

## Mürdümükte (*Lathyrus sativus* L.) tane ve kuru ot verimi ile ilişkili özelliklerin korelasyon ve path analizi ile saptanması

Mehmet ÖTEN<sup>1</sup> Semiha KİREMİTÇİ<sup>1</sup> Cengiz ERDURMUŞ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: mehmet.oten@tarim.gov.tr

Makale Bilgisi/Article Info  
Derim, 2017/34(1):72-78  
doi: 10.16882/derim.2017.305486

Araştırma Makalesi/Research Article  
Geliş Tarihi/Received: 16.06.2016  
Kabul Tarihi/Accepted: 12.09.2016



### Öz

Bu çalışmanın amacı, mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) genotiplerinde kuru ot verimi ve tane verimine etki eden özellikler arasındaki ilişkilerin korelasyon ve path analizi ile saptanmasıdır. Araştırma, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM) deneme alanlarında 2014-2015 ekim sezonlarında iki yıl süreyle, kışlık olarak tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Parsellerde %50 çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, kes verimi, biyolojik verim, hasat indeksi, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, tohum verimi ve 1000 tane ağırlığı gözlemleri alınmıştır. Elde edilen değerlerle yapılan korelasyon analizi sonucuna göre, kuru ot verimi ile yeşil ot verimi, kes verimi, biyolojik verim ve tane verimi arasında 0.01 düzeyinde olumlu ilişki saptanmıştır. Path analizi sonucuna göre ise, kuru ot verimi üzerinde en yüksek doğrudan etkisi bulunan özellikler yeşil ot verimi ve kes verimi olmuştur. Araştırma bulgularına göre; mürdümükte kuru ot verimini iyileştirmek için yapılacak ıslah çalışmalarında yeşil ot verimi ve kes verimi, tohum verimini arttırmak için yapılacak ıslah çalışmalarında ise hasat indeksi ve biyolojik verim başlıca seleksiyon kriterleri olarak önerilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Korelasyon, Kuru ot, Mürdümük, Path analizi, Tohum, Verim

### Determination of characters associated with seed yield and hay yield by path and correlation analysis in grass pea (*Lathyrus sativus* L.)

#### Abstract

The aim of this study was to determine characters that affect seed and hay yield, using simple correlation coefficients and path analysis. The study was conducted in Batı Akdeniz Agricultural Research Institute (BAARI), during 2014-2015 winter growing seasons for two years. The experiments were established in a randomized complete block design with three replications and half of plots for fresh forage and the other half for seeds were harvested. In the study, days to 50% flowering, plant height, fresh yield, hay yield, straw yield, biological yield, harvest index, number of pods per plant, number of seeds per pod, seed yield and 1000-seed weight were observed. According to results of the correlation analysis; a highly significant and positive correlations ( $P < 0.01$ ) were determined between fresh yield, hay yield, biological yield and seed yield. According to the results of the path analysis, the highest direct effect on the hay yield was obtained from fresh yield and straw yield. As a result of the research, to increase the hay yield; straw and fresh yield, and to increase the seed yield; biological yield and harvest index can be suggested as main selection criteria on grass pea breeding studies.

**Keywords:** Correlation, Hay, Grass pea, Path analysis, Seed, Yield

### 1. Giriş

Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü bölgelerde *Lathyrus* türleri çok büyük çeşitlilik göstermekle birlikte, kuraklık koşullarına uyum yeteneğinden dolayı, yıllık yağışın 300 mm'nin altındaki alanlarda *Lathyrus sativus* L. türü otlatma, tohum veya samanı için yaygın olarak yetiştirilmektedir (Abd El Moneim ve Sexena, 1995). Mürdümük son yıllarda gelişmekte olan ülkelerde hem yeşil ot, hem

tane verimini artırma, ayrıca toksin içeriğini azaltma yönünden ıslah çalışmaları yapılan, besin madde içeriği ile gittikçe ilgi çeken bir yem bitkisidir. Mürdümük türleri ülkemizde potansiyel önemi olan, yeşil ot, tane ve kes üretimi amacıyla yetiştirilen, genetik çeşitliliği ve yarı kurak alanlara adaptasyon yeteneği gösteren bir bitkidir. Ayrıca, kısa vejetasyon süresi nedeniyle diğer baklagil yem bitkilerinden avantajlıdır. Yetiştiriciliğinin yapıldığı bir çok yerde harmanından sonra kalan samanı ve

bakla kabukları çeşitli buğdaygil veya baklagil samanları ile karıştırılıp, koyunlara yedirilmektedir. Tanesi olgunlaştığında hasat edilirken hala yeşil olan dal ve yaprakları mürdümük samanının lezzetliliğini arttırmakta ve kalitesini yükseltmektedir (Campbell, 1997).

