

Türkiye’de Yem Bitkileri Üretiminde Yaygın Mürdümüğün (*Lathyrus sativus* L.) Önemi ve Mevcut Durumu

Mehmet ARSLAN

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Sorumlu yazar: mehmetarslan@akdeniz.edu.tr

Geliş Tarihi: 08.07.2015

Düzeltilme Geliş Tarihi: 28.08.2015

Kabul Tarihi: 30.08.2015

Özet

Ülkemizde yem bitkileri tarımı son yıllarda artış göstermesine rağmen, ihtiyaç duyulan yem ihtiyacını karşılayabilecek durumda değildir. Bu derlemede, ülkemizde tarımı gün geçtikçe artan yaygın mürdümüğün yem bitkisi olarak önemi ve sorunları değerlendirilmiştir. 2014 yılı itibarı ile dane ve yeşil ot üretimi amacıyla, yaklaşık 244.529 da alanda yetiştiriciliği yapılan yaygın mürdümük, içerdiği yüksek protein ile önemli bir baklagil bitkisidir. Kurak ve zor iklim şartlarına iyi adapte olup bol ürün verebilmesine rağmen içerdiği nörotoksinler (özellikle ODAP) nedeniyle *lathyrism* hastalığına sebep olabilmektedir. Ülkemizde yaygın mürdümük türüne ait Gürbüz-2001, Karadağ, Eren, İptaş olmak üzere 4 tescilli çeşit vardır. Bu bitkiden daha fazla yararlanabilmek amacıyla çeşit geliştirme çalışmaları, yüksek verim, yüksek protein içeriği ve düşük ODAP içeriğini esas alacak şekilde yürütülmektedir.

Anahtar kelimeler: Yaygın mürdümük, yem bitkileri, ODAP

Importance and Current Situation of Grass Pea (*Lathyrus sativus* L.) in Forage Crops Production of Turkey

Abstract

Although the increase in recent years in our country, agriculture forage crops are not in a position to meet the required feed needs. In this review, grass pea whose agriculture is increasing day by day in our country has been evaluated in terms of the importance and problems as a forage crop. According to the data 2014, grass pea whose production was made approximately in 24.452,9 ha farming area of Turkey with the aim of grain and herbage is an important legume crop in respect to high protein it contains. Although grass pea can give plenty of products by adapting well to arid and difficult climatic conditions, when it is over consumption, it can lead to disease *lathyrism* due to neurotoxins it contains (especially ODAP). There are 4 registrated grass pea varieties including Gürbüz-2001, Karadağ, Eren and İptaş in Turkey which are used commonly. In order to make use more of this plant is carried out variety development studies, based on such criteria as high yield, high protein content and low ODAP level.

Key words: Grass pea, forage crops, ODAP

Giriş

Ülkemiz tarım arazisi varlığı yaklaşık olarak 26 milyon ha kadardır. Yem bitkileri ekilen alan miktarı ise son yıllarda 2.608.197 ha (Anonim, 2015a) olup, toplam tarım alanının % 10’nunu oluşturmaktadır. Bu rakamlar hayvancılığı gelişmiş ülkelerle karşılaştırıldığında hala oldukça düşük kalmaktadır. Dolayısıyla, yem bitkileri ekim alanının ve üretim miktarının artırılması zorunluluk haline gelmiştir. Bu açıdan bakıldığında yem bitkileri

tarımının geliştirilmesi, hayvansal üretim yapan işletmelerin ucuz yem ihtiyacının sağlanmasına katkı sunmasının yanında, çayır ve meraların aşırı tahribatını engelleyecek, nadas alanlarının azaltılmasına yardımcı olacak, ekim nöbeti sistemlerini verimli hale getirecek ve ülkemizde büyük boyutlara ulaşmış olan erozyonu da azaltacaktır (Serin ve Tan, 2009).

Bilindiği üzere hayvansal üretim yapan işletmelerin toplam maliyetlerinin yaklaşık % 70’ini

yem giderleri oluşturmaktadır. Hayvan beslemede yem bitkilerinin kullanımı ise; yonca, korunga, çim, ayrik, brom vb. bitkilerin otları kaba yem; burçak, koca fiğ, arpa ve yulaf gibi bitkilerin taneleri de kesif yem olarak değerlendirilmesi şeklinde olmaktadır. Ülkemizde halen devam etmekte olan kaba yem sorununun çözümü, (i) meraları ıslah etmek ve en azından buna kaynak olan yem bitkileri tarımını geliştirmek, (ii) doğru üretim yöntemleri ile birim alandan daha fazla verim almak, (iii) farklı iklim koşullarına adapte olarak münavebeye girebilecek alternatif yem bitkileri tür ve çeşitlerini artırmakla mümkündür (Altın ve ark., 2011). Bu amaçla, ülkemizde özellikle su sıkıntısı olan yerlerde ekim alanı, son yıllarda artan önemli bir yem bitkisi de yaygın mürdümük olarak bilinen *Lathyrus sativus*'dur.

