
**Alternatif Yazlık Baklagiller:
Maş Fasulyesi (*Vigna radiata* L.) ve
Sakız Fasulyesi (*Cyamopsis tetragonoloba* L.)**

Doç. Dr. Aybegün TON ¹ 

¹ Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü,
Adana / Türkiye

E-mail: aybeguntoncu@gmail.com

Atıf: Ton, A. (2026). Alternatif Yazlık Baklagiller: Maş Fasulyesi (*Vigna radiata* L.) ve Sakız Fasulyesi (*Cyamopsis tetragonoloba* L.). Baran, M.F. & Aktaş, H. (Eds.). *Sürdürülebilir Tarımda Yenilikçi Yaklaşımlar: Bitki, Toprak, Mekanizasyon ve Ekosistem Perspektifleri*. Bölüm: 1, 3-22 s. ISBN: 978-625-90157-0-5. ISPEC Publishing House

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19339163>

GİRİŞ

Baklagiller (*Leguminoceae*) familyası bitkiler aleminin en büyük iki familyasından biri olup çeşitli amaçlarla kullanılan çok sayıda türleri içermektedir. Baklagiller familyasına giren türler, protein, mineral maddeler ve vitaminler bakımından oldukça zengin olması nedeniyle insan ve hayvan beslenmesinde ayrı bir önem göstermektedir. Baklagiller bunun yanında toprak verimliliğinin sürdürülmesine katkıda bulunmakta ve *Rhizobium* bakterileri tarafından köklerde oluşturduğu nodoziterler (yumrucuklar) aracılığıyla toprağı azot bakımından zenginleştirmektedir (Peoples et al., 2009)

Dünyada ve ülkemizde hayvan ve insan beslenmesi amacı ile yaygın olarak tarımı yapılan baklagiller dışında kalan ve ülkemizde de yaz döneminde çeşitli amaçlarla yetiştirilme olanakları bulunan bazı önemli alternatif baklagil türleri bulunmaktadır. Ülkemizde de yaz döneminde yetiştirilebilecek baklagil türlerinin sayısı sınırlı düzeydedir. Yaz döneminde ekim nöbeti sistemleri içerisinde yetiştirilebilecek gerçek verim potansiyelini sulu koşullarda göstermekle birlikte susuzluğa ve sıcağa toleranslı baklagillerden Maş fasulyesi ve Dünyada yaygın ismi Guar olarak bilinen Sakız fasulyesi Dünyanın tropik ve subtropik bölgelerinde yetiştirilebilmektedir (Sortino ve Gresta, 2007). Taneleri veya yeşil baklaları insan beslenmesinde, otu ve tanesi kaba yem ve kesif yem olarak hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Bunun yanında anılan bitkiler yeşil gübre amacıyla toprak verimliliğinin sürdürülmesinde ayrı bir önem göstermektedir (Nair ve ark., 2013; Singla ve ark., 2016). Bu türlerin ülkemizin değişik bölgelerinde de yaz döneminde başarıyla yetiştirilmesi mümkün görülmektedir.

MAŞ FASULYESİ (*Vigna radiata* L.).

Önemi

Maş fasulyesi (*Vigna radiata* L.) Hindistan orjinli bir baklagil bitkisidir ve Asya, Afrika, Avustralya ve Amerika kıtasında geniş olarak tarımı yapılmaktadır (Li ve ark., 2010; Dahiya, ve ark., 2015; Ong ve ark., 2023). Maş fasulyesi tarımı Dünya'nın kurak ve yarı kurak bölgelerinde marjinal arazilerde yetiştirilebilecek bir baklagil türüdür (Kaysha ve ark., 2020). Ülkemiz maş fasulyesinin anavatanı içerisinde bulunmamakla birlikte farklı bölgelerimizde yaz döneminde maş fasulyesi yetiştirmek mümkündür (Akdağ, 1995; Toker ve ark., 2002; Dalkılıç, 2010; Cancı ve Toker, 2014; Pekşen ve ark., 2015; Karaman, 2019; Ton, 2024)

Maş fasulyesi tohumları yüksek oranda protein (% 24-28), karbonhidrat ile vitamin A ve B içermektedir (Adel, 1980; Gunathilake ve ark., 2016; Abdul Rahman., 2018; Arshad ve ark., 2020; Ton, 2024). Maş fasulyesi tohumu insan beslenmesi yanında tane yem olarak hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Aynı zamanda besin elementleri bakımından zengin olan otu kaba yem olarak değerlendirilebilir (Karaman ve ark., 2020). Maş fasulyesi toprakta doğal olarak bulunan *rhizobium* bakterileri, yada bakteri aşılması yoluyla ekolojik koşullara ve yağış ve sıcaklık durumuna bağlı olarak yaklaşık olarak 6-34 kg/da azot bağlamaktadır (FAO, 1984). Maş fasulyesi yeşil gübre bitkisi olarak önem göstermekte ve toprağı azot ve organik madde yönünden zenginleştirmektedir (Dalkılıç, 2010; Lema ve ark., 2018; Nair ve ark., 2021 Khanal ve ark., 2025). Mısır ile karışım olarak yetiştirilerek kaliteli bir silaj yemi elde edilebilir (Akbay ve ark., 2024).

