



Determination of Factors Affecting Gross Profit in Geographically Indicated Sugar Bean Production: Decision Tree Model

Nilgün Doğan^{1,a,*}, Hakan Adanacıoğlu^{2,b}, Çiğdem Takma^{3,c}

¹Gümüşhane Üniversitesi, Aydın Doğan MYO, Kelkit Gümüşhane, Türkiye

²Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Bornova, İzmir, Türkiye

³Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Bornova, İzmir, Türkiye

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 05.01.2024 Accepted : 14.02.2024</p> <p><i>Keywords:</i> Kelkit sugar bean Gross profit Decision tree Geographical indication Gümüşhane</p>	<p>The purpose of this research is to determine the effects of demographic and structural factors on gross profit per decare in farms that cultivate sugar beans in Kelkit, Şiran and Köse districts of Gümüşhane province. In this context, the relationships between gross profit and some demographic and structural factors were investigated, and the effects of these factors on profitability were analysed using the Decision Tree method. In the research region, geographical indication registration has been obtained for the Kelkit Sugar Bean, which is an local (ancestral) seed and has local characteristics compared to other sugar beans. However, in recent years, local farmers have been using sugar bean seeds obtained from surrounding regions instead of using ancestral seeds. The main question of this research is to reveal which demographic and structural factors are effective on the gross profit in the production of registered GI labelled Kelkit Sugar Beans and traditional sugar beans. According to the results of this study; the share of sugar beans in the total cultivated area, the total cultivated area, the production status of GI Kelkit Sugar Beans, the size of the property land, the number of person engaged in farming in the household, the share of sugar beans in the total agricultural production value and the age of the farmer were determined as effective factors on the gross profit obtained.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 12(3): 403-411, 2024

Coğrafi İşaretli Şeker Fasulyesi Üretiminde Brüt Karı Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi: Karar Ağacı Modeli Uygulaması

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 05.01.2024 Kabul : 14.02.2024</p> <p><i>Anahtar Kelimeler:</i> Kelkit şeker fasulyesi Karar ağacı modeli Brüt kar Coğrafi işaret Gümüşhane</p>	<p>Bu araştırmanın amacı, Gümüşhane ili Kelkit, Şiran ve Köse ilçelerinde şeker fasulyesi yetiştiriciliği yapılan işletmelerde demografik ve yapısal faktörlerin dekar başına brüt kar üzerindeki etkilerini belirlemektir. Bu kapsamda brüt kâr ile bazı demografik ve yapısal özellikler arasındaki ilişkiler araştırılarak, bu faktörlerin kârlılık üzerindeki etkileri Karar Ağacı yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırma bölgesinde, ata tohumu olan ve diğer şeker fasulyesine göre yöreye has özellikleri barındıran Kelkit şeker fasulyesi için coğrafi işaret tescili alınmıştır. Ancak son yıllarda yöre çiftçisi ata tohumunu kullanmak yerine çevre bölgelerden elde ettikleri şeker fasulyesi tohumunu kullanmaktadır. Tescillenen Kelkit şeker fasulyesi ile geleneksel şeker fasulyesi üretiminde brüt kar üzerinde hangi demografik ve yapısal faktörlerin etkili olduğunu ortaya koymak bu araştırmanın temel sorusunu oluşturmaktadır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; toplam ekili alandaki şeker fasulyesi payı, toplam ekili alan, Cİ'li Kelkit şeker fasulyesi üretim durumu, mülk arazi büyüklüğü, hanede tarımla uğraşan birey sayısı, toplam tarımsal üretim değeri içerisinde şeker fasulyesinin payı ve üretici yaşı elde edilen brüt kar üzerinde etkili faktörler olarak belirlenmiştir.</p>

^a nilgun_stu@hotmail.com

^b <https://orcid.org/0000-0002-7142-8296>

^c hakan.adanacioglu@ege.edu.tr

^d <https://orcid.org/0000-0002-8439-8524>

^e cioldem.takma@ege.edu.tr

^f <https://orcid.org/0000-0001-8561-8333>



This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

Giriş

Şeker fasulyesi (*Phaseolus vulgaris* L.), yüzyıllardır insan beslenmesinde doğrudan kullanılan en önemli kuru baklagillerden bir tanesidir ve içeriğindeki yüksek protein, mineral (özellikle demir ve çinko), karbonhidrat ve lif nedeniyle mükemmel bir besin kaynağıdır (Uebersax ve ark., 2023). Yetersiz ve dengesiz beslenmenin en sık görüldüğü Afrika, Güney Amerika ve Asya'da insan beslenmesinde şeker fasulyesi günlük protein ihtiyacının ucuz ve kolay bir şekilde kazanılması bakımından da önem arz etmektedir (Uçar, 2023). Bununla birlikte, ülkelerin yemek kültürlerinde yer edinmiş şeker fasulyesi dünya mutfağında yaygın olarak kullanılmaktadır.

Dünyada kuru baklagiller, üretim miktarı ve ekim alanı olarak tahıllardan sonra gelmektedir ve kuru baklagiller içerisinde en çok yetiştiriciliği yapılan şeker fasulyesidir. Şeker fasulyesi yetiştiriciliği Latin Amerika, Afrika, Asya ve Amerika'da yaygın olmakla birlikte, dünyada ekili alanlar yaklaşık 37 milyon hektara ulaşmıştır ve şeker fasulyesi üretim miktarı 28 milyon ton civarındadır (FAO, 2022). Myanmar (267 milyon ton), Brezilya (2.84 milyon ton), Meksika (1 milyon ton), Çin (1.29 milyon ton), Arjantin (679 bin ton), Amerika (1.17 milyon ton) ve Kanada (312 bin ton) en fazla şeker fasulyesi üretiminin yapıldığı ülkelerdir (FAO, 2022).

Türkiye'de toplam kuru baklagiller üretimi içerisinde mercimek ve nohuttan sonra %29'luk bir payla şeker fasulyesi gelmektedir (TEPGE, 2022). Şeker fasulyesi ekim alanlarına bakıldığında, son beş yılda %20 artarak 107 796 hektara ulaşırken, üretim miktarı son beş yılda %28 artarak 270 bin tona ulaşmıştır (TÜİK, 2023). Ekim alanlarının büyük bir çoğunluğunu (%56,8) İç Anadolu Bölgesi oluşturmakta ve bunu %16,4'lük bir payla Doğu Anadolu Bölgesi takip etmektedir (TEPGE, 2022). Türkiye'de 2017-2021 yılları arasında şeker fasulyesi üretimi yapan önemli iller sırasıyla Niğde, Konya, Bitlis, Nevşehir, Karaman, Kayseri, Aksaray, Kahramanmaraş, Gümüşhane ve Kütahya'dır.

