 2012; Kibar and Temel, 2016; Kibar and Kibar, 2017).

Doğu Anadolu bölgesi çayır ve mera alanları tür çeşitliliği bakımından zengin bir floraya sahiptir. Aynı bölge içerisinde yer alan Iğdır coğrafyası da sahip olduğu farklı iklim, toprak ve topoğrafik yapısı itibarıyla tür çeşitliliği yönünden zengin olup (Temel ve ark., 2017), barındırdığı türlerin çoğu hayvan beslenmesinde önemli bir yem kaynağı durumundadır (Oktay ve Temel, 2015; Temel, 2015; Temel et al., 2015b; Kibar ve Temel, 2016). Diğer vejetasyonlarda olduğu gibi bu florada da bazı türler hayvanlar için zehirli olabilmekte ve bundan dolayı da bitkilerin otlatılmasında dikkatli olunması gerekmektedir. Bölgede yapılan gözlemler ve yapılan bilimsel çalışmalar sonucu *Bellevalia forniculata* (Fomin) Deloney., *Caltha palustris* L. (Lilpar), *Primula algida* Adams. ve *Beta trigyna* Waldst. Et Kit. türlerinin bölge insanı tarafından gıda olarak tüketildiği, ayrıca hayvanlar tarafından da istekle otlandıkları tespit edilmiştir (Altundağ, 2009; Kibar and Temel, 2016). Oysa mevcut türlerin besin içeriğini ortaya koyan herhangi bir bilimsel çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu amaçla mevcut çalışma ile Iğdır coğrafyasının yüksek rakımlarında yaygın olarak yetişen *Bellevalia forniculata* (Fomin) Deloney., *Caltha palustris* L. (Lilpar), *Primula algida* Adams. ve *Beta trigyna* Waldst. Et Kit. türlerin besin içerikleri ortaya konulmaya çalışılmış ve bu türlerin besin içeriği açısından hayvan beslenmesinde kaba yem kaynağı olarak kullanılıp kullanılmayacağı belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma 2014 yılında Doğu Anadolu bölgesinde yer alan Iğdır ili çayır mera alanlarında parselsiz örnekleme yöntemine göre yürütülmüştür. Deneme sahası 1943 metre ile 2415 metre rakım kotu arasında yer almaktadır. Çalışma her ne kadar Iğdır il sınırları içerisinde yürütülmüş olsa da araştırmanın

yürütüldüğü bölge ile Iğdır merkezin iklim verileri benzerlik göstermemektedir. Iğdır merkezin uzun yıllar ortalamasına göre yıllık yağış miktarı 254.2 mm, buharlaşma oranı 1094 mm ve sıcaklık ortalaması ise 12.9 °C'dir (MGM, 2015). Fakat araştırma sahasının, 876 metre rakım kotunda yer alan Iğdır merkezine göre daha fazla yağışlı ve daha düşük bir sıcaklığa sahip olduğu söylenebilir. Araştırma kapsamında; gıda olarak yöre insanı tarafından tüketilen ve hayvanlar tarafından tercih edilen yağlıca (*Bellevalia forniculata* (Fomin) Deloney.), lilpar (*Caltha palustris* L.), dağ tutyası (*Primula algida* Adams.) ve kır pazısı (*Beta trigyna* Waldst. Et Kit.) bitki meteryali olarak kullanılmıştır. Bitkiler %50 çiçeklenme dönemine ulaştığı zaman (nisan-mayıs ayları arasında) toprak seviyesinden orakla biçilmiş ve biçilen örnekler bez torbalara doldurularak laboratuvara taşınmıştır. Laboratuvara getirilen örnekler önce açık havada 2-3 gün ve sonra 65 °C'ye ayarlı kurutma fırınında ağırlıkları sabit oluncaya kadar kurutulmuştur. Daha sonra kurutulan örnekler 1 mm'lik elek çapından geçecek şekilde değirmende öğütülmüş ve öğütülen her bir örnekte aşağıdaki kalite analizleri çift tekerrülü olarak yapılmıştır.