Mürdümük cinsi (*Lathyrus*) baklagiller familyasında (*Fabaceae/Leguminosea*) yer almakta ve içerisinde tek veya çok yıllık 160 tür bulunmaktadır (Plitmann ve ark., 1995). *Lathyrus* cinsinin tür ve çeşit zenginliği gösterdiği alanlar olarak ise Akdeniz havzası, Ön Asya, Kuzey Amerika ve Güney Amerika'nın sıcak bölgeleri gösterilmektedir (Jackson ve Yunus, 1984). Hindistan, Suriye, Fransa başta olmak üzere birçok lokasyondan oluşan mürdümük gen havuzu, ICARDA kayıtlarına göre 4000 genetik olarak farklılık gösteren bitkisel materyale sahiptir (Dahiya 1976). *Lathyrus* türlerinin çoğu sıcak bölgelere adapte olmuş olmasının yanında, Afrika'nın tropikal yerlerinde yüksek kısımlarda da bulunabilmektedir. Öte yandan bu gen havuzu birçok endemik türü de barındırmaktadır (Schaefer ve ark., 2012). Avrupa florasında 54 (Tutin, 1981), Türkiye florasında ise 18'i endemik olmak üzere 58 tür bulunmakta ve bu türler daha çok Doğu ve Güney Doğu Anadolu bölgelerinde yayılış göstermektedir (Davis, 1970). *Lathyrus* cinsi genel olarak $2n=14$ diploid kromozom sayısına sahip olup, zor çevre şartlarına olan toleransı ve ODAP (β -N-oxalyl-L- α , β -diaminopropionic asit) üretiminden sorumlu genlerin lokasyonları bilinmemektedir. Bazı cinslerin kromozom sayıları ise $2n=28$ ve $2n=42$ şeklinde olup autopolyploid yapıdadır. Ayrıca doğada bu autopolyploid türlerin diploid varyetelerine de rastlanılmıştır (Schaefer ve ark., 2012).

Geçmişte Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde özellikle daneleri çift süren hayvanlara yedirilmek suretiyle yerel çeşitlerle yetiştiriciliği yapılan mürdümük, kurak geçen yıllarda da insan beslenmesinde de kullanılmıştır. Kuraklığa ve aşırı yağışlara dayanıklı olan mürdümüğün ekim nöbeti sistemi içerisinde yer almasının, ülkemizde hayvancılığın ihtiyaç duyduğu kaliteli kaba yemi sağlayacağı ve aynı zamanda toprağa azot bağlayarak toprak yapısının

iyileştirilmesine katkı sağlayacağı bildirilmektedir (Sayar ve Han, 2014).

Tarımsal üretim açısından birçok üstün özelliğe sahip olan yaygın mürdümük, diğer birçok baklagil bitkisinin de içerdiği, beslenme bozukluklarına sebep olan maddeler içerebilmektedir. Bunlardan en önemlisi ODAP olarak bilinen β -N-oxalyl-L- α , β -diaminopropionic asittir (Yan ve ark., 2006). Doğal ortamda ODAP, α ve β olmak üzere 2 izomer forma sahiptir. α -ODAP zararlı etki bakımından daha az toksik etkiye sahip olup toplam ODAP'ın %5'i kadardır. ODAP'ın %95'lik kısmını ise β -ODAP oluşturmaktadır (De Bruyn ve ark., 1994; Harrison ve ark., 1977). Birçok araştırmacı tarafından, mürdümüğün beslenmeyle ilgili olarak başlıca probleminin tohumlarında içerdiği β -ODAP olduğu bildirilmektedir (Akalu ve ark., 1998; Zhao ve ark., 1999; Kuo ve ark., 2000; Kumar ve ark., 2011). *Lathyrus* türlerini tüketen insan ve hayvanlarda bu kimyasal maddelere bağlı sinir sistemi hastalıkları görülmekte olup bunlara genel olarak *lathyrism* hastalığı adı verilmektedir (Yan ve ark., 2006; Siddique ve ark., 2006; Grela ve ark., 2010; Woldeamanue ve ark., 2012; Hillocks ve Maruthi, 2012). *Lathyrus* türlerinin ODAP içeriği genellikle genetik olarak kontrol edilmekte olsa da çevre ve iklim şartlarından da büyük ölçüde etkilenebilmektedir (Campbell, 1997; Grela ve ark., 2001; Xiong ve ark., 2006; Başaran ve ark., 2007; Talukdar, 2011).