Bitkisel Özellikleri

Maş fasulyesi dik yada yarı dik büyüyen tek yıllık bir bitki olup, ekolojik koşullara ve genotipe bağlı olarak 30-40 cm den 80-90 cm kadar

Sürdürülebilir Tarımda Yenilikçi Yaklaşımlar: Bitki, Toprak, Mekanizasyon ve Ekosistem Perspektifleri

Bölüm 1

boylanabilir (Cancı ve Toker, 2014; Pekşen ve ark., 2015; Da Silva, 2019; Ton, 2021). Ana kök kazık kök tipindedir ve oldukça derine gitmektedir. Bitki fazla dallanır. Üç yaprakçıktan oluşan yaprakları oval ve büyüktür. Çiçekler yaprak koltuklarından çıkar ve salkım çiçek topluluk şekli gösterir. Bir salkımda 10-15 çiçek bulunur. Çiçekler sarı renklidir. Baklaları ince uzundur ve 8-12 adet arasında tohum bulunur. Taneler yuvarlak ve yeşil renktedir. 100 tane ağırlığı genotip ve ekolojik koşullara bağlı olarak 3-6 g arasında değişmektedir (Pekşen ve ark., 2015; Khan ve ark., 2017; Ton, 2021; Ton; 2023; Ton, 2024).



Şekil 1: Maş Fasulyesi Bakla Bağlama Dönemine Ait Görüntüler

İklim ve Toprak Özellikleri

Tropikal bir baklagil türü olan Maş fasulyesi yüksek sıcaklığa dayanıklı bir bitkidir. Büyüme için ortalama sıcaklık isteği 25-35 °C olup yıllık yağışı 400 -500 mm yağışlı olan yerlerde yetiştirilebilir (Bhardwaj ve ark., 2023). Optimum çimlenme sıcaklığı 30-35 C dir (Singh ve ark., 2024). Aşırı sıcaklarda verimde azalmalar ortaya çıkar. Yazı kurak geçen yerlerde yetiştirilebilmekle birlikte, sulama koşullarında ot ve tane

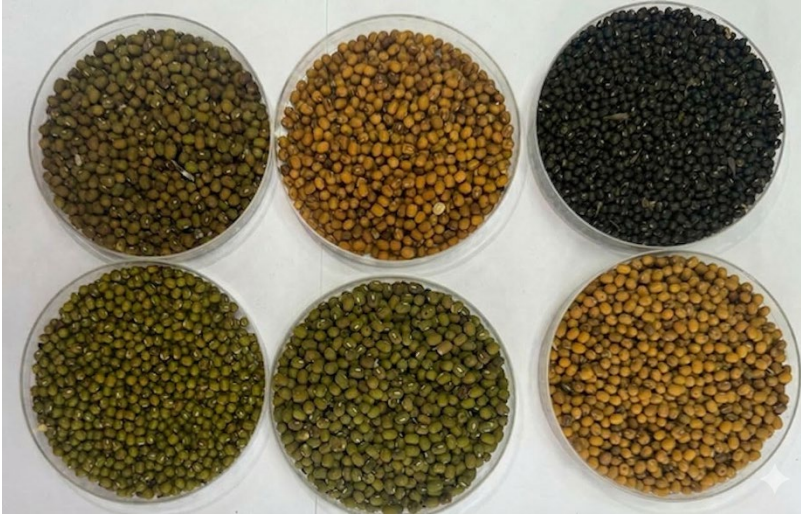
Sürdürülebilir Tarımda Yenilikçi Yaklaşımlar: Bitki, Toprak, Mekanizasyon ve Ekosistem Perspektifleri

Bölüm 1

verimi artmaktadır (Khuit, ve ark., 2020). Her türlü toprak tiplerinde, kumlu ve killi topraklarda yetiştirilebilmekle birlikte tınlı topraklar ideal olanıdır. Tuzlu topraklara toleranslı olan maş fasulyesi pH 6.2-7.2 aralığında yetişebilir (HanumanthaRao ve ark., 2016).