Gümüşhane ili 4023 ton şeker fasulyesi üretimi ile 9. sırada yer almaktadır. İlde, hayvansal üretim geleneği yıllardır halkın temel geçim kaynağını oluşturmaya rağmen, son yıllarda Gümüşhane ili en çok dışarı göç veren iller arasındadır (TÜİK, 2021). İlin coğrafik konumu ve yapısı, iklim özellikleri ve lojistik konumu nedeniyle ağırlıklı olarak yapılan tarımsal üretim yıllardır bir gelenek oluşturmaya rağmen son yıllarda bu özelliğini kaybetmeye başlamıştır. Genç nüfusun tarımdan uzaklaşması ve ülke genelinde yaşanan tarımsal zorluklar gibi nedenlerden dolayı üretim istenilen düzeyde değildir. Bu açıdan bakıldığında, Gümüşhane ilinde tarımsal üretim alternatiflerini uygulamak, genç nüfusu tarıma yönlendirmek, çiftçi gelirini artırmak ve yerel kaynakları değerlendirmek, lojistik nedenlerden dolayı sanayinin etkin olmadığı ve geçim kaynaklarının sınırlı olduğu Gümüşhane ilinde, yöre ekonomisi açısından büyük önem arz etmektedir.

İnsanların temel besin ihtiyaçlarını karşılamak üzere yüzyıllardır yapılan tarımsal üretim, artan nüfus ile birlikte doğal kaynakları daha etkin kullanmak adına teknolojik gelişmelere maruz kalmıştır. Dünya nüfusunun 2050 yılına kadar yedi milyardan dokuz milyara çıkacağı tahmin edilmektedir ve nüfus artışının neredeyse tamamı düşük ve orta gelirli ülkelerde olacağı kuvvetle muhtemel olup

(McDermott & Wyatt, 2017), emek yoğun ve teknolojinin az kullanıldığı Türkiye tarımının artan nüfusa ne derece yeterli olacağı tartışılan konular arasındadır. Özellikle, artan nüfusun beslenme ihtiyacını karşılamanın zorluğunu anlamak açısından sosyo-demografik faktörler kritik öneme sahiptir: Son yıllarda Türkiye'de köylerden kentlere doğru artan göçler yaşanan değişimin başında gelmektedir. Nüfus hareketlerinin artmasıyla birlikte fazla kaynak (örneğin toprak, su, enerji) kullanımını gerektiren tarımsal ürünlere olan talep nüfus artışıyla paralel hareket etmektedir. Kentlerde artan tüketimi sağlayan bu değişim beraberinde işsizliği getirip, öncesinde üretim geleneğini taşıyan köylülük ya da çiftçilik kavramının da değişmesine sebep olmuştur. Bu nedenle tarımsal üretimde mücadele; agro-ekolojik tarım, organik tarım, iyi tarım uygulamaları ve coğrafi işaretli yöresel ürünlerin üretimi gibi alternatif tarımsal üretim şekilleri ile kendini göstermektedir.

Gümüşhane ilinde Cİ'li tarımsal ürünler arasına katılan Kelkit şeker fasulyesi bu araştırmanın kapsamına alınmıştır. Günümüzde, yöresel ürünlere coğrafi işaretler (Cİ) aracılığı ile ekonomik değer kazandırılmakta ve yöreye ait karakteristik özellikler resmi olarak korunmakta ve nesillerce bu kültür mirası aktarılabilmektedir. Cİ tescili sayesinde yöresel ürünlerin ticari kimliği benzer ürünlere göre ayırt edilmekte ve ürünlerin daha geniş pazarda yer alabilmesinde, ekonomik değerinin artırılmasında ve ait olduğu bölgenin turistik imajında rol oynamaktadırlar. Gümüşhane ilinde Cİ tescilli ürünlerden bir tanesi de Kelkit şeker fasulyesidir. Kelkit şeker fasulyesi ata tohumu olup fiziksel ve kimyasal özellikleri bakımından diğer şeker fasulyesinden ayırt edilmektedir (Gümüşhane İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2021). Yöre çiftçisi son yıllarda ata tohumu kullanmak yerine daha yüksek verim özelliğine sahip şeker fasulyesini yetiştirmek suretiyle üretimi gerçekleştirmektedir. Kelkit şeker fasulyesinin özelliklerini korumak, üretiminin devamlılığını sağlamak ve yöre çiftçisini ata tohumu kullanmaya teşvik etmek amacıyla Kelkit Şeker Fasulyesi Üreticileri Birliği 2018 yılında resmîyet kazanmış ve 2020 yılında Kelkit şeker fasulyesi Türk Patent Enstitüsü tarafından Cİ tescili ile tescillenmiştir.

Araştırmanın amacı, temel besin ihtiyacının büyük bir bölümünü karşılayan, dengeli ve yeterli beslenmede önemli protein kaynağı olan ve araştırmanın yapıldığı bölgede tarımsal üretim yapan çiftçilerin bitkisel üretim deseninde yer alan şeker fasulyesi üretimini etkileyen demografik ve yapısal faktörlerin etkisini Karar Ağacı Modeli ile ortaya koymaktır. Tescillenen Kelkit şeker fasulyesi ile geleneksel şeker fasulyesi üretiminde brüt kar üzerinde hangi demografik ve yapısal faktörlerin etkili olduğunu ortaya koymak bu araştırmanın temel sorusunu oluşturmaktadır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırmanın birincil verilerini Gümüşhane ili Kelkit, Köse ve Şiran ilçelerinde kuru fasulye üreten işletmelerle yapılan yüz yüze görüşmelerden elde edilen anketler oluşturmaktadır. Araştırmanın hedef grubunu, Cİ'li Kelkit şeker fasulyesi üretimini yapan çiftçilerle, üretiminde Kelkit şeker fasulyesi tohumu kullanmayıp diğer şeker fasulyesi

tohumu kullanan çiftçiler oluşturmaktadır. Araştırmanın kapsamını Gümüşhane ilinde tarımsal üretimin en fazla yapıldığı Kelkit, Köse ve Şiran ilçeleri oluşturmuştur. İlin toplam arazi varlığının içerisinde tarım alanları sadece %22,66'lık bir pay oluşturmaktadır. Tarım alanlarının ilçelere göre dağılımına bakıldığında yaklaşık %43'lük bir payla ilk sırayı Kelkit ilçesi alırken bunu sırasıyla Köse (39,54), Şiran (31,26), Merkez (13,13), Torul (7,40) ve Kürtün (6,13) ilçeleri takip etmektedir. Gümüşhane'nin tarım alanları, Çoruh Havzası (Merkez, Torul, Kürtün) ve Yukarı Fırat Havzası (Kelkit, Köse ve Şiran) bölümünden oluşmaktadır ve her iki havza coğrafik ve toprak yapısı bakımından farklılık arz etmektedir. Tarım alanlarının büyük çoğunluğu (%75) Y. Fırat Havzası bölümünde yer almaktadır (Gümüşhane İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2023). Bundan dolayı, araştırma kapsamına alınan kuru fasulyenin yetiştiriciliğinin yapıldığı Kelkit, Köse ve Şiran ilçeleri bu araştırmanın kapsamına alınmıştır.