Araştırmada incelemeye alınan türlerin yem örneklerinde Mikro Kjeldahl metodu kullanılarak % azot içeriği belirlenmiş ve daha sonra bulunan bu % azot değerleri 6.25 katsayısı ile çarpılarak ham protein (HP) içerikleri belirlenmiştir (AOAC, 1997). Yem örneklerinin doğal çözücülerde çözünemeyen lif (NDF), asit çözücülerden çözünemeyen lif (ADF) ve asit çözücülerde çözünemeyen lignin (ADL) oranları Van Soest et al. (1991) tarafından tarif edilen prosedür kullanılarak tespit edilmiştir. Türlerin % kuru madde sindirilebilirliği (KMS), Sheaffer et al. (1995) tarafından geliştirilen formül kullanılarak tahmin edilmiştir ($KMS = 88.9 - (0.779 \times \% ADF)$). Sonra kuru madde sindirilebilirlik değerleri Fonnesbeck et al. (1984) tarafından geliştirilen regresyon eşitliğinde kullanılarak, sindirilebilir enerji (SE) değerleri belirlenmiştir ($SE (Mcal\ kg^{-1}) = 0.27 + 0.0428 \times \% KMS$). Sindirilebilir enerji değerleri, Khalil et al. (1986) tarafından geliştirilen formül kullanılarak metabolik enerjiye ($Mcal\ kg^{-1}$) dönüştürülmüştür ($ME = 0.821 \times SE$). Nispi yem değeri (NYD), yemin ADF ve NDF değerleri kullanılarak hesaplanan ve yemin kalitesini rakamsal olarak gösteren bir ölçüdür. Sheaffer et al. (1995)

tarafından geliştirilen eşitlikler kullanılarak önce kuru madde tüketimi ($KMT = 120 / \% NDF$), sonra da ($KMS \times KMT$) / 1.29 eşitliği kullanılarak yemlerin nispi değerleri (NYD) hesaplanmıştır.

Sonuçlara ait ortalama değerler ve standart hatalar hesaplanmış ve veriler ortalama±standart hata şeklinde verilmiştir. Elde edilen sonuçlar JMP 5.1 software istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabii tutulmuş (ANOVA) ve ortalamalar arasındaki farklılıklar %1'lik önem seviyesinde LSD testi kullanılarak gruplandırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada incelemeye alınan tüm kalite parametreleri türler arasında önemli bir şekilde ($P < 0.01$) farklılık göstermiştir (Çizelge 1; Çizelge 2). Bilindiği üzere hayvan besleme açısından bir yemin kaliteli olup olmadığı pek çok özellik yardımı ile belirlenebilmektedir. Bu da yemin dokusunu oluşturan hücre içi ve hücre duvarı maddelerle alakalıdır. Hücre içi maddeler olan yapısal olmayan karbonhidratlar yemin kalitesini artırmakta, hücre duvarı maddeler olan yapısal karbonhidratlar ise yemin besin değerini düşürmektedir (Kutlu, 2008; Hatipoğlu ve ark., 2009). Dolayısıyla yem örneğinde hücre içi maddelerin yüksek, hücre duvarı maddelerinin ise düşük olması istenir. Ham protein oranı yapısal olmayan karbonhidratlardan olup, yem örneğinde bu değer yüksek olması arzu edilir. Yine yemin sindirilebilirliğinin, enerji değerinin ve nispi yem değerinin yüksek olması, yapısal olmayan karbonhidratların fazla olması ile sağlanmaktadır. Diğer taraftan doğal çözücülerde çözünemeyen lif (NDF), asit çözücülerde çözünemeyen lif (ADF) ve asit çözücülerde çözünemeyen lignin (ADL) yapısal karbonhidratlar olup, genel olarak yemin kalitesini düşürdüğü için yem örneklerinde fazla olması istenmez (Kutlu, 2008; Hatipoğlu ve ark., 2009). Mevcut bu bilgiler ışığında Çizelge 1 ve Çizelge 2 incelendiğinde; en yüksek HP, KMS, SE, ME, NYD'nin ve yine en düşük NDF, ADF ve ADL oranlarının *Beta trigyna* bitkisinde belirlendiği görülmüştür. Bu sonuçlara göre *B. trigyna* bitkisinin araştırma kapsamında incelemeye alınan diğer türlere göre daha yüksek bir besin içeriğine sahip olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 1; Çizelge 2).