İçerdiği bu zehirli maddelerden dolayı geçmiş yıllarda geri plana atılmış bir bitki olan yaygın mürdümük, günümüzde Irak, İran, Suriye, Pakistan gibi Dünya'nın birçok tropik ve yarı tropik ülkelerinde başarılı bir şekilde yetiştirilmekte ve "Grass pea, Almorta, Khesari, Gilban, Guaya, Matri ve Gesette" gibi yöresel isimlerle tanınmaktadır. Etiyopya ise yaygın mürdümüğün birinci derece orijini olarak bilinmektedir (Girma ve Korbu, 2012).

Yaygın Mürdümüğün Bitkisel Özellikleri ve Tarımsal Önemi

Yaygın mürdümük, 20-90 cm boylanabilen sarılıcı gövde yapısına sahip tek yıllık bir bitki olup kazık köklüdür. Gövdesi 4-6 mm genişliğinde, yaprak sapı oldukça uzun ve kanatlı, dallanmış bir sülük yapısı olan, 5-7 yaprakçıktan oluşan yaprakları 5-15 cm uzunluğunda olabilir. Baklaları ise 3-4 cm uzunlukta, 1-2 cm genişlikte ve 6 mm kalınlıkta olup içerisinde 1-6 adet beyaz, gri veya sarı renkte tohum bulundurur (Karadağ, 2009). Tohumları ise, % 18.2-34.6 protein, % 0.6 yağ, % 58.2 karbonhidrat, % 1.5 sükröz, % 1.5 lignin ve diğer maddeleri içermektedir (Girma ve Korbu, 2012). Yaygın mürdümüğün besin elementi kompozisyonu diğer baklagillerle karşılaştırıldığında, bezelye (*Pisum sativum*) ve bakla (*Vicia sativa*) ile benzerlik göstermekle birlikte

daha düşük yağ ve daha yüksek nişasta içeriğine sahip olduğu görülmektedir. Protein içeriği açısından ise bezelye ve bakladan yüksek ama soya fasulyesinden daha düşüktür (Hanbury ve ark., 2000). Amino asit profili de diğer baklagillerle benzerlik göstermekte olup, lysine yönünden daha zengin, sülfür amino asitleri yönünden yetersizdir (Grela ve ark., 2010).

Mürdümük, yetiştiricilik şartları bakımından minimum ihtiyaçları ve en kötü iklimsel koşullar altında bile iyi düzeyde verim verebilmesi ile Hindistan, Bangladeş, Nepal ve Etiyopya gibi ülkelerde tarımsal üretimin bileşenlerini tamamlayıcı özelliği nedeniyle yetiştirilmektedir. Bu bitki ekstrem kurak koşullara toleranslı olduğu gibi, aynı zamanda sel baskını gibi durumlarda köklerinin havasız ortamda kalmasına karşıda oldukça dirençlidir (Campbell ve ark., 1994). Diğer yandan, Noto ve ark., (2001) ve Talukdar (2011), mürdümüğün kuraklığa, soğuklara ve orta derecede tuzluluğa toleranslı bir bitki olduğunu, çok farklı iklim ve toprak koşullarında yetişebildiğini bildirmektedirler.

Bunlara ilave olarak bitkinin hastalık, zararlı ve yabancı otlarla mücadele gücü de oldukça yüksek olduğu da bilinmektedir (Das, 2000). Yaygın Mürdümük birçok hastalık ve zararlılardan etkilenmediği gibi, antraknoz (*Mycosphaerella pinodes*), külleme (*Erysiphe* spp.) ve mildiyö (*Peronospora* spp.) gibi önemli hastalıklara dayanım kaynağı olarak gösterilmektedir (Campbell, 1997).

Bir baklagil bitkisi olarak yaygın mürdümük, yıllık 10.8-12.5 kg da⁻¹ azotu toprağa bağlamaktadır. Mürdümük tarafından toprağa bağlanan bu azot, hem bitkinin kendi azot ihtiyacını hem de sonraki dönemde yetiştirilecek olan bitkilerin azot ihtiyacını karşılamak üzere toprağın azot dengesinin ayarlanmasında pozitif etkilerde bulunmaktadır (Kumar ve ark., 2011).

Yaygın Mürdümükle İlgili İslah Çalışmaları

Yaygın mürdümük bitkisinin oldukça yararlı yönlerine rağmen, bitkiyi tarımsal açıdan geliştirmeye yönelik bilimsel çalışmalar yakın zamana kadar çok sınırlı kalmıştır. Mürdümük üzerine geliştirme çalışmaları 1989 yılında ICARDA tarafından başlatılmıştır. Bu gecikmenin başlıca sebeplerinden birisi de aşırı tüketimden dolayı hayvanlarda ve insanlarda görülen sinir sistemi bozukluklarıdır (Jackson ve Yunus, 1984).