Yetiştirme Tekniği

Ekim 1. Ürün olarak Nisan, ikinci ürün olarak tahıl hasadından sonra Temmuz aylarında yapılabilir (Karaman ve ark., 2020). Ot üretimi amacıyla 20-35 cm sıra arası ile ekilir ve dekara 4-5 kg/da tohumluk kullanılır (Akbay ve ark., 2020; Karaman ve ark., 2020)



Şekil 2: Dünyada ve Ülkemizde Yetişen Bazı Maş Fasulye Tohumları

Tane üretimi amacıyla 40-60 cm sıra arası, 5-10 cm sıra üzeri olacak şekilde ekim yapılır (Pekşen ve ark., 2015; Da Silva ve ark., 2019; Karaman ve Türkay, 2024; Ton, 2024). Tohum üretimi için 1.5-3 kg/da tohumluk kullanılır ve uygun ekim derinliği 2-4 cm dir (Singh ve Seckhon, 2010; Ram ve ark., 2018). Maş fasulyesi toprakta doğal olarak bulunan *rhizobium* bakterileri, yada bakteri aşılması yoluyla azot bağlamakla birlikte , azot fiksasyonu toprak ve iklim koşullarından

Sürdürülebilir Tarımda Yenilikçi Yaklaşımlar: Bitki, Toprak, Mekanizasyon ve Ekosistem Perspektifleri

Bölüm 1

etkilenmektedir (Razazzaque ve ark., 2015; Favero ve ark., 2021). Ekimden önce 3-5 kg/da azot, 8-10 kg/da saf fosfor üzerinden gübreleme yapılır (Karaman, 2019; Ton, 2024).

İklim ve toprak koşullarına göre yetiştirme dönemi süresince 3-4 defa sulama yapılır. Genotip ve yetiştirme koşullarına göre yeşil ot verimi 1000-1500 kg/da, (Akbat ve ark., 2020), tohum verimi ise 50-250 kg/da arasında değişmektedir (Achakzai ve Taran, 2011; Ahmad ve ark., 2004; Khan ve ark., 2017). Tokat kıraç koşullarında Nisan ve Haziran aylarında yapılan ekimlerden 62.7-86.9 kg/da tane verimi elde edilirken, 10 Mayıs tarihinde yapılan ekimden ise 125.1 kg/da verim elde edilmiştir (Akdağ, 1995). Akdeniz ikliminde sulanabilir koşullarda genotip ve ekolojik koşullara göre 200-260 kg/da tohum verimi elde edilebilmektedir (Kahraman 2019; Ton, 2023; Ton, 2024)



Şekil 3: Maş Fasulyesinin Hasat Dönemine Ait Bir Görüntü

Sürdürülebilir Tarımda Yenilikçi Yaklaşımlar: Bitki, Toprak, Mekanizasyon ve Ekosistem Perspektifleri

Bölüm 1

Ot üretimi amacıyla hasat çiçeklenme başlangıcı veya %50 çiçeklenme döneminde genotip, ekolojik koşullar ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak Haziran-Temmuz ayında yapılabilir. Isparta koşullarında ikinci ürün olarak ekimi yapılan maş fasulyesinden Temmuz ayında yapılan ekimlerden Eylül ayında çiçeklenme döneminde biçilerek kaliteli kaba yem üretimi yapılabileceği bildirilmektedir (Karaman ve ark., 2020). İkinci ürün 1 sıra mısır ile 1 sıra maş fasulyesi karışımlarından 7430 kg/da yeşil ot verimi elde edilebilmektedir (Akbay ve ark., 2024). Tohum hasadı ise Ağustos-Eylül ayları arasında yapılabilir (Ton, 2024).

SAKIZ FASULYESİ (*Cyamopsis tetragonoloba* L.)

Önemi

Dünyada yaygın ismi ile guar olarak bilinen sakız fasulyesi (Guar) Asya orjinli, tek yıllık bir sıcak iklim baklagil bitkisidir ve kurağa dayanıklıdır (Singla ve ark., 2016; Nandini ve ark., 2017; Ton ve Anlarsal, 2018). Asya, Afrika ve Amerika kıtalarının kurak ve yarı-kurak bölgelerinde yetiştirilmektedir. Hindistan, Pakistan ABD, İtalya, İspanya, Almanya, Avustralya’ da yaygın olarak tarımı yapılmaktadır (Sortinove Gresta, 2007; Ton, 2021). Hindistan’da yer alan Rajastan, Gujarat ve Haryana bölgelerinde üretimi yapılmaktadır. Hindistan sakız fasulyesinde, Dünya üretimin yaklaşık olarak %80’ini karşılamasıyla en önemli üretici konumundadır. Amerika ise 4.600 ile 14.000 ton arasında guar üretmiştir (Vikipedia, 2026)

Sakız fasulyesi, ilaç, boya, kozmetik, bez, kağıt ve gıda sanayide kullanılır (Mudgil, 2014; Deka ve ark., 2015; Ton ve Anlarsal, 2018; Ton 2021). Yeşil baklaları insan beslenmesinde, otu ve tanesi hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır (Mudgil ve ark., 2014; Ton 2021). İyi bir yeşil gübre ve toprak koruma bitkisidir (Bhatt ve ark., 2017). Guar sakızı çıkarıldıktan sonra geriye kalan küspe yüksek sıcaklıkta işlenerek

Sürdürülebilir Tarımda Yenilikçi Yaklaşımlar: Bitki, Toprak, Mekanizasyon ve Ekosistem Perspektifleri