Bu çalışmanın örneklem büyüklüğünü, şeker fasulyesi yetiştiriciliğinde coğrafi işaretli tohum kullanan çiftçilerle kullanmayan çiftçiler oluşturmaktadır. Son zamanlarda yöre çiftçisi bölgenin karakteristik özelliklerini taşıyan, morfolojik ve fonolojik olarak diğer şeker fasulyesinden ayrılan Kelkit şeker fasulyesi yetiştirmek yerine yakın bölgelerden elde ettikleri yüksek verim özellikli şeker fasulyesini yetiştirmektedirler. Bu bakımdan, ata tohumu olan Kelkit şeker fasulyesi yetiştiriciliğini yaygınlaştırmak ve diğer şeker fasulyesi yetiştiriciliğini azaltmak amacıyla 2018 yılında Kelkit Şeker Fasulyesi Yetiştiricileri Birliği kurulmuştur. Birliğin amacı bölgeye has özellikleri taşıyan Kelkit şeker fasulyesinin sahip olmuş olduğu özellikleri korumak ve üyeleriyle birlikte üretimi artırmaktır. Bu bağlamda, birlik tarafından 2018 yılında deneme ekimleri yapılmış, üretim döneminden elde edilen şeker fasulyesine ait analizler ve morfolojik, fonolojik gibi ayırt edici özellikler raporlanmıştır. Menşe Cİ işaret tescil müracaatının yapılmasının ardından 2020 yılında Kelkit şeker fasulyesi ayırt edici özellikleri ile korunmak üzere Türk Patent Enstitüsü tarafından Cİ tescili ile tescillenmiştir. Böylece, yetiştiriciliğinde Cİ tescilli Kelkit şeker fasulyesi kullanmak isteyen çiftçiler öncelikle birliğe üye olacak ve sonrasında tohumu birlikten alacaktır. Üretici her yıl yetiştiriciliğini yaptığı şeker fasulyesinden tohumluk ayırarak üretime devam edecektir. Bu araştırmaya ait anketlerin yapıldığı dönemde birliğe üye olan Cİ tescilli şeker fasulyesi yetiştiren çiftçiler sadece 50 kişi olduğundan herhangi bir örnekleme metoduna gidilmemiştir. Tescilli şeker fasulyesi yetiştiriciliğinin brüt kar üzerindeki etkisini görmek ve karşılaştırma yapabilmek amacıyla, yetiştiriciliğinde tescilli tohum kullanmayan şeker fasulyesi yetiştiricileri de bu araştırmaya dâhil edilmiştir. Araştırma bölgesinde, birliğe üye olan yetiştirici sayısı ile birliğe üye olmayıp geleneksel şeker fasulyesi yetiştiren çiftçilerin sayısı aynı tutulmuştur. Toplamda 100 çiftçi ile yüz yüze görüşmeler yapılarak araştırmanın verisi oluşturulmuştur.

Kelkit, Köse ve Şiran ilçelerinde şeker fasulyesi yetiştiren işletmelerin demografik ve yapısal özelliklerinin brüt kar üzerindeki etkisini tahmin etmek amacıyla bu çalışmada, Karar Ağacı Regresyon Modeli yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde, her bir iç düğümün bir nitelik üzerindeki testi temsil ettiği, her dalın testin bir sonucunu

temsil ettiği ve yaprak düğümlerin sınıfları veya sınıf dağılımlarını temsil ettiği akış şemasına benzer bir ağaç yapısıdır. Bir ağaçtaki en üstteki düğüm kök düğümdür. Bilinmeyen bir örneği sınıflandırmak için örneğin nitelik değerleri karar ağacına göre test edilmektedir (Veenadhari ve ark., 2011). Kökten başlayarak ilgili örnek için sınıf tahminini barındıran yaprak düğümüne kadar bir yol takip edilmektedir ve daha sonra IF-THEN-ELSE kullanılarak sınıflandırma kurallarına dönüştürülmektedir (Han & Kamber, 2009). Bu yöntem ekoloji, tıp, ekonomi, sosyoloji alanında yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle, tarımsal üretimde yatırım riskini ve karı etkileyen faktörleri tahmin etmek için tercih edilen bir yöntemdir (Kalichkin ve ark., 2021).

Karar ağaçları, birçok endüstri ve disiplinde yaygın olarak kullanılan güçlü bir makine öğrenimi algoritmasıdır. Bu algoritma, veri setini öğrenmek ve bu öğrenmeyi temel alarak yeni veri noktalarını sınıflandırmak veya değer tahmin etmek için bir dizi karar kuralı oluşturur. Karar ağaçları, değişken değerlerinin büyük veya küçük olduğunu belirleyerek önceden belirlenen bir sabite göre değişkenleri bölerek grafiksel bir temsil sunan bir tekniktir (Steensels ve ark., 2016). Karar ağaçları kök düğümlerle başlamakta olup, bu da başlangıç düğümünü temsil etmektedir. Veri seti durdurma kriterleri karşılanana kadar giderek daha küçük alt kümelere bölünür. Ağaç, bölünme kriterleri karşılandığında büyümeyi durdurur; bu durumda, bir düğümdeki tüm kayıtlar aynı sınıflandırmaya sahipse ağacın o kısmının büyümesi durur (Witten & Frank, 2005).

Karar Ağaçları içerisinde Sınıflandırma (Classification) ve Regresyon Ağaçları (CRT, CART), regresyon problemlerini çözmek amacıyla tasarlanmış bir tür karar ağaçlarıdır. Bu yöntem, bağımlı değişkenin sürekli bir değer olduğu durumlarda kullanılır. Her düğümde, veri setinin belirli bir özelliği test edilir ve bu test sonucuna göre ağaç dallara ayrılır. Ağacın yaprak düğümlerinde, regresyon ağacı modeli tarafından tahmin edilen sürekli bir çıktı elde edilir.

Bu çalışmada, Regresyon Ağacı kullanılarak şeker fasulyesi yetiştiriciliğinde işletmelerin brüt karı üzerine etkili faktörler analiz edilmiştir. Bu faktörler sırasıyla; toplam ekili alandaki şeker fasulyesi payı, işletme büyüklüğü, Cİ'li Kelkit şeker fasulyesi üretim durumu, yaş, mülk arazi büyüklüğü, hanede tarımla uğraşan birey sayısı, tarımsal üretim deneyimi, eğitim, toplam tarımsal üretim değeri, danışmanlık alma durumu ve toplam tarımsal üretim değeri içerisinde şeker fasulyesinin payı şeklindedir (Tablo 1).