Yaygın mürdümük çeşitlerinde, düşük ODAP içeriği ve yüksek verim potansiyeline sahip çeşit geliştirmeye yönelik ıslah çalışmalarında (i) çok zor çevre şartlarında güvenilir gıda üretimini gerçekleştirmek, (ii) düşük girdili hayvan besleme, (iii) erozyonla mücadelede örtücü bitki olarak kullanılabilirliği gibi 3 temel hedefin bulunduğu

görülmektedir (Kumar ve ark., 2011). Zehirli içeriğinden dolayı bazı ülkelerde tohum satışlarının bile yasaklı olması nedeniyle mürdümük bitkisinin ıslah çalışmaları sınırlı kalmış olmasına rağmen düşük zehirli maddeler içeren hatları da elde edilmiştir. Bu haliyle, mürdümük tarımı bazı ülkelerde hayvan besleme ve yer örtücü bitki olarak değerlendirilmek suretiyle artmaktadır (Hillocks ve Maruthi, 2012).

Mürdümüğün zararlı etkilerinden korunabilmek için ODAP içeriği düşük çeşitlerin yetiştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bitkilerin ODAP içeriğinin çevre şartlarından etkilenmesi ve yıllar arasında farklılık göstermesi düşük ODAP içerikli çeşitlerin geliştirilmesini zorlaştırmaktadır (Hanbury ve ark., 2000; Kumar ve ark., 2011; Lioi ve Galasso, 2013). Diğer yandan, mürdümük yabancı döllenebildiği için, zaman içerisinde çeşit özelliklerinde açılmalar ve değişimler olabilmektedir (Hanbury ve ark., 2005; Yan ve ark., 2006). Avustralya'da ilk defa ıslah edilmiş olan düşük ODAP içerikli mürdümük çeşidi "Corea" yaklaşık olarak % 0.05 düzeyinde ODAP içermektedir (Hanbury ve ark., 2005). Gusmao ve ark., (2012) Corea mürdümük çeşidinin kuraklığa (su kısıtlılığı) tepkisini ölçmek için yaptıkları çalışmalarında; (i) çiçeklenme ve gelişme süresi azaldığı, (ii) çiçek, meyve ve ovül kurumasının arttığını, dolayısıyla tohum veriminin azaldığını ama düşük ODAP içeriğinin aynı şekilde korunduğunu tespit etmişlerdir.

Yaygın mürdümük hatlarında yapılan ıslah çalışmaları özetlenecek olursa; mürdümük geliştirme ve iyileştirme programlarının en çok dikkat çekenleri Hindistan'da (Sharma ve ark., 1997; Santha ve Mehta, 2001), Bangladeş'te (Rahman ve ark., 2001), Avustralya'da (McCutchan, 2003) ve ICARDA'da (Kumar ve ark., 2011) yürütülmektedir. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre; düşük ODAP içeriği genellikle geç çiçeklenme ve düşük verim gibi istenmeyen özelliklerle bağlantılı olmaktadır. Ancak, düşük ODAP ve yüksek verimin birleştirildiği çeşitlerde geliştirilmiştir (Kumar ve ark., 2011). Hindistan'da 1.5 ton/ha ve %0.08 ODAP içeriğine sahip "Prateek" ve "Mahateora" adlı 2 çeşit tescil edilmiştir. Yine, Bangladeş'te "Khesari 1 ve 2"; Etiyopya'da "Wasie", Kazakistan'da Ali-Bar (200-300 mm yağışta yetişebilen) ve Avustralya'da "Chalus" (%26.5 protein içeren) ve "Ceora" gibi düşük ODAP içeriğine sahip çeşitler tescil edilmiştir (Kumar ve ark., 2011).

Ülkemizde ise yapılmış az sayıda ıslah çalışmaları sonucu Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından 2001 yılında tescil edilmiş Gürbüz-2001 ve Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından 2013 yılında tescil edilmiş

Karadağ, İptaş ve Eren olmak üzere toplam 4 çeşit bulunmaktadır (Anonim, 2015b).

Dünya'nın değişik ülkelerinde yapılan ıslah çalışmaları yüksek verim, yüksek protein içeriği ve düşük ODAP içeriğine odaklanmışken, ülkemizde yapılan çok az sayıdaki araştırmalarda ODAP içeriğinin belirlenmesi konusu ele alınmaya başlanmıştır. Bu araştırmalar elimizde yerel çeşitlerin ODAP içeriği bakımından kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğunu göstermektedir (Karadeniz ve ark., 2010; Başaran ve ark., 2013; Onar ve ark., 2014). Benzer şekilde, bazı araştırmacılar da yaygın mürdümük genotiplerinin incelenmesi sonucunda en düşük ODAP içeriğine Türkiye, Kıbrıs ve Suriye gibi ülkelerden elde ettikleri materyallerin sahip olduğunu bildirmektedir (Aletor ve ark., 1994). Bu çalışma sonuçları, yaygın mürdümük bitkisi ıslah çalışmaları açısından ülkesel gen kaynaklarımızın çok elverişli olduğunu göstermektedir.