Bölüm 1

besleyici ve sindirilebilirliği yüksek yem elde edilmektedir (Tunç ve Cufadar, 2019). Kuru otta ham protein oranı %10.9-12.8 arasında değişmektedir (Cebeci ve ark., 2017). Guar tohumu %26-32 ham protein, %30-37 zerk içermektedir (Sharma ve ark., 2017; Nandini ve ark., 2017). Guar tohumu mineral maddeler bakımından oldukça zengindir (Sabahelkheir Murwan ve ark., 2012). Guar tohumundan elde edilen guar zerkında bulunan polysakkarit (galaktomannan) besinlerde koyulaştırıcı, kıvam artırıcı olup, katkı maddesi olarak kullanılır (Jukanti ve ark., 2015; Deka ve ark., 2015; Singla ve ark., 2016; Ton ve Anlarsal, 2018; Ton, 2021; Tahmouzi ve ark., 2023).

Bitkisel Özellikler

Tek yıllık bir bitki olan Guar, genotipler, ekolojik ve yetiştirme koşullarına bağılı olarak 72-234 cm arasında boylanır (Mahmood ve ark., 1988; Khalid ve ark., 2017; Ton ve Anlarsal, 2018; Ton, 2021).



Şekil 3: Sakız Fasulyesinin Fide Dönemine Ait Bir Görünüm

Sürdürülebilir Tarımda Yenilikçi Yaklaşımlar: Bitki, Toprak, Mekanizasyon ve Ekosistem Perspektifleri

Bölüm 1

Guar dik büyüme gösterir. Derine giden bir kazık kök sistemine sahiptir Tohum tipi olanlar tek saptan oluşur ve kısa boyludur. Ot tipi olanlar dip kısımdan çok sayıda dallanır ve uzun boyludur. İnce uzun ve oval tipte olan yapraklar gövdeye almasıklı olarak dizilmiştir. Çiçek rengi mor-menekşe, mavi veya beyaz olabilir ve kendine döllenir. Baklaları uzunca olup 8-10 adet tohum içermektedir. 100 tane ağırlığı 3-4 g dır (Mahmood ve ark., 1988; Ton ve Anlarsal, 2018; Ton, 2021). Tohumlar beyaz ya da gri renktedir.



Şekil 4: Sakız Fasulyesinin Çiçeği ve Bakla Oluşumuna Ait Görüntüler

İklim ve Toprak Özellikleri

Tropik ve subtropik bölgelerde yetiştirilen kurağa dayanıklı bir bitki olan Guar yüksek sıcaklıkta iyi gelişme gösterir (Mahmood ve ark., 1988; Akhtar ve ark., 2012). Soğuğa dayanıksızdır. Sulanabilir koşullarda yüksek ot ve tohum verimi elde edilebilir. Çimlenme için uygun sıcaklık 30-35 °C dir. Guar 32-38 °C sıcaklıkta iyi vejetatif büyüme gösterir. Çiçeklenmede yüksek sıcaklık çiçeklerin dökülmesine neden olur (Singh, 2014). Her türlü toprak koşullarında ve hafif alkali topraklarda yetişebilir. Bununla birlikte iyi drenajlı, orta bünyeli

topraklarda yüksek verim elde edilir. pH 7-8 aralığında iyi yetiştirme gösterir (Ghotbi ve ark., 2022). Su birikmesine dayanıklı değildir. Tuzluluğa toleranslıdır (Sortino and Gresta, 2007).

Yetiştirme Tekniği

Ekim, Nisan ve Haziran ayları arasında (Singla ve ark., 2016; Sher ve ark., 2022) I. ve II. ürün amacıyla yapılabilir. Ekimden 7 gün içerisinde çıkış sağlanır.



Şekil 5: Sakız fasulyesi tohumlarına ait görüntüler

Ekim sıklığı genotip, ekolojik ve yetiştirme koşullarına göre değişiklik gösterebilmektedir. Ot üretimi için 20-30 cm sıra aralığında 3-4 kg/da tohum kullanılır (Kuşvuran ve ark., 2019).

Tohum üretimi için 30-70 cm x 10 cm sıra aralığında 1-3 kg/da tohum kullanılarak yapılan ekimlerden yüksek verimler elde edilmektedir (Akhtar ve ark., 2012; Nandini, 2017; Ton ve Anlarsal, 2018; Akçura ve Turan, 2020).

Tohum üretimi için tek saptan oluşan çeşitlerin 30 cm sıra aralığı ile ekilmesi uygun olmaktadır. Ekim derinliği 2-3 cm'dir. Ekimden önce

Sürdürülebilir Tarımda Yenilikçi Yaklaşımlar: Bitki, Toprak, Mekanizasyon ve Ekosistem Perspektifleri

Bölüm 1

3-4 kg/da azot, 6-9 kg/da saf fosfor üzerinden gübreleme uygun olmaktadır (Batırca ve ark., 2017; Akçura ve ark., 2019). Toprakta uygun bakteri bulunmadığında ve yeterli nodül oluşmadığında üst gübre olarak 7-8 kg/da fide döneminde azot uygulanabilir. Büyüme mevsimi ekolojik ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak determinat çeşitlerde 60-90 gün, indeterminat çeşitlerde 120-150 gün arasında değişmektedir (Undersander ve ark., 1991)

Ot üretimi için bakla bağlama başlangıcında biçilirse yüksek verimli ve kaliteli ot elde edilmektedir (Kuşvuran ve ark., 2019). Ot hasadı Haziran-Temmuz aylarında, tohum hasadı ise Ağustos-Eylül aylarında yapılabilir. Kuru koşullarda da yetiştirilebilmesine rağmen, gerçek verim potansiyelini sulu koşullarda göstermektedir.