Çizelge 1. Bazı yabancı bitkilerin HP, NDF, ADF ve ADL içerikleri

| Türler | HP (%) | NDF (%) | ADF (%) | ADL (%) |
|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <i>Bellevalia forniculata</i> | 15.91±0.84 b | 36.84±2.36 b | 22.66±3.47 b | 9.47±0.97 b |
| <i>Caltha palustris</i> | 13.53±0.48 c | 33.91±2.02 c | 18.67±1.56 c | 8.52±1.00 b |
| <i>Primula algida</i> | 9.29±0.10 d | 47.38±1.85 a | 35.38±1.05 a | 12.11±0.99 a |
| <i>Beta trigyna</i> | 27.80±0.94 a | 31.59±0.90 d | 14.86±1.37 d | 7.99±0.64 b |
| LSD | 1.31** | 1.70** | 3.78** | 2.00** |
| C.V. (%) | 3.94 | 2.28 | 8.27 | 8.27 |

** P<0.01 de önemlidir. Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar önemli bir şekilde farklıdır. Veriler, üç tekerrürün ortalama değerini ± standart sapmasını göstermektedir.

Diğer taraftan incelenen kalite parametreleri açısından en düşük yem değerine sahip türün de *Primula algida* bitkisi olduğu tespit edilmiştir. Her iki Çizelgede de görüldüğü üzere *Primula algida* bitkisi, incelemeye

alınan diğer türlere göre daha düşük bir HP, KMS, SE, ME ve NYD'ne ve daha yüksek bir NDF, ADF ve ADL içeriğine sahip olmuştur.

Çizelge 2. Bazı yabancı bitkilerin KMS, SE, ME ve NYD'leri

| Türler | KMS (%) | SE (Mcal kg ⁻¹) | ME Mcal kg ⁻¹) | NYD |
|-------------------------------|--------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| <i>Bellevalia forniculata</i> | 71.25±2.70 c | 3.32±0.12 c | 2.73±0.09 b | 180.67±17.90 c |
| <i>Caltha palustris</i> | 74.35±1.22 b | 3.45±0.05 b | 2.84±0.04 a | 204.53±14.67 b |
| <i>Primula algida</i> | 61.34±0.82 d | 2.90±0.04 d | 2.38±0.03 c | 120.53±3.35 d |
| <i>Beta trigyna</i> | 77.32±1.07 a | 3.58±0.05 a | 2.94±0.04 a | 227.89±9.72 a |
| LSD | 2.94** | 0.12** | 0.11** | 14.89** |
| C.V. (%) | 2.07 | 1.87 | 1.97 | 4.06 |

** P<0.01 de önemlidir. Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar önemli bir şekilde farklıdır. Veriler, üç tekerrürün ortalama değerini ± standart sapmasını göstermektedir.

İncelemeye alınan türlerin sahip oldukları besin içeriklerinin hayvan besleme açısından yeterli olup olmadığı incelendiğinde; tüm türlerin incelenen kalite özellikleri yönünden otlayan hayvanlar için iyi bir besin materyali olduğu görülmüştür. Genel olarak ham protein oranı bir yem materyalinin kalitesinin belirlenmesinde ve otun besleme değerinin ifade edilmesinde en çok kullanılan kimyasal göstergelerden birisidir. Çizelge 1 incelendiğinde en düşük HP içeriğine sahip *Primula algida* bitkisinin bile %9.29 HP oranına sahip olduğu belirlenmiştir. Bu değer (%9.29) 50 kg canlı ağırlığına sahip

bir küçükbaş hayvanın günlük yaşama payı için gereksinim duyulan %7,50 HP içeriğinden (NRC, 2007) daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca farklı buğdaygil türleri ve çayırlardan elde edilen samanların ortalama %1.5 ile %3.0 arasında HP içeriğine sahip olduğu göz önüne alınırsa, mevcut türlerin ne kadar yüksek bir HP oranına sahip olduğu daha iyi anlaşılmaktadır.