Türkiye’de Yaygın Mürdümük Yetiştiriciliği

Mürdümük türleri Türkiye'nin her bölgesinde doğal olarak yetişmektedir. Literatür bilgileri incelendiğinde (Karadağ ve ark., 2004; Kendir, 1999; Türk ve ark., 2007; Sabancı ve Özpinar, 2001) mürdümük türlerinin genellikle Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde yayılış gösterdiği, Orta Karadeniz Bölgesi Samsun ili çevrelerinde de görülmekte olduğu anlaşılmaktadır. Ancak, ülkemizde sınırlı miktarda da olsa yaygın mürdümük olarak bilenen *L. sativus* tarımı yapılmaktadır. Bu türler hem yem bitkisi olarak hem de insan yiyeceği olarak değerlendirilmektedir (Genç ve Şahin, 2001).

Ülkemizde yaygın mürdümük türüne ait, 2001 yılında tescil edilmiş Gürbüz-2001 ve 2013 yılında tescil edilmiş Karadağ, İptaş ve Eren olmak üzere toplam 4 çeşit bulunmaktadır. Bu çeşitlerin ülkemizde ekim alanının ne kadar olduğu konusunda net bir bilgi olmamakla beraber, yaygın mürdümükle ilgili üretim alanları ve miktarları Çizelge 1 de görülmektedir. Bu nedenle, Türkiye’de yetiştirilen yaygın mürdümük çeşitlerinin büyük bir olasılıkla tamamı köy çeşidi veya popülasyon olması olasılığı oldukça yüksektir. Çizelge 1 de görüldüğü gibi yaygın mürdümükün ekim alanı ve üretim miktarı Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın destekleme programları sayesinde, son yıllarda artış göstermiştir. 2014 yılı itibarıyla 12.725 da alanda dane üretimi için, 231.804 da alanda da yeşil ot üretimi için ekim yapılmıştır. Bu ekim yapılan alanlardan 1.291 ton dane ve 146.812 ton yeşil ot elde edilmiş ve ortalama dane verimi 100 kg da⁻¹, ortalama yeşil ot verimi ise 650 kg da⁻¹ olarak belirtilmiştir. Bu istatistiksel veriler aşağıda

sunulmuş olan bilimsel çalışma sonuçlarına göre oldukça düşük düzeyde kamıştır. Bu sonuç, verilerin kayıt altına alınmasında yaşana sıkıntılardan kaynaklanmış olabileceği gibi, üreticilerin bu bitki için yetiştiricilik tekniklerine yeni adapte olmaya başlaması ile açıklanabilir.

Son yıllarda Türkiye’de Gıda Tarım Hayvancılık Bakanlığı'nın yem bitkileri ekilişine vermiş olduğu destekler sayesinde, mürdümük tarımında çok büyük artış meydana gelmiştir. Bu artış özellikle Güney Doğu Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgelerinde yaşanmış ve bu bölgelerde birçok çiftçi yıllar sonra tekrar mürdümük ekimine başlamıştır. Kuraklığın yaygın olarak yaşandığı bu bölgelerimizde, yaygın mürdümük çoğunlukla dane üretimi amacıyla yetiştirilmektedir. Yaygın mürdümükle ilgili ülkemizde son yıllarda yapılan çalışmalardan bazılarının sonuçları aşağıda verilmiştir. Kendir (1999), Ankara koşullarında yaptığı çalışmada, mürdümükte bitki boyunu 90.83-132.83 cm, dal sayısını 5.50-7.50 adet, bakla sayısını 12.17-20.83 adet, ilk baklanın yerden yüksekliğini 19.33-30.83 cm, bakla boyunu 30.00-35.67 mm, baklada tohum sayısını 3.00-3.83 adet, biyolojik verimini 529.42-891.52 kg da⁻¹, tane verimini 153.87-277.77 kg da⁻¹, hasat indeksini % 23.27-32.93 ve bin tane ağırlığı 105.42-170.69 g olarak saptamıştır. Karadağ ve ark. (2004), Türkiye'nin yarı kurak bölgelerinde mürdümükün agronomik potansiyeli üzerine yürütmüş oldukları bir denemede, ortalama yaş ot verimini 774.3-1722.2 kg da⁻¹, kuru madde verimini 159.6-326.9 kg da⁻¹, biyolojik verimi 456.6-685.8 kg da⁻¹, tohum verimini 102.9-168.1 kg da⁻¹, saman verimini 353.7- 526.2 kg da⁻¹, bin tane ağırlığını 170.2-204.5 g ve hasat indeksini % 22.0-27.3 olarak saptamışlardır.