Regresyon ağaçları modeli, maksimum derinlik parametresi 5 olarak belirlenerek budanmış ve tüm minimum durumlar ana düğümde 10, alt düğümlerde ise 5 olarak tanımlanmıştır. Sınıflandırma ve Regresyon Ağaçları (CRT) analizi, IBM SPSS v25 kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Şeker Fasulyesi Üretimi Yapan İşletmelerin Tanımlayıcı İstatistikleri

Araştırma kapsamına alınan şeker fasulyesi yetiştiriciliği yapan işletmelere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 2'de verilmiştir. Buna göre, çiftçilerin ortalama yaşı 47 yıl, eğitimleri ortaokul düzeyinde, tarımsal deneyimleri 23 yıl, hanede tarımla uğraşan kişi sayısı 2 kişi olarak elde

edilmiştir. Bununla birlikte, Tablo 2'ye göre, çiftçilerin herhangi bir uzman kurumdan veya uzman kişiden danışmanlık hizmeti alma noktasında yeterince faydalanmadıkları anlaşılmaktadır (0,42). Çiftçilerin toplam arazi büyüklüğü ortalama 99,46 dekar olup, bitkisel üretim desenlerinde ağırlıklı olarak yetiştirdikleri ürünlerin şekerpancarı, buğday, arpa ve mısır olduğu anketlerden elde edilen veriler arasındadır. Çiftçilerin ortalama mülk arazileri 17 dekadır. Çiftçilerin bitkisel üretim desenlerinde bu araştırmanın konusunu oluşturan şeker fasulyesine ayırdıkları payı görmek için toplam ekili alan içerisinde şeker fasulyesinin oranına bakılmıştır. Elde

edilen bulguya göre, bu pay %32,44'dür. Bu bulguya göre çiftçilerin mısır, şekerpancarı, buğday gibi majör ürünlerden sonra şeker fasulyesine yer verdikleri anlaşılmaktadır. Çiftçilerin, tarımsal üretimden elde ettikleri yıllık toplam gelir aralıkları Tablo 1'de verilmiştir. Buna göre; tarımsal üretimden elde edilen yıllık ortalama gelir 2 olarak elde edilmiştir. Bu sonuç, verilen gelir aralıklarından 50.001-75.000 TL aralığına tekabül etmektedir. Mevcut ekonomik koşullar göz önünde bulundurulduğunda, çiftçilerin üretimlerinin sürdürülebilirliğinde önemli bir faktör olan gelirin çiftçi refahında yeterli olmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 1. Şeker Fasulyesi Yetiştiren İşletmeleri Karşılaştırmada Kullanılan Değişkenler
Table 1. Variables for Comparing GI and non-GI Farms

Bağımlı Değişken	Değişken Kodları	Açıklama
Dekar başına brüt kar (TL/dekar)	Dekar başına brüt üretim marjı (gmargin)	TL/dekar
Bağımsız Değişkenler		
Cİ'li Kelkit şeker fasulyesi Yetiştirme Durumuna Katılım	Müdahale (müdah)	1) Evet, 0) Hayır
Çiftçinin Eğitimi	Eğitim (eğit)	1: Okuma yazması yok 2: Sadece okuma yazması var 3: İlkokul 4: Ortaokul 5: Lise 6: Üniversite 7: Yüksek lisans / doktora
Çiftçinin Yaşı	Yaş (yaş)	Yıl Sayısı
Çiftçinin Tarımsal Tecrübesi	Üretim tecrübesi (tec)	Yıl Sayısı
Tarımla Uğraşan Birey sayısı	Hanedeki çiftçi sayısı (nfm)	Kişi Sayısı
Toplam Ekili Alan (dekar)	Ekili Arazi	Dekar (da)
Mülk Arazi Alanı	Mülk Arazi (marazi)	Dekar (da)
Toplam ekili alan içerisinde şeker fasulyesi payı	Şeker fasulyesi payı	Dekar
Toplam tarımsal üretim değeri içerisinde şeker fasulyesinin payı	Şeker fasulyesi geliri	Yüzde pay
Toplam Tarımsal Üretim Geliri (TL/işletme)	Üretim geliri (gelir)	1)≤ 50.000 2)50.001-75.000 3)75.001-100.000 4)100.001-125.000 5)125.001-150.000 6)150.001-175.000 7)175.001-200.000 8)200.001 >
Danışmanlık Hizmeti Alma Durumu	Danışmanlık (Danıs)	1)İşletmenin uzman bir kurumdan veya kişiden danışmanlık alması durumunda; 1) Evet 0)Hayır

Tablo 2. İşletmelerin Tanımlayıcı İstatistikleri
Table 2. Descriptive Statistics of the farms

Değişkenler	Min.	Mak.	Ortlama	Standart Sapma
Üretici yaşı (yıl)	22,00	65,00	47,25	47,25
Eğitim (Egit)*	3,00	6,00	4,37	1,07923
Tarımsal deneyim (yıl)	5,00	50,00	23,45	11,851
Hanede tarımla uğraşan birey sayısı (kişi)	1,00	6,00	2,16	1,234
Mülk arazi alanı (dekar)	0,00	140,00	16,96	28,93215
Arazi büyüklüğü (dekar)	2,00	1021,00	99,46	122,05475
Ekili alan içerisinde fasulye payı (%)	0,00	200,00	32,44	34,77458
Toplam tarımsal üretim geliri (TL/işletme)**	1,00	8,00	2,01	1,43210
Danışmanlık hizmeti alma durumu***	0	1	0,42	0,496

*1) Okuma yazması yok, 2) Sadece okuma yazması var, 3) İlkokul, 4) Ortaokul, 5) Lise, 6) Üniversite, 7) Yüksek lisans / doktora; ** 1)≤ 50.000, 2)50.001-75.000, 3)75.001-100.000, 4)100.001-125.000, 5)125.001-150.000, 6)150.001-175.000, 7)175.001-200.000, ; 8) 200.001>; *** 1) İşletmenin uzman bir kurumdan veya kişiden danışmanlık alması durumunda; 1) Evet 0)Hayır



Şekil 1. Şeker Fasulyesi Üretiminde Brüt Kar İçin Regresyon Ağacı Diyagramı
Figure 1. Regression Tree Diagram for Gross Profit in Sugar Bean Production

Demografik ve Yapısal Faktörlerin İşletmelerin Karlılığı Üzerindeki Etkilerinin Analizi

Bu bölümde, şeker fasulyesi yetiştiren çiftçilerin brüt karını etkileyen faktörlerin analizi yapılmıştır. İşletme faaliyetlerinin başarısını ölçmede kullanılan analizlerden brüt kar analizi için araştırma kapsamına alınan işletmelerin dekar başına yapmış oldukları brüt üretim değeri hesaplanarak bu değerden değişken masrafların çıkarılmasıyla brüt kar hesaplanmıştır. Dekar başına yapılan değişken masraflar sırasıyla geçici işgücü masrafları, akaryakıt, gübre, ilaç, su, elektrik ve diğer masraflar olarak ele alınmıştır.