Doğal çözücülerde çözünemeyen lif (NDF), hücre duvarının lifli karbonhidratlarını (selüloz ve hemiselüloz), lignin, ligninleşmiş ve sıcaklıkla zarar görmüş bir kısım proteinleri ve silisyumu

içermektedir. Bu fraksiyon, hayvanın yemi tüketimi hakkında fikir sahibi oluşturmakta, başka bir ifade ile hayvanlar tarafından tüketilecek olan yem miktarını belirlemektedir. Dolayısıyla NDF değeri ne kadar yüksek ise o yem hayvanın midesinde (sindirim sisteminde) daha fazla yer kaplamakta, bu da hayvanın yem tüketimini sınırlamakta ve hayvanın daha az protein ve enerji tüketmesine neden olmaktadır. Örneğin %50'nin üzerindeki bir NDF içeriği yemin sindirilebilirliğini olumsuz yönde etkilemekte ve böylece merada otlayan hayvanların enerji alımlarını azaltmaktadır (Hussain and Durrani, 2009). Mevcut araştırma kapsamında incelemeye alınan türlerin NDF içerikleri %31.59 ile %47.38 arasında değişmiş olup, kaliteli bir yemde bulunması gereken ortalama NDF içeriğinden daha düşük bir değere sahip olmuştur. Bu da otlanan hayvanların bünyesine daha fazla miktarda yem materyali alımını sağlamaktadır.

Asit çözücülerden çözünemeyen lif (ADF), yemin sindirilebilirliği hakkında ve hayvanın enerji alımı hakkında fikir veren iyi bir göstergedir. Dolayısıyla yem materyalinde bu değer düşük olması istenir. Bu çalışmada incelemeye alınan türlerin ADF içeriklerinin %14.86 ile %35.38 arasında değiştiği ve ADF oranlarının çok yüksek olmadığı ortaya konulmuştur (Çizelge 1). Kuru madde sindirilebilirliği açısından bakıldığında türlerin KMS'nin %61.34 ile %77.32 arasında değiştiği görülmüştür (Çizelge 2). Bu da hayvan bünyesine alınan yemlerin büyük bir kısmının sindirilebileceği ve daha fazla miktarda hayvansal ürün artışları sağlayacağı anlamını taşımaktadır.

Ruminantların beslenmesinde kullanılan yemlerde 1 kg kuru maddede ortalama 4.4 Mcal brüt enerjinin bulunduğu kabul edilir ve brüt enerjinin de bir miktarı gübreye (%0-30) dışarı atılmak suretiyle sindirilebilir enerji varlığı ortaya çıkmaktadır (Kutlu, 2008). Sindirilebilen enerji içerisindeki bir miktar enerji de (ortalama % 18-19) gerek idrar ve gerekse metan gazı ile dışarı atılmakta ve geriye ise metabolik enerji kalmaktadır. Mevcut çalışmada incelemeye alınan türlerin sindirilebilir enerji değerleri 2.90 Mcal kg⁻¹ ile 3.58 Mcal kg⁻¹, metabolik enerji değerleri ise

2.38 Mcal kg⁻¹ ile 2.94 Mcal kg⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Bu değerler 50 kg canlı ağırlığına sahip bir küçükbaş hayvanın günlük yaşama payı için gereksinim duyulan 2.34 Mcal kg⁻¹ sindirilebilir enerji ve 1.91 Mcal kg⁻¹ değerlerinden (NRC, 2007) daha yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 2).