Ülkemizde mürdümük ile yapılan çalışmalarda; kuru madde verimini Karadağ vd. (2004) 159.6-326.0 kg da<sup>-1</sup>; Başbağ vd. (2001) 194.8 kg da<sup>-1</sup>; Çakmakçı ve Çeçen (1999) 404.3 kg da<sup>-1</sup>; Büyükburç ve Karadağ (2002) 334.0 kg da<sup>-1</sup>; Karadağ ve Büyükburç (2003) 370.6 kg da<sup>-1</sup>; Karadağ ve İptaş (2007) 257.4 kg da<sup>-1</sup> ve Seydoşoğlu vd. (2015) 330.6-767.3 kg da<sup>-1</sup> bulurken, tohum verimini ise Kendir (1999) 153.8-277.7 kg da<sup>-1</sup>; Karadağ vd. (2004) 102.9-168.1 kg da<sup>-1</sup>; Başbağ vd. (2001) 80.9 kg da<sup>-1</sup>; Gündüz (2012) 278.1 kg da<sup>-1</sup>; Büyükburç ve Karadağ (2002) 110.0 kg da<sup>-1</sup>; Karadağ ve Büyükburç (2003) 196.9 kg da<sup>-1</sup>; Karadağ ve İptaş (2007) 104.6 kg da<sup>-1</sup> ve Seydoşoğlu vd. (2015) 181.0-269.8 kg da<sup>-1</sup> olarak belirlemişlerdir. Acar ve Başaran (2007), bitki başına kuru madde miktarını 0.32-22.16 g bitki<sup>-1</sup> olarak tespit etmişlerdir. TÜİK 2016 verilerine göre, ülkemizde 2015 yılında 195.728 da'lık alanda tarımı yapılan mürdümüğün yeşil ot üretimi 138.554 ton olmuştur. TÜİK 2014 verilerine göre ise mürdümükte tohum verimi ortalama 90 kg da<sup>-1</sup> dir.

Birim alandan elde edilen yeşil ot ve tohum veriminin düşük olmasının en önemli sebebi olarak kullanılan genetik materyalin düşük verim potansiyeline sahip olması gösterilebilir. Yüksek verim potansiyeline sahip yeni tür ve çeşitlerin geliştirilmesi amacıyla yapılacak ıslah çalışmalarında uygun tür ve çeşitlerin ıslahı için hedeflenen ıslah kriterlerinin çok iyi şekilde ortaya konulması ve ıslahı yapılacak karakterlerin iyi bilinmesi; ayrıca, aralarındaki ilişki ve birbirleri üzerindeki karşılıklı etkilerin çok iyi teşhis edilmesi gerekmektedir. Sonuçta ortaya konulan bu kriterler arasındaki ilişkiler de seçim yapmakta belirleyici olabilmektedir. İncelenen özellikler arasındaki basit ilişkileri ortaya koymakta korelasyon katsayısından, verimi etkileyen doğrudan ve dolaylı etkilerin ayrıntılı olarak bulunması için de path analizinden yararlanılmaktadır. Korelasyon katsayısının seleksiyon kriterlerinin saptanmasında her zaman kesin sonuç vermediği bilinmektedir (Çakmakçı vd., 1998). Path analizinin korelasyon analizine göre daha

fazla ayrıntılı bilgi verdiği, bitki ıslahında verim ile verim kriterleri arasındaki ilişkileri belirlemede yaygın olarak kullanıldığı pek çok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (Özlem Kurt Polat vd., 2015; Board vd., 1997; Kang vd., 1983; Williams vd., 1990). Değişkenler arasındaki ilişki düzeyinin belirlenmesinde korelasyon katsayılarının daha yoğun kullanılmasının sebebi; hesaplama ve yorumlama kolaylığı ile açıklanmaktadır. Path analizi tekniğinin en büyük avantajı ise, bağımsız değişken olarak ele alınan sebep değişkeni ile bağımlı değişken olarak ele alınan sonuç değişkeni arasındaki ilişkiyi, bu ilişkiyi oluşturan unsurlara göre daha ayrıntılı analiz edebilmesidir. Böylece sebep-sonuç ilişki sisteminde değişkenler arasındaki ilişkileri yorumlarken sadece doğrudan olan etkileri değil, dolaylı etkileri de görülebilmektedir. Yani, iki değişken arasında hesaplanan korelasyon katsayısı yüksek ise bu iki değişkenin birbirine bağlı olduğu ve birlikte değiştiği söylenebilir (Düzgüneş vd., 1987; Düzgüneş ve Akman