Toplam ekili alandaki şeker fasulyesinin payı, işletme büyüklüğü, C'li Kelkit şeker fasulyesi üretim durumu, mülk arazi büyüklüğü, hanede tarımla uğraşan birey sayısı, toplam tarımsal üretim değeri içerisinde şeker fasulyesinin payı, yaş, eğitim, toplam işletme geliri ve çiftçi deneyimi faktörlerinin brüt kar üzerindeki etkisi Karar Ağacı yöntemi ile analiz edilmiştir. Karar Ağacı algoritması sonucuna göre; eğitim, toplam tarımsal üretimden sağlanan gelir ve tarımsal deneyim faktörlerinin önem sıraları ağaç içine girmeyen değişkenler olarak tespit edilmiştir ve bunların haricindeki ilgili değişkenlere ağaçta yer verilmiştir (Şekil 1). Brüt kar üzerinde en etkili faktör Şekil

1’de görüldüğü üzere toplam ekili alan içerisinde şeker fasulyesine ayrılan pay olarak bulunmuştur (Node 1= 3748,73). Elde edilen bu sonuç, toplam ekili arazi içerisinde şeker fasulyesine %5,1 ve daha az alan ayıran işletmelerin %5,1’den daha fazla alan ayıranlara göre (Node 2= 209559) brüt karlarının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Yüzyüze yapılan anket görüşmelerinde çiftçi beyanlarına göre, bitkisel üretim desenlerinde ağırlıklı olarak ekilen ürünler; buğday, arpa, mısır ve şekerpancarı olmakla birlikte bunu şeker fasulyesi takip etmektedir. Çiftçilerin mevcut üretim desenlerinde verim riski yüksek olan fakat daha fazla girdi gerektiren ürünlere toplam ekili alanlarında daha az alan ayırması beklenen bir durumdur. Bu sonuca göre, geleneksel üretim deseninde verim riski taşıyan ve girdi maliyeti mısır, buğday ve şekerpancarına göre daha yüksek olan şeker fasulyesine ayrılan alanı daha sınırlı tutarak gelirini garanti altına almak isteyen bir çiftçi grubundan bahsetmek mümkündür. Tugay’ın (2012) araştırmasında elde edilen bulguya göre; Türkiye’de bitkisel üretimde düşük verim, üretim sorunlarının başında gelmektedir ve kuru fasulye üretiminin sulu tarıma bağlı olması, yüksek girdi maliyetleri ve en önemlisi de sıcaklık şartlarının kuru fasulye verimini direkt etkilemesi çiftçi için en yüksek risk faktörlerini teşkil etmektedir. Rasul ve ark. (2019) tarafından yapılan benzer bir çalışmada elde edilen sonuca göre, üretimin devamlılığını direk etkileyen fiyat dalgalanmaları, düşük verim ve pazar garantisi gibi faktörler çiftçinin üretim desenini belirlemede en etkili faktörlerdir. Ma ve ark. (2022), Cİ tescilli kırmızı barbunya fasulyesi yetiştiriciliğinin artırılmasında ve üreticilerin bunu benimsemesinde birçok faktörün etkili olduğunu özellikle ürünün ayırt edici özelliklerinin yüksek verim, hastalıklara karşı direnç, üretimde daha az girdi gibi pazara yönelik stratejilerle desteklenmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu bakımdan, araştırma bölgesinde üretimi yeni olan Cİ tescilli Kelkit şeker fasulyesinin pazara yönelik stratejilerinin birlik ve yerel otoriteler tarafından desteklenmesi, çiftçilerin toplam ekili alanlarında daha fazla yer ayırmalarına neden olacaktır. Çiftçilerin üretim desenlerinde öncelik verdikleri konulardan biri olan ürün verimi bu bağlamda ayrı bir önem arz etmektedir. Üretim ve verimin artırılmasında ekim alanı planlamaları, iklim ve toprak yapısına uygun ürün seçimi ve etkin kimyasal girdi kullanımı tarımsal üretimin devamlılığında önemli rol oynamaktadır (TBB Tarım Sektörü Raporu, 2023). Bu bakımdan, Cİ’li şeker fasulyesi üretiminin yaygınlaştırılması için yapılabilecek planlamaların, ürünün sahip olduğu avantajları göz önüne alarak üretimin yaygınlaştırılmasında ve çiftçi refahında etkili olacağı açıktır.

Karar ağacına göre toplam ekili alan içerisinde şeker fasulyesine %5,1’den daha fazla pay ayıran işletmeler için toplam arazi (işletme) büyüklüğü dekar başına brüt kar üzerinde etkili bir faktör olarak çıkmıştır. Elde edilen bu bulgu, şeker fasulye ekim alanı daha yüksek olan işletmelerde toplam ekili alanlarının büyüklüğünün etkili olduğunu göstermektedir. İşletme büyüklüğü 35,5 dekar ve daha küçük olan işletmelerde brüt kar (Node 3= 3064,42), işletme büyüklüğü 35,5 dekardan daha büyük olanlara (Node 4= 1673,68) göre daha yüksektir. Bu sonuç, şeker fasulyesinin diğer ürünlere göre girdi maliyetinin yüksek oluşu ve ürün veriminin iklim koşullarına daha duyarlı olması gibi başlıca nedenlerle toplam arazi büyüklüğü daha

fazla olan işletmelerin arazilerinde riski daha az olan diğer ürünlere daha fazla yer vermesi olarak öngörülebilir. Oysaki Nasar ve ark. (2023), kuru fasulye yetiştiriciliğini etkileyen sosyo-ekonomik faktörler konulu araştırmalarında, çiftçilerin ekili alan büyüklüklerini artırdıkça kuru fasulye ekim alanının arttığını ve bunun da kuru fasulyeden elde edilen karı artırdığını bulmuşlardır.