Yeşil ot verimi sulu koşullarda 1200-3800 kg/da, kuru ot verimi 500-600 kg/da dolaylarındadır (Cebeci ve ark., 2017; Karagözlü ve Okant, 2019; Kuşvuran ve ark., 2019;). Tohum verimi genotip ve yetiştirme koşullarına göre ortalama 50-200 kg/da arasında değişmektedir (Mahmood ve ark., 1988; Singla ve ark., 2016; Nandini ve ark., 2017; Ton ve Anlarsal, 2018; Karagözlü ve Okant, 2019; Ton, 2021).

SONUÇ

Son yıllarda Dünyada sıcağa ve kurağa toleranslı baklagiller giderek artan bir önem göstermektedir. Maş fasulyesi ve Sakız fasulyesi çeşitli amaçlarla yetiştirilebilecek alternatif baklagil türleridir. Bu bitkiler yüksek sıcaklığa ve gerçek verim potansiyelini sulanabilir koşullarda göstermekle birlikte susuzluğa toleranslıdır. İnsan ve hayvan beslenmesi amacıyla yaz döneminde sınırlı sayıda baklagil türlerinin yetiştirilebileceği ülkemizde de maş fasulyesi ve sakız fasulyesinin türlerinin insan ve hayvan beslenmesi amacıyla başarıyla yetiştirilme olanağı bulunmaktadır. Dünyada ve ülkemizde bu bitkilerle ilgili çok

Sürdürülebilir Tarımda Yenilikçi Yaklaşımlar: Bitki, Toprak, Mekanizasyon ve Ekosistem Perspektifleri

Bölüm 1

sayıda araştırmalar yapılmakla birlikte gelecek yıllarda da daha fazla çalışmalar yapılması önem göstermektedir.

KAYNAKÇA

- Abdul Rahman, S. (2018). Chemical composition and some functional properties of flour and isolated protein from mung bean seeds (*Vigna radiata*) cultivated in Iraq. *Iraqi Journal of Agricultural Sciences*, 49(3).
- Achakzai, A. K. K. ve Taran, S. A. (2011). Effect of seed rate on growth, yield components and yield of mash bean grown under irrigated conditions of arid uplands of Balochistan, Pakistan. *Pak J Bot*, 43, 961-969.
- Adel, A., Shehata, Y. ve Thannoun, A. M. (1980). Chemical and amino acid composition of Iraqi mung beans. *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung*, 171(5), 360-362.
- Ahmad, R., Mahmood, I., Kamal, J. ve Bukhari, S. (2004). Growth and Yield Response of three mung bean (*Vigna radiata* L.) cultivars to varying seeding rates. *International Journal of Agricultural & Biology*, 6(3), 538-540.
- Akbay, F., Günaydın, T., Kızılyar, E. N., Arıkan, S., Korkmaz, Z. ve Kızıllı, M. (2024). İkinci Ürün Koşullarında Mısır-Maş Fasulye Üretiminde Farklı Ekim Sistemlerinin Silaj Kalite ve Fermentasyonuna Etkisi. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 8(4), 992-1000.
- Akbay, F., Uslu, Ö. S. ve Erol, A. (2020). The effect of different planting times on the agronomic characteristics and forage quality of mung bean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 8(5), 1160-1165.
- Akcura, M., Turan, V., Kokten, K. ve Kaplan, M. (2019). Fatty acid and some micro element compositions of cluster bean (*Cyamopsis tetragonoloba*) genotype seeds growing under Mediterranean climate. *Industrial crops and products*, 128, 140-146.
- Akçura, M. ve Turan, A. (2020). Yemeklik sakız fasulyesinde bitki tane verimi yönünden genotip x çevre interaksiyonunun farklı yöntemler ile

Sürdürülebilir Tarımda Yenilikçi Yaklaşımlar: Bitki, Toprak, Mekanizasyon ve Ekosistem Perspektifleri