Bucak (2009), Şanlıurfa’da 10 mürdümük hattı üzerinde yaptığı bir araştırmada bitki boyunu 25.34-32.91 cm, bakla sayısını 15.15-22.63 bakla/bitki, bakla boyunu 23.68-27.58 mm, bakla enini 7.94-9.90 mm, baklada tohum sayısını 2.59-4.32 adet/bakla, bitki başına tohum ağırlığını 3.22-5.46 g, 1000 dane ağırlığını 84.48-119.40 g, biyolojik verimi 330.24-413.89 kg da⁻¹ ve tohum verimini 95.60-174.68 kg da⁻¹ olarak saptamıştır.

Bu sonuçlar su probleminin olduğu durumlarda bu bitkiden elde edilen verimlerin önemini ortaya koymaktadır. Ülkemizde hala büyük bir nadas alanın olduğu yerlerde yaygın mürdümük tarımı yapıldığında elde edilecek tane ve otun ülkemiz yem açığını kapatmada fayda sağlayacağını göstermektedir.

Çizelge 1. Türkiye’de yaygın mürdümüğün ekim alanı ve verim değerleri.

Yıllar	Ürün	Ekilen alan (da)	Üretim (ton)	Verim (kg da ⁻¹)
2014	Dane	12.725	1.291	101
	Yeşil Ot	231.804	146.812	637
2013	Dane	15.361	1.482	99
	Yeşil Ot	235.491	158.671	678
2012	Dane	71.862	6.399	90
	Yeşil Ot	278.617	169.419	617
2011	Dane	61.866	6.739	109
2010	Dane	66.680	6.826	103

(Anonim, 2015a)

Sonuç ve Öneriler

İklim değişikliklerinin etkisi ile doğal afetlerin daha sık görüldüğü ve gıda fiyatlarının sürekli arttığı günümüzde, diğer baklagillerin ekonomik olarak yetiştirilemediği koşullar altında mürdümüğün insan ve hayvan beslemede sağlayacağı yararları göz ardı etmememiz gerekmektedir (Hillocks ve Maruthi, 2012). Son yıllarda küresel iklim değişikliğine bağlı yüksek sıcaklık ve kuraklık tehlikesinin yanında tarımsal üretimde kullanılan yoğun kimyasalların, doğal kaynaklarda oluşturduğu kirlilik tehlikesi nedeniyle, (i) üretimi sırasında çok düşük düzeyde girdiye ihtiyaç duyan, (ii) kuraklığa oldukça toleranslı olan, (iii) fakir topraklarda başarıyla yetişebilen ve (iv) kısa süreli su birikmesine dayanabilen mürdümük bitkisinin önemi hem ülkemizde hem de bütün dünyada artmaktadır. Ancak, ülkemizde gelecekte ortaya çıkabilecek bu ihtiyacı karşılayabilecek uygun çeşitlerin sayısının artırılması amacıyla, doğal gen kaynaklarını da kapsayan ıslah programlarının yürütülmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

Akalu, G., Johansson, G., Nair, B.M., 1998. Effect of processing on the content of b-Noxalyl-L-a,b-diaminopropionic acid (b-ODAP) in grass pea (*Lathyrus sativus*) seeds and flour as determined by flow injection analysis. Food Chemistry 62, 233-237.

Aletor, V.A., Abd El Moneim, A.M., Goodchild, A.V. 1994. Evaluation of the seeds of the selected lines of three *Lathyrus spp.* for BOAA, tannins, trypsin inhibitor activity and certain in vitro characteristics. Journal of Science and Food Agriculture, 65: 143-151.

Altın, M., Gökkuş, A., Koç, A., 2011. Çayır Mera Yönetimi, I. Cilt (Genel İlkeler). T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara. 314s.

Anonim, 2015a. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Bitkisel Üretim İstatistik Verileri. www.tarim.gov.tr Erişim tarihi: 30.06.2015

Anonim, 2015b. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü.

www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM Erişim tarihi: 30.06.2015.

Başaran, U., Acar, Z., Aşçı, ÖÖ., Mut, H. ve Ayan, I., 2007. Mürdümük (*Lathyrus sp.*) türlerinin önemi, tarımda kullanım olanakları ve zararlı madde içerikleri. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(1): 139-148.

Basaran, U., Acar, Z., Karacan, M. and Onar, A.T. 2013. Variation and correlation of morpho-agronomic traits and biochemical contents (protein and β -Olap) in Turkish grass pea (*Lathyrus sativus* L.) landraces. Turkish Journal of Field Crops, 18(2):166-173.

Bucak, B. 2009. Harran ovasında kışlık olarak yetiştirilen mürdümük türlerine ait (*Lathyrus sativus* L. ve *Lathyrus ciceria* L.) 10 hattın bazı morfolojik ve agronomik özelliklerinin belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Harran üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2009, 13(4): 57-65

Campbell, C.G., 1997. Grass pea (*Lathyrus sativus* L.) promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops, vol. 18. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.