İşletme büyüklüğü 35,5 dekar ve daha küçük olan işletmelerde Cİ’li Kelkit şeker fasulyesi yetiştirme faktörü etkili iken, işletme büyüklüğü 35,5 dekardan büyük olan işletmelerde ise mülk arazi büyüklüğü etkili çıkmıştır. Cİ’li Kelkit şeker fasulyesi yetiştiriciliği yapan işletmelerin brüt karı (Node 5= 1699,55), Cİ’siz şeker fasulyesi yetiştirenlere göre (Node 6= 4331,79) daha düşük elde edilmiştir. Bu bulgu bazı nedenlerle açıklanabilir. Kelkit şeker fasulyesinin coğrafi işaret ile tescillenmesi yeni olup, ürünün hedef pazarının belirlenmesi ve hedef pazara yönelik pazarlama karması stratejilerinin oluşturulması kapsamında bir eylem planı olmadığı görülmektedir. Bunun sonucunda Cİ’li Kelkit şeker fasulyesi ile geleneksel şeker fasulyesi pazarı arasında henüz bir farkın oluşmamış ve Cİ tescilinin üreticiye sağlayacağı fiyat ve dolayısıyla gelir avantajı sağlanamamıştır. Tafesse ve ark. (2023) benzer bir çalışmada belirttikleri gibi bitkisel üretim yapan işletmeler için en büyük risk tarımsal ürünün pazarda tutundurulmasıdır. Bununla birlikte, Kelkit Şeker Fasulyesi Üreticileri Birliğine üye olan çiftçiler, coğrafi işaret tescil belgesinde yer alan yetiştirme özelliklerine göre üretimlerini gerçekleştirmektedir ve bu yetiştirme uygulamaları bazı şartları gerektirmektedir. Şeker fasulyesi yetiştiriciliğinin yerel ata tohum ile yapılması, yetiştiricilikte uygulanan toprak hazırlığı, ekim, vejetasyon ve hasat gibi uygulamalarla birlikte gübreleme, hastalık ve zararlılarla mücadelelenin Kelkit Şeker Fasulyesi Üreticileri Birliği koordinatörlüğünde, Gümüşhane İl Tarım ve Orman Müdürlüğünün denetiminde gerçekleştirilmesi, yerine getirilen uygulamalardan bazılarıdır. Diğer yandan, geleneksel şeker fasulyesi yetiştiren işletmeler, üretim sürecinde verimi artırıcı daha farklı uygulamalara girişebilmektedirler. Kullanılan şeker fasulyesi tohumlarının yerel tohum olmaması, yöre dışından getirilen yüksek verim özellikli şeker fasulyesi tohumlarının kullanılması, yoğun girdi kullanımı ve üretimin denetimsiz olması gibi nedenler geleneksel fasulyeden elde edilen üretim değerini artırıcı nedenler arasında sayılabilir. Bu çerçevede, geleneksel şeker fasulyesi yetiştiren işletmelerde brüt karın Cİ’li Kelkit şeker fasulyesi üretenlere göre daha fazla olabileceği bu araştırmadan elde edilen bulgu ile örtüşmektedir. Tanaka ve ark. (2015) yapmış oldukları araştırmada elde ettikleri sonuca göre, çiftçilerin tarımsal üretimden elde ettikleri gelirin artırılmasında en etkili faktör ürünün verim özelliklerinin artırılmasıdır. Bu bağlamda, araştırma bölgesinde yöre tohumu ile yapılan üretimde verim artırıcı uygulamaların kontrol edilmesi, artırılması ve bu noktada yapılabilecek desteklemeler son derece önem arz etmektedir. Kelly ve ark. (1998) çalışmalarında ifade ettikleri gibi kuru fasulye yetiştiriciliğinde başarı sağlanmasında yetiştiricilik metodları, tohum kalitesi ve hastalıklara karşı direnç en önemli faktörlerdir. Bu bulgudan yola çıkarak, ata tohumu olan Kelkit şeker fasulyesinin tohum kalitesinin ve özelliklerinin göz önünde bulundurularak yetiştiriciliğinin artırılmasının yöre çiftçisi için bir fırsat olduğu söylenebilir.

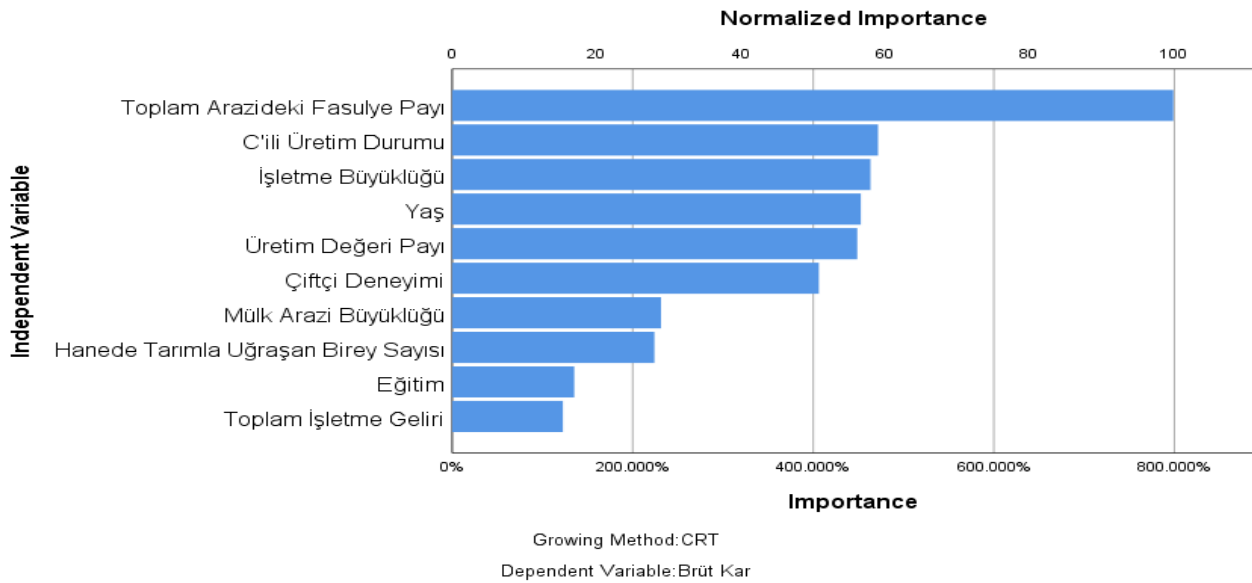
Karar ağacına göre, işletme büyüklüğü 35,5 dekardan büyük olan işletmelerin brüt karı üzerinde mülk arazi büyüklüğü etkili çıkmıştır. Mülk arazi büyüklüğü 36 dekar ve daha küçük olan işletmelerin dekar başına brüt karı (Node 7= 1903,04) mülk arazi büyüklüğü 36 dekardan büyük olan işletmelere göre (Node 8= 809,17) daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuca göre; daha fazla mülk arazisine sahip olan işletmelerin girdi kullanımını diğer ana ürünlere transfer ettikleri için, dekar başına elde ettikleri şeker fasulyesi brüt karının diğer ürünlere göre daha az olması muhtemel olarak görülmektedir. Mülk arazi büyüklüğü daha küçük olan işletmelerde brüt kar üzerinde hanede tarımla uğraşan birey sayısı etkili çıkmıştır. Buna göre; birey sayısı 2 kişiden az olan hanelere sahip işletmelerin brüt karı (Node 11 = 2693,14) birey sayısı 2 ve 2'den daha fazla olan hanelere sahip işletmelerden (Node 12= 1617,72) daha fazla elde edilmiştir. Şeker fasulyesi üretiminin mısır, arpa, buğday ve şekerpancarı gibi diğer ürünlere göre işgücü maliyetinin daha yüksek olduğu bilinmektedir. Efeoğlu ve ark. (2016), girdi maliyetlerinde en önemli problemlerden birisinin işçilik masrafları olduğunu ve üreticilerin çoğunluğunun şeker fasulyesi üretiminde; kendileri, eşleri ve çocuklarını dâhil ettiğinden emeklerinin karşılığının yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bu bağlamda, araştırma kapsamına alınan işletmelerin asgari işgücü ile daha fazla kar elde ettikleri anlaşılmaktadır. Özellikle, şeker fasulyesi yetiştiriciliğinde sulamada kullanılan işgücü, girdi maliyetlerinin önemli bir kalemini oluşturmakta ve modern sulama yöntemlerini kullanan ya da su kaynaklarına yakın olan işletmelerin hane işgücü büyüklüğünü düşük tutarak brüt karlarını artırdıklarını söyleyebiliriz.