Bölüm 1

- incelenmesi. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 7(3), 798-805.
- Akhtar, L.H., Bukhari, S., Salah-ud-Din, S, Minhas, R. (2012). Response of new guar strains to various row spacings. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 49(4), 469-471.
- Arshad, M., Ahmad, S., Shah, G. A., Nawaz, R. ve Ali, S. (2020). Growth and yield performance of *Vigna radiata* (L.) R. Wilczek influenced by altitude, nitrogen dose, planting pattern and time of sowing under sole and intercropping with maize. *BASE*.
- Batırca, M., Alatürk, F. ve Gökkuş, A. (2017). Gübrelemenin sakız fasulyesinin [*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.] ot verimi ve bazı özelliklerine etkisi. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 4(1), 79-87.
- Bhardwaj, R., Lone, J. K., Pandey, R., Mondal, N., Dhandapani, R., Meena, S. K., . . . Gayacharan. (2023). Insights into morphological and physio-biochemical adaptive responses in mungbean (*Vigna radiata* L.) under heat stress. *Frontiers in genetics*, 14, 1206451.
- Bhatt, R., Jukanti, A. ve Roy, M. (2017). Cluster bean [*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.], an important industrial arid legume: A review. *Legume Research: An International Journal*, 40(2).
- Cancı, H., ve Toker, C. (2014). Yield components in mung bean [*Vigna radiata* (L.) Wilczek]. *Turkish Journal of Field Crops*, 19(2), 258-261.
- Cebeci, G., Alatürk, F., Gökkuş, A. ve Birer, S. (2017). Yem Üretimi Amacıyla Yetiştirilen Sakız Fasulyesinde (*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.) Farklı Sıra Aralıklarının Ot Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20, 126-129.
- Da Silva, E. C., Peixoto, N., Arruda, N., De Faria Ferreira, N. C. ve De Oliveira, L. A. B. (2019). Yield and development of mung bean according to the plant density. *Revista de Agricultura Neotropical*, 6(4), 14-20.

Sürdürülebilir Tarımda Yenilikçi Yaklaşımlar: Bitki, Toprak, Mekanizasyon ve Ekosistem Perspektifleri

Bölüm 1

- Dahiya, P., Linnemann, A., Van Boekel, M., Khetarpaul, N., Grewal, R. ve Nout, M. (2015). Mung bean: Technological and nutritional potential. *Critical reviews in food science and nutrition*, 55(5), 670-688.
- Dalkılıç, M. (2010). Konya ekolojik şartlarında farklı zamanlarda ekilen maaş fasulyesi (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) genotiplerinin verim ve bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Konya
- Deka, K., Das, M. R., Bora, P., & Mazumder, N. (2015). Effect of sowing dates and spacing on growth and yield of cluster bean (*Cyamopsis tetragonoloba*) in subtropical climate of Assam, India.
- FAO, 1984. Legume Inoculants and Their Use. A pocket manual jointly prepared by Nitrogen Fixation for Tropical Agricultural Legumes Project USA Rome.
- Favero, V. O., Carvalho, R. H., Motta, V. M., Leite, A. B. C., Coelho, M. R. R., Xavier, G. R., . . . Urquiaga, S. (2021). Bradyrhizobium as the only rhizobial inhabitant of mung bean (*Vigna radiata*) nodules in tropical soils: a strategy based on microbiome for improving biological nitrogen fixation using bio-products. *Frontiers in plant science*, 11, 602645.
- Ghotbi, V., Mahrokh, A., Tehrani, A. M., & Asadi, H. (2022). Evaluation of forage yield and quality of cowpea, guar, and mung bean under drought stress conditions. *Chemistry Proceedings*, 10(1), 62.
- Gunathilake, K., Herath, T. ve Wansapala, J. (2016). Comparison of physicochemical properties of selected locally available legumes varieties (Mung bean, Cowpea and Soybean). *Potravinarstvo Scientific Journal of Food Sciences*, 10(1), 424-430.
- HanumanthaRao, B., Nair, R. M., ve Nayyar, H. (2016). Salinity and high temperature tolerance in mungbean [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] from a physiological perspective. *Frontiers in plant science*, 7, 957.

Sürdürülebilir Tarımda Yenilikçi Yaklaşımlar: Bitki, Toprak, Mekanizasyon ve Ekosistem Perspektifleri

Bölüm 1

- Jukanti, A. K., Bhatt, R., Sharma, R. ve Kalia, R. K. (2015). Morphological, agronomic, and yield characterization of cluster bean (*Cyamopsis tetragonoloba* L.) germplasm accessions. *Journal of Crop Science and Biotechnology*, 18(2), 83-88.
- Karaman, R (2019). Maş fasulyesi (*Vigna radiata* Wilczek) genotiplerinin/ yerel popülasyonlarının Isparta koşullarında fenolojik, morfolojik, agronomik ve bazı teknolojik özellikler yönünden karakterizasyonu. Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Isparta.
- Karaman, R., Kaya, M. ve Türkay, C. (2020). Determination of forage yield, quality and mineral content mung bean growing as second crop. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 8(10), 2118-2124.
- Karaman, R. ve Turkay, C. (2024). Agronomic and quality properties and mineral contents of mung bean [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] genotypes grown at different altitudes. *Pakistan Journal of Botany*, 56(2), 523-530.
- Kaysha, K., Shanka, D. ve Bibiso, M. (2020). Performance of mung bean (*Vigna radiata* L.) varieties at different NPS rates and row spacing at Kindo Koysha district, Southern Ethiopia. *Cogent Food & Agriculture*, 6(1), 1771112.
- Khalid, M. A. U. R., Akhtar, L. H., Minhas, R., Bukhari, S. J., Zubair, M. ve Iqbal, M. A. (2017). Screening of guar accessions [*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.] for higher yield potential under irrigated conditions. *African Journal of Agricultural Research*, 12(37), 2788-2794.
- Khan, F. U., Khan, M., Hassan, M. ve Gul, R. (2017). Genotypic Differences among mung bean (*Vigna radiata* L.) genotypes for yield and associated traits. *Int J Appl Agric Sci*, 3(2), 47-50.
- Khanal, R. P., Dahal, K. R., Amgain, L. P., Neupane, S., Adhikari, N., Gautam, I. ve Ghimire, P. (2025). Effect of nutrient sources on growth and yield