Campbell, C.G., Mehra, R.B., Agrawal, S.K., Chen, Y.Z., Abd-El-Moneim, A.M., Khawaja, H.I.T., Yadav, C.R., Tay, J.U., Araya, W.A., 1994. Current status and future strategy in breeding grass pea (*Lathyrus sativus*). Euphytica 73, 167-175.

Dahiya, B.S., 1976. Seed morphology as an indicator for low neurotoxin in *Lathyrus sativus*. Quality of Plant Food Human Nutrition, 25: 391-394.

Das, N.R. 2000. *Lathyrus sativus* in Rainfed Multiple Cropping Systems in West Bengal, Indiaa Review. Lathyrus Lathyrism Newsletter 1, 25-27.

Davis, P. H. 1970. Flora Of Turkey and East Aegean Islands. Edinburgh, 328-369.

- De Bruyn, A., Becu, C., Lambein, F., Kebede, N., Abegaz, B., Nunn, P., 1994. The mechanism of the rearrangement of the neurotoxin β -ODAP to α -ODAP. *Phytochemistry* 36, 85–89.
- Genç, H. ve Şahin, A. 2001. Batı Akdeniz ve Güney Ege Bölgesinde yetişen bazı *Lathyrus* türleri üzerinde sitotaksonomik araştırmalar. III. S.D.Ü. Fen Bilimleri Dergisi, 5:1, s. 98-112.
- Grela, E.R., Rybinski, W., Klebaniuk, R. and Matras, J. 2010. Morphological characteristics of some accessions of grass pea (*Lathyrus sativus* L.) grown in Europe and nutritional traits of their seeds. *Genetic Resource and Crop Evolution* 57:693-701.
- Girma, D. and Korbu, L., 2012. Genetic improvement of grass pea (*Lathyrus sativus*) in Ethiopia: an unfulfilled promise. *Plant Breeding* 131: 231-236.
- Gusmao, M., Sidique, K.H.M., Flower, K., Nesbitt, H. and Veneklaas, E.J. 2012. Water deficit during the reproductive period of grass pea (*Lathyrus sativus* L.) reduced grain yield but maintained seed size. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 198: 430-441.
- Hanbury, C.D., White, C.L., Mullan, .BP. and Siddique, K.H.M. 2000. A review of the use and potential of *Lathyrus sativus* L. and *L. cicera* L. grain for animal feed. *Animal Feed Science and Technology* 87:1-27.
- Hanbury, C.D., Siddique, K.H.M., Seymour, M., Jones, R. and MacLeod, B. 2005. Growing Core grass pea (*Lathyrus sativus* L.) in Western Australia. *Farmnote*, No: 58, www.agric.wa.gov.au
- Harrison, F.L., Nunn, P.B., Hill, R.R., 1977. Synthesis of a- and b-ODAP and their isolation from seeds of *Lathyrus sativus*. *Phytochemistry* 16, 1211-1215.
- Hillocks, R.J. and Maruthi, M.N. 2012. Grass pea (*Lathyrus sativus*): Is there a case for further crop improvement? *Euphytica*, 186: 647-654.
- Jackson, M. T. and Yunus, A. G. 1984. Variation in the grass pea (*Lathyrus sativus* L.) and wild species. *Euphytica* 33:549-559.
- Karadağ, Y., 2009. Yaygın Mürdümük (*Lathyrus sativus* L.). *YEMBİTKİLERİ, Baklagil Yembitkileri Cilt II*, 471-479.
- Karadağ, Y., İptaş, S. ve Yavuz, M. (2004). Agronomic Potential of Grasspea (*Lathyrus sativus* L.) Under Rainfed Condition in Semi-arid Regions of Turkey. *Asian Journal of Plant Sciences*, 3 (2): 151-155.
- Karadeniz, A., Erdogan, N., Genç, H. and Emre, I. 2010. ODAP levels in some *Lathyrus* species distributed on Burdur-Isparta provinces in Turkey. *Genetics Resource and Crop Evolution*, 57:1121-1126.
- Kendir, H. 1999. Bazı Kıbrıs mürdümüğü (*Lathyrus ochrus* (L) DC.) hatlarının Ankara koşullarında tohum verimlerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 5(3): 53-60.
- Kumar, S., Bejiga, G., Ahmed, S., Nakkoul, H. and Sarker, A. 2011. Genetic improvement of grass pea for low neurotoxin (β -ODAP) content. *Food and Chemical Toxicology* 49: 589-600.
- Kuo, Y.H., Bau, H.M., Rozan, P., Chowdhury, B., Lambein, F. 2000. Reduction efficiency of the neurotoxin b-ODAP in low toxin varieties of *Lathyrus sativus* seeds by solid state fermentation with *Aspergillus oryzae* and *Rhizopus microspores* var. *chinensis*. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 80, 2209-2215.
- Lioi, L. and Galasso, I., 2013. Development of genomic simple sequence repeat markers from an enriched genomic library of grass pea (*Lathyrus sativus* L.). *Plant Breeding* 132, 649-653.
- McCutchan, J.S., 2003. Review: a brief history of grass pea and its use in crop improvement. *Lathyrus Lathyrism Newsletter* 3, 18–23.
- Noto, F., Poma, I., Gristina, L., Venezia, G., Ferrotti, F. 2001. Bioagronomic and qualitative characteristics in *Lathyrus sativus* lines. In: *Proceedings 4th European Conference on Grain Legumes* (eds. AEP), 8-12 July 2001, Cracow, Poland. P 183.
- Onar, A.N., Erdoğan, B.Y., Ayan, I. And Acar, Z. 2014. Homoarginine, β -ODAP, and asparagine contents of grass pea landraces cultivated in Turkey. *Food Chemistry* 143: 277–281.
- Plitmann, U., Gabay, R. and Cohen, O. 1995. Innovations in the Tribe Viciae (Fabaceae) from Israel. *Israel Journal of Plant Science*, 43: 249-258.
- Rahman, M.A., Rahman, M.M. and Akhtaruzzaman, M. 2001. Progress in isolation and purification of *Lathyrus sativus* breeding lines. *Lath Lath Newsletter* 2:39-40.
- Sabancı, O. C. ve Özpinar, H., 2001. Bazı yem bitkilerinin Menemen koşullarına adaptasyonları üzerine araştırmalar II. mürdümük (*Lathyrus sativus* L.). *Anadolu Dergisi*, 10 (1): 41-45
- Santha I.M. and Mehta S.L. 2001. Development of low ODAP somaclones of *Lathyrus sativus*. *Lath Lath Newsletter* 2:42.
- Sayar. M.S. ve Han, Y., 2015. Mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) hatlarının tohum verimi ve verim komponentlerinin belirlenmesi ve GGE