Geleneksel şeker fasulyesi yetiştiren işletmelerde (Cİ'li üretim yapmayanlar), toplam tarımsal üretim değeri içerisinde şeker fasulyesinin üretim değeri payı faktörü önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Toplam tarımsal üretim değeri içerisinde şeker fasulyesi üretim

değerinin %76'dan küçük ve eşit olması durumunun brüt karı olumlu etkilediği elde edilen sonuçlar arasındadır (Node 9= 6792,71). Bir başka anlatımla Cİ'li üretim yapmayanlar için diğer üretim dallarına göre şeker fasulyesi üretiminde uzmanlaşmak brüt karı olumsuz etkilemektedir.

Toplam tarımsal üretim değeri içerisinde şeker fasulyesinin üretim değeri payının %76'dan büyük olduğu işletmelerde çiftçinin yaşının brüt kar üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Karar ağacı modeline göre, yaşı 48'den büyük olan çiftçilerin elde ettiği brüt kar, (Node 14= 4162,90) yaşı 48 ve daha küçük olan çiftçilerin brüt karına göre (Node 13= 2124,21) daha fazla çıkmıştır. Cİ'li üretim yapmayanların toplam tarımsal üretim değeri içerisinde kuru fasulyenin payının yükselmesi brüt karı olumsuz etkilemesine rağmen, çiftçilerin yaşının artması ve buna paralel olarak beklenen yüksek deneyim söz konusu olumsuz etkiyi azaltmaktadır. Cholo ve ark. (2023) yapmış olduğu benzer bir çalışmada elde edilen bulguya göre, ileri yaştaki çiftçilerin sahip olmuş oldukları tarımsal deneyim, üretimde bilgi ve tecrübe uygulama pratiği gerektiren kuru fasulye yetiştiriciliğine olumlu yansımaktadır.

Ayrıca bu çalışmada, şeker fasulyesi üretiminde dekara brüt karı etkileyen bazı faktörler Regresyon Ağacı analizi yöntemiyle önem düzeylerine göre sıralanmıştır. Sınıflandırma ve Regresyon Ağaçlarına (CRT) dayalı bağımsız değişkenlerin önemine ilişkin sonuçlar Tablo 3 ve Şekil 2'de sunulmuştur. Tablo 3'te olup Karar Ağacında yer almayan eğitim, toplam işletme geliri ve çiftçi deneyimi değişkenlerinin önem sıraları, ağaç içerisine girmeyen bir başka deyişle bölünmesi gerekli olmayan değişkenlerdir. Şekil 2'de görüldüğü üzere, dekar başına brüt karı etkileyen en etkili faktör toplam ekili arazi içerisindeki şeker fasulyesi payı iken, brüt kar üzerinde en az etkili olan faktör ise işletmelerin toplam tarımsal üretimden sağladıkları gelir olmuştur.



Şekil 2. Şeker Fasulyesi Üretiminde Brüt Karı Etkileyen Faktörlerin Yüzde Önem Seviyeleri
Figure 2. Percent Importance Levels of Factors Affecting Gross Profit

Tablo 3. Bağımsız değişkenlerin önem değerleri
Table 3. Importance values of independent variables

Bağımsız Değişkenler	Önem	Önem Yüzdesi
Toplam Arazideki Fasulye Payı	713194,042	100,0%
C'ili Üretim Durumu	471761,843	66,1%
İşletme Büyüklüğü	462302,992	64,8%
Yaş	428591,956	60,1%
Üretim Değeri Payı	415415,514	58,2%
Çiftçi Deneyimi	354406,914	49,7%
Mülk Arazi Büyüklüğü	220491,478	30,9%
Hanede Tarımla Uğraşan Birey Sayısı	219410,268	30,8%
Eğitim	135342,346	19,0%
Toplam Tarımsal Geliri	122664,342	17,2%

*Karar Ağacı Modeli, Bağımlı Değişken: Brüt Kar (TL/İşletme)

Sonuç

Araştırmanın sonuçlarına göre, şeker fasulyesi yetiştiren işletmeler için dekara brüt kar üzerine etki eden en önemli faktör, toplam ekili alan içerisinde şeker fasulyesinin payıdır ve toplam ekili alan içerisinde şeker fasulyesine daha az ekim alanı ayıran işletmeler ($\leq 5,1$) daha yüksek brüt kar elde etmektedirler. Bu sonuca göre, araştırma bölgesindeki yöre çiftçisinin bitkisel üretim deseninde mısır, buğday ve şekerpancarı gibi ana ürünlere göre teknik olarak daha fazla bilgi ve deneyim gerektiren şeker fasulyesi için fazla risk almadıkları anlaşılmaktadır.

Karar ağacı modelinde işletmelerin dekar başına brüt karını önemli derecede etkileyen bir diğer faktör C'li Kelkit şeker fasulyesi yetiştirme durumu çıkmıştır. Ancak, geleneksel şeker fasulyesi yetiştiren işletmelerde brüt kar (Node 6= 4331) C'li üretim yapanlara göre daha fazla elde edilmiştir. Geleneksel üretime alternatif üretim olan, daha yüksek kar ve gelir elde etme fırsatı sunan ve gerek ulusal gerekse uluslararası pazarda ürüne katma değer sağlayan C'ler her geçen gün önem arz etmektedirler. Karar ağacından elde edilen bu sonuç, yöre çiftçisinin üretiminin sürdürülebilirliği ve çiftçi refahı için C'li üretimin fırsata dönüştürülemediğini göstermektedir. Fakat araştırmanın yapıldığı üretim döneminde şeker fasulyesinin C' ile tescillenmesinin oldukça yeni olması ve bu nedenle ilgili pazarda C'li Kelkit şeker fasulyesi için pazarlama stratejilerinin uygulanma ve sonuç alma sürecinin tamamlanmaması ürün farklılaştırmasının henüz oluşmamasına sebep olmuştur. Sonuç olarak, pazarda C'li ve geleneksel şeker fasulyesi arasında ürün stratejisi açısından farklılığı ortaya koyacak etkili bir tutundurma çalışmasının yapılamaması nedeniyle C'li şeker fasulyesi yetiştiren çiftçiler bekledikleri karı sağlayamamışlardır. C'li üretim denetimli bir üretim şekli olup, üretim sürecinde bazı şartların yerine getirilmesini gerektirmektedir. Öte yandan, ekim ve yetiştirilme uygulamaları kontrolsüz yapılan, hastalıklarla mücadelede daha yoğun ilaç ve yüksek verim elde etmede yoğun kimyasal gübre kullanılabilen geleneksel şeker fasulyesi yetiştiren işletmelerin daha yüksek kar elde etmeleri olağan görülmektedir. Bu sonuca istinaden, C'li şeker fasulyesi için oluşturulacak pazarlama stratejilerinin başarısında destekleyici olarak çiftçi destekleri, bilgilendirme ve eğitim çalışmalarının önemli adımlar olacağı düşünülmektedir.