Sürdürülebilir Tarımda Yenilikçi Yaklaşımlar: Bitki, Toprak, Mekanizasyon ve Ekosistem Perspektifleri

Bölüm 1

performance of mung bean (*Vigna radiata* L.) in western Terai, Nepal. *Frontiers in Agronomy*, 7, 1666701.

- Khuit, S., Al Khafagi, K., Al-Wardy, M. ve Abd al Mahdi Kadim, H. (2020). Effect of nitrogen fertilizer and irrigation management on yield of mungbean (*Vigna radiata* L.) under climatic conditions of Middle Iraq. *Plant Archives*, 20(1), 1637-1640.
- Kusvuran, A., Can, Ü. ve Boğa, M. (2019). Farklı gelişme dönemlerinde biçilen guar (*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.)'ın yem verimi ve kalitesi. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 8(1), 1-7.
- Lema, M., Mekonnen, B. ve Gudero, G. (2018). Performance and growth analysis of three mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) genotypes at Hawassa, Ethiopia. *Current Trends Biomedical Engineering & Biosciences*, 16(2), 85-88.
- Li, W., Shu, C., Yan, S. ve Shen, Q. (2010). Characteristics of sixteen mung bean cultivars and their protein isolates. *International Journal of Food Science and Technology*, 45(6), 1205-1211.
- Mahmood, A., Iqbal, M. ve Saleem, M. (1988). Growth and yield of three guar cultivars as influenced by different row spacings. *Pakistan Journal of Agricultural Research*, 9(2), 168-170.
- Mudgil, D., Barak, S. ve Khatkar, B. S. (2014). Guar gum: processing, properties and food applications—a review. *Journal of food science and technology*, 51(3), 409-418.
- Nair, R. M., Giri, R. R., Boddepalli, V. N., Prasad, K. V., Devulapalli, R. ve Blümmel, M. (2021). Variation in grain yield, fodder quality and animal intake in two dual purpose legume crops: mungbean and vegetable soybean grown in semi-arid tropical India.
- Nair, R. M., Yang, R. Y., Easdown, W. J., Thavarajah, D., Thavarajah, P., Hughes, J. D. A. ve Keatinge, J. (2013). Biofortification of mungbean (*Vigna radiata*) as a whole food to enhance human health. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93(8), 1805-1813.

Sürdürülebilir Tarımda Yenilikçi Yaklaşımlar: Bitki, Toprak, Mekanizasyon ve Ekosistem Perspektifleri

Bölüm 1

- Nandini, K., Sridhara, S., Patil, S. ve Kumar, K. (2017). Effect of planting density and different genotypes on growth, yield and quality of guar. *International Journal of Pure and Applied Bioscience*, 5(1), 320-328.
- Okant, M. ve Karagözlü, Z. (2019). Şanlıurfa ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Sıklıklarının Guar Fasulyesi (*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.)'nın Tarımsal Karakterlere Etkilerinin Araştırılması. *Ejona International Journal on Mathematic, Engineering and Natural Sciences*, 3(11), 135-140.
- Ong, P.-W., Lin, Y.-P., Chen, H.-W., Lo, C.-Y., Burlyeva, M., Noble, T., . . . Bishop-von-Wettberg, E. (2023). Environment as a limiting factor of the historical global spread of mungbean. *Elife*, 12, e85725.
- Pekşen, E., Toker, C., Ceylan, F., Aziz, T. ve Farooq, M. (2015). Determination of promising high yielded mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) genotypes under Middle Black Sea Region of Turkey. *Anadolu tarım bilimleri dergisi*, 30(2), 169-175.
- Peoples, M. á., Brockwell, J., Herridge, D., Rochester, I., Alves, B., Urquiaga, S., . . . Maskey, S. (2009). The contributions of nitrogen-fixing crop legumes to the productivity of agricultural systems. *Symbiosis*, 48(1), 1-17.
- Ram, H., Singh, G., Aggarwal, N. ve Sekhon, H. (2018). Effect of sowing methods, nutrients and seed rate on mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) growth, productivity and water-use efficiency. *Journal of Applied & Natural Science*, 10(1).
- Razzaque, M., Haque, M., Karim, M., Solaiman, A. ve Rahman, M. (2015). Effect of nitrogen on different genotypes of mungbean as affected by nitrogen level in low fertile soil. *Bangladesh Journal of Agricultural Research*, 40(4), 619-628.
- Sababelkheir Murwan, K., Abdalla Abdelwahab, H. ve Nouri Sulafa, H. (2012). Quality assessment of guar gum (endosperm) of guar (*Cyamopsis tetragonoloba*). *ISCA Journal of Biological Sciences*, 1(1), 67-70.