Nispi yem değeri, yemin ADF ve NDF değerleri kullanılarak hesaplanan ve yemin kalitesini rakamsal olarak gösteren bir ölçüdür. Bu yöntemde tam çiçeklenme dönemindeki bir yonca bitkisinin durumu referans olarak alınmakta ve bu dönemdeki yonca için NYD değeri 100 olarak kabul edilmektedir. NYD değeri bu değer altına düştükçe yem kalitesi azalmakta, yükselmesi durumunda ise artmaktadır. Buna göre NYD 75'in altında ise 5. kalite, 75-86 ise 4. kalite, 87-102 ise 3. kalite, 103-124 ise 2. kalite, 125-150 ise 1. kalite ve 150'nin üzerinde ise en iyi kalite olarak kabul edilmektedir (Trotter and Johnson, 1992). Mevcut bu bilgiler ışığında araştırma kapsamında incelenen türlere bakıldığında, en düşük NYD'ne sahip *Primula algida* bitkisinin bile 2. kalite grubu içerisinde yer aldığı, diğer türlerin ise en iyi kaliteye sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 2).

SONUÇ

Mevcut çalışma sonuçları yüksek rakımlı çayır-mera alanlarında yetişen bu türlerin yüksek bir besin içeriğine sahip olduğu ve otlayan hayvanlar için iyi bir besin kaynağı olabileceğini göstermiştir. İncelenen kalite parametreleri açısından, *Primula algida* türü hariç diğer türlerin geleneksel olarak kullanılan pek çok baklagil özellikle de buğdaygil yem bitkisi türlerinden daha yüksek bir yem kalitesine sahip olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak araştırma kapsamında değerlendirilen türlerin sahip oldukları besin içeriklerinin hayvanların günlük besin gereksinimlerini rahatlıkla karşılayabildiği ve hayvan besleme açısından kullanılabilirliği ortaya konulmuştur. Ancak bu türlerin hayvan besleme açısından problem teşkil eden alkaloid, tanin ve oksalik asit gibi antibesinsel faktörlerin mevcut durumlarının ortaya konulması için daha fazla bilimsel çalışmalar yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Acar Z, Sabancı CO, Tan M, Sancak C, Kızılışımşek M, Bilgili U, Ayan İ, Karagöz A, Mut H, Aşçı ÖÖ, Başaran U, Kır B, Temel S, Yavuzer GB, Kırbaş R, Pelen MA, 2015. Yem bitkileri üretiminde değişimler ve yeni arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi. 508-547.
- Acar Z, Ayan I, Can M, 2016. A plant (*Bituminaria bituminosa*) suitable to produce forage with low input in mediterranean environment. VII. International Scientific Agriculture Symposium, 399-405.
- Altın M, Gökkuş A, Koç A, 2005. Çayır Mera Islahı. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları, 468 s.
- Altın M, Gökkuş A, Koç A, 2011. Çayır ve Mera Yönetimi 1. Cilt (Genel İlkeler). T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara, 376 s.
- Altındağ E, 2009. Iğdır İlinin (Doğu Anadolu Bölgesi) Doğal Bitkilerinin Halk Tarafından Kullanımı (Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- AOAC 1997. Official methods of analysis. Association of official analytical chemists. 16 th ed. 3rd revision. Arlington, VA, USA. 125 p.
- Aydın İ, Uzun F, 2002. Çayır-Mera Amenajmanı ve Islahı. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 9, Samsun, 313 s.
- Fonnesbeck PV, Clark DH, Garret WN, Speth CF, 1984. Predicting energy utilization from alfalfa hay from the Western Region. Proc. American Animal Science, 35: 305 - 308.
- Hatipoğlu R, Avcıoğlu R, Karadağ Y. 2009. Yembitkilerinin Tanımı ve Tarihçesi. Yembitkileri Genel Bölüm. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Cilt I, İzmir, 2009.
- Hussain F, Durrani MJ, 2009. Nutritional evaluation of some forage plants from Harboi Rangeland, Kalat, Pakistan. Pakistan. J. Bot. 41(3): 1137-1154.