Teşekkür

Gümüşhane Üniversitesi (GÜ) Bilimsel Araştırmalar Projesi (BAP) kapsamında BAP/21.B0312.03.01 numaralı proje ile finansal desteğini sağlayan GÜ BAP koordinatörlüğüne çok teşekkür ederiz.

Bilgi

Bu araştırma, Gümüşhane Üniversitesi Bilimsel Araştırma Yayın Etiği Kurulu kararı, 2021/1 Etik Kurul Sayısı ile yürütülmüştür. Bu çalışma Gümüşhane Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenen BAP/21.B0312.03.01 numaralı ve “Coğrafi İşaretli Yöresel Ürünlerin Ekonomik Etkisinin Belirlenmesi: Kelkit şeker fasulyesi Örneği” başlıklı araştırma projesinden üretilmiştir.

Kaynaklar

- Anonim (2021). Gümüşhane İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2021 Kurum Brifingi, Giriş Tarihi (05.05.2022): <https://gumushane.tarimorman.gov.tr/>.
- Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) (2022). Crop Statistics Data. Access Address (20.12.2023): <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/>.
- Cholo, M., Marisennayya, S., Bojago, E., Leja, D., & Divya, R. K. (2023). Determinants of adoption and intensity of improved haricot bean: A socio-agronomic study from southern Ethiopia. *Journal of Agriculture and Food Research*, 13. Doi: 10.1016/j.jafr.2023.100656
- Kalichkin, V.K., Alsova, O.K., & Maksimovich, K. Y. (2021). Application of the decision tree method for predicting the yield of spring wheat. *AgriTech*, 839. Doi: 10.1088/1755-1315/839/3/032042
- Kelly, J.D., Kolkman, J.M., Doğan, H.H., & Schneider, K. (1998). Breeding for yield in dry bean. *Euphytica*, 102: 343-356.
- McDermott, J & Wyatt, A. (2017). The role of pulses in sustainable and healthy food systems. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1392: 30-42. Doi: 10.1111/nyas.13319
- Ma, J., Khan, N., Gong, J., Hao, X., Cheng, X., Chen, X., Chang, J., & Zhang, H. (2022). From an Introduced Pulse Variety to the Principal Local Agricultural Industry: A Case Study of Red Kidney Beans in Kelan, China. *Agronomy*, 12. Doi: 10.3390/agronomy12071717
- Nasar, S., Shaheen, H., Murtaza, G., Tinghong, T., & Arfan, M. (2023). Socioeconomics evaluation of common bean cultivation in providing sustainable livelihood to the mountain populations of Kashmir Himalayas. *Plants*, 12. Doi: 10.390/plants12010213

- Rasul, G., Saboor, A., Tiwari, P.C., Hussain, A., Ghosh, N., & Chettri, G. B. (2019). *Food and Nutrition Security in the Hindu Kush Himalaya: Unique Challenges and Niche Opportunities*. In Wester P, Mishra A, Mukherji A, Shrestha A (editors). In the Hindu Kush Himalaya Assessment. Springer: Cham, Switzerland, pp. 301-338. ISBN: 978-3-319-92287-4.
- Stensels, M., Antler, A., Bahr, C., Berckmans, D., Maltz, E., & Halachmi, I. (2016). A decision-tree model to detect postcalving diseases based on rumination, activity, milk yield, BW and voluntary visits to the milking robot. *Animal*, 10: 1493-1500. <https://doi.org/10.1017/S1751731116000744>.
- Tafesse, A., Gechere, G., Asale, A., Belay, A., Recha, J.W, Aynekulu, E., Berhane, Z., Osano, P.M., Demissie, T.D., & Solomon, D. (2023). Determinants of maize farmers' market participation in southern Ethiopia: Emphasis on demographic, socio-economic and institutional factors. *Cogent Food & Agriculture*, 9. Doi: 10.1080/23311932.2023.2191850
- Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE) (2023). Kuru Fasulye Ürün Raporu. Giriş Tarihi (10.11.2023): <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge>
- Tanaka, A., Diagne, M., & Saito, K. (2015). Causes of yield stagnation in irrigated lowland rice systems in the Senegal River Valley: Application of dichotomous decision tree analysis. *Field Crops Research*, 176: 99-107.
- Türkiye Bankalar Birliği (TBB). (2023). Tarım Sektörü Raporu. Giriş Tarihi (31.10.2023): https://www.tbb.org.tr/Content/Upload/Dokuman/8960/Tarim_Sektor_Raporu_130723.pdf
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2021). Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi-Nüfus Artış. Giriş Tarihi (31.10.2022): <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Adrese-Dayal%C4%B1-N%C3%BCfus-Kay%C4%B1t-Sistemi>.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2023). Bitkisel Üretim Piyasaları. Giriş Tarihi (31.10.2023): <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1>
- Ueber, M.A., Cichy, K.A., Gomez, F.E., Porch, T.G, Heitholt, J., Osorno, J. M., Kamfwa, K., Snapp, S.S., & Bales, S. (2022). Dry beans as a vital component of sustainable agriculture and food security- A review. *Legume Science*. Doi: 10.1002/leg3.155
- Uçar, R. (2023). Dry Beans: An Overview. In Akgül Taş (editor). *Advances in Plant Research Agriculture*, İKSAD Yayınları, Ankara, sayfa 39-50. ISBN: 978-625-367-112-9.
- Veenadhari, S., Mishra, B., & Singh, C. D. (2011). Soybean productivity modelling using Decision Tree Algorithms. *International Journal of Computer Applications*, 27: 11-15.
- Witten, I.H & Frank, E. (2005). *Data mining; practical machine learning tools and techniques*, 2nd edition. Morgan Kaufmann, San Francisco, CA, USA.