Sürdürülebilir Tarımda Yenilikçi Yaklaşımlar: Bitki, Toprak, Mekanizasyon ve Ekosistem Perspektifleri

Bölüm 1

- Sharma, P., Kaur, A. ve Aggarwal, P. (2017). Physicochemical, thermal, rheological, and morphological properties of flour from different guar seed (*Cyamopsis tetragonoloba*) cultivars. *International Journal of Food Properties*, 20(6), 1280-1289.
- Sher, A., Calone, R., Sattar, A., Ijaz, M., Sarwar, B., Qayyum, A. ve Barbanti, L. (2022). Growth, yield and quality attributes of guar (*Cyamopsis tetragonoloba* L.) genotypes grown under different planting dates in a semi-arid region of Pakistan. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 59(5), 757-763.
- Singh, D. P. (2024). Effect of Temperature on the Percentage of Germination of Mung Beans. *International Journal of Research and Review in Applied Science, Humanities, and Technology*, 60-62.
- Singh, G. ve Sekhon, H. (2010). Effect of depth of sowing on seedling emergence, growth and yield of summer mungbean genotypes. *Journal of food legumes*, 23(1), 35-37.
- Singh, R. 2014. Improved Cultivation Practices for Clusterbean in Kharif and Summer Season. Central Arid Zone Research Institute. Indian Council of Agricultural Research.
- Singla, S., Grover, K., Angadi, S. V., Begna, S. H., Schutte, B. ve Van Leeuwen, D. (2016). Growth and yield of guar (*Cyamopsis tetragonoloba* L.) genotypes under different planting dates in the semi-arid southern high plains. *American Journal of Plant Sciences*, 7(8), 1246-1258.
- Sortino, O. ve Gresta, F. (2007). Growth and yield performance of five guar cultivars in a Mediterranean environment. *Italian Journal of Agronomy*, 2(4), 359-364.
- Tahmouzi, S., Meftahizadeh, H., Eyshi, S., Mahmoudzadeh, A., Alizadeh, B., Mollakhalili-Meybodi, N. ve Hatami, M. (2023). Application of guar (*Cyamopsis tetragonoloba* L.) gum in food technologies: A review of properties and mechanisms of action. *Food Science & Nutrition*, 11(9), 4869-4897.

Sürdürülebilir Tarımda Yenilikçi Yaklaşımlar: Bitki, Toprak, Mekanizasyon ve Ekosistem Perspektifleri

Bölüm 1

- Toker, C., Çancı, H., Haq, M. ve Çağırhan, M. (2002). Evaluation for agronomic, morphologic and phenologic characters of mung bean [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] genotypes in the lowland of the west Mediterranean Region of Turkey.
- Ton, A. (2021). Agro-morphological and Quality Characters in two Summer Legume Crops: Mung Bean [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] and Guar [*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub] Genotypes Grown in Mediterranean Climate Conditions. *Legume Research: An International Journal*, 44(9).
- Ton, A. (2023). Effects of Cycocel (Ccc) Doses and Application Stages on Seed Yield and Yield Components of Mung Bean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). V. International Agricultural, Biological & Life Science Conference, Edirne, Turkey, 18-20 September 2023
- Ton, A. (2024). Influence of different nitrogen levels on the morpho-agronomic and quality traits of some mung bean [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] genotypes. *Pakistan Journal of Botany*, 56(1), 315-322.
- Ton, A. ve Anlarsal A.E. (2018). Akdeniz İklim Koşullarında Farklı Ekim Sıklıklarının Sakız Fasulyesinde (*Cyamopsis tetragonoloba* L.) Tohum Verimi ve Verimle İlgili Özelliklere Etkisi. 2nd International Congress on Multidisciplinary Studies. 4th-5th May 2018. Adana, Turkey
- Tunç, A. E. ve Cufadar, Y. (2019). Use of guar meal in the feeding of ruminant animals. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 59(2), 79-86.
- Undersander, D. J., Putnam, D. H., Kaminski, A. R., Kelling, K. A., Doll, J. D., Oplinger, E. S. ve Gunsolus, J. L. (1991). Guar. Alternative field crops manual. University of Wisconsin Cooperative or Extension Service, Department of Agronomy, Madison, WI, 53706.
- Wikipedi (2026). Guar Gum. https://en.wikipedia.org/wiki/Guar_gum Erişim tarihi 15/03/2026