- Khalil JK, Sawaya WN, Hyder SZ, 1986. Nutrient composition of *Atriplex* leaves grown in Saudi Arabia. Journal of Range Management, 39: 104-107.
- Kır AE, Temel S, 2016. Determination of Seed Yield and Some Agronomical Characteristics of Different Quinoa *Chenopodium quinoa* Willd Variety and Populations under Dry Conditions of Iğdır Plain. Journal of the Institute of Science and Technology, 4(6), 145-154.
- Kibar B, Temel S, 2016. Evaluation of mineral composition of some wild edible plants growing in the eastern Anatolia region grasslands of Turkey and consumed as vegetable. Journal of Food Processing and Preservation. 40: 56-66.
- Kibar B, Kibar H, 2017. Determination of the nutritional and seed properties of some wild edible plants consumed as vegetable in the Middle Black Sea Region of Turkey. South African Journal of Botany, 108: 117-125.
- Kutlu HR, 2008. Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri (Ders Notu). Adana, 2008, s.65.
- MGM, 2015. T.C. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Verileri, Ankara.
- NRC, 2007. Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids. National Research Council of the National Academies, Washington DC, p. 362.
- Oktay G, Temel S, 2015. Ebu Cehil (*Calligonum polygonoides* L. ssp. *comosum* (L'Her.) Çalışımın Yıllık Yem Değerinin Belirlenmesi. Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University, 32(1): 30-36.
- Sheaffer CC, Peterson MA, Mccalin M, Volene JJ, Cherney JH, Johnson KD, Woodward WT, Viands DR, 1995. Acide Detergent Fiber, Neutral Detergent Fiber Concentration and Relative Feed Value. North American Alfalfa İmprovement Conference, Minneapolis.
- Tan M, Temel S, Yolcu H, 2003. Effect of Harvest Management on the Mineral Composition of Common Vetch. Optimal Forage Systems for Animal Production and the Environment, 8, 423-425.
- Tan M, Temel S, 2012. Alternatif Yem bitkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Basım sayısı:1, Sayfa Sayısı 238.
- Temel S, 2015. Vejetatif ve Tohum Olgunlaştırma Döneminde *Sal-sola tragus* L. ve *Noaea mucronata* (Forsk.) Asch.& Schweinf.'nin Yem Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. International Journal of Agriculture and Wildlife Science, 1(1): 23-30.
- Temel S, Keskin B, Simsek U, Yılmaz İH, 2015a. Performance of Some Forage Grass Species in Halomorphic Soil. Turkish Journal of FIELD CROPS, 20(2), 131- 141.
- Temel S, Keskin B, Simsek U, Yılmaz İH, 2016. The Effect of Saline and Non Saline Soil Conditions on Yield and Nutritional Characteristics of Some Perennial Legumes Forages. Tarım Bilimleri Dergisi-Journal of Agricultural Sciences, 22(4), 528-538.
- Temel S, Keskin B, Akbay Tohumcu S, Tan M, Ünal M, Yılmaz İH., 2017. Iğdır İli Çayır Mera Bitkileri Kılavuzu. Öncü Basım Yayım Tanıtım Ltd. Şti, I.Baskı, s.232.
- Temel S, Sürmen M, Tan M, 2015b. Effects of Growth Stages on the Nutritive Value of Specific Halophyte Species in Saline Grasslands. The Journal of Animal and Plant Sciences. 25(5): 1419-1428.
- Temel S, Şahin K, 2011. Iğdır İlinde yem bitkilerinin mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerileri. YYÜ. Tar Bilg Derg., 21: 64-72.
- Trotter DJ, Johnson KD, 1992. Forage-testing: why, how, and where, Purdue Univ. Cooperative Extension Service Paper:337.
- TUİK, 2017. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu, <http://www.tuik.gov.tr> Bitkisel üretim istatistikleri. Erişim: 04.08.2017.
- Van Soest PJ., Robertson JD and Lewis BA., 1991. Methods for dietary fibre, neutral detergent fibre and non-starch polysaccharides in relation to animals nutrition. Journal of Dairy Science, 74: 3583-3597.