- BI PLOT analiz yöntemiyle değerlendirilmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 21: 78-92.
- Schaefer, H., Hechenleitner, P., Santos-Guerra, A., De Sequeira, M. M., Pennington, R. T., Kenicer, G., and Carine, M. A. 2012. Systematics, biogeography, and character evolution of the legume tribe Fabeae with special focus on the middle-Atlantic island lineages. *BMC Evolution Biology*, 12: 250.
- Serin, Y. ve M. Tan, 2009. Türkiye’de Yem Bitkileri Tarımının Bugünkü Durumu, Yembitkileri. Genel Bölüm, Cilt I. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, İzmir, 29-33.
- Sharma R.N., Kashyap, O.P., Chitale, M.W., Pandey, R.L. 1997. Genetic analysis for seed attributes over the years in grass pea (*Lathyrus sativus* L.). *Indian Journal of Genetics & Plant Breeding*, 57: 154–157
- Siddique, K.H.M., Hanbury, C.D., Sarker, A. 2006. Registration of “Ceora” grass pea. *Crop Science*, 46: 986.
- Tutin, T. G. 1981. *Flora of Europea*, vol. 2, Cambridge Univ. Pres, 136-145.
- Türk, M., Albayrak, S. and Çelik, N. 2007. Estimates of broad-sense heritability for seed yield and yield components of grass pea (*Lathyrus sativus* L.). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 31: 155-158.
- Talukdar, D. 2011. Morpho-Physiological responses of grass pea (*Lathyrus sativus*) genotypes to salt stress at germination and seedling stages. *Legume Research*, 34 (4): 232-241.
- Yan, Z.Y., Spencer, P.S., Li, Z.X., Liang, Y.M., Wang, Y.F., Wang, C.Y., Li, F.M. 2006. *Lathyrus sativus* (grass pea) and its neurotoxin ODAP. *Phytochemistry* 67, 107–121.
- Woldeamanuel YW, Hassan A, Zenebe G. 2012. Neurotoxicity: two Ethiopian case reports and review of the literature. *Journal of Neurology* (2012) 259:1263–1268.
- Xiong, Y. C., Xing, G. M., Wang, S. M., Fan, X. W., Li, Z. X., Wang, Y. F., 2006. Abscisic acid promotes accumulation of toxin ODAP in relation to free spermine level in grass pea seedlings (*Lathyrus sativus* L.). *Plant Physiology and Biochemistry*. 44(2-3):161-169.
- Zhao, L., Chen, X.G., Hu, Z.D., Li, Q.F., Chen, Q., Li, Z.X. 1999. Analysis of b-N-oxalyl-L-a,b-diaminopropionic acid and homoarginine in *Lathyrus sativus* by capillary zone electrophoresis. *Journal of Chromatography* 857, 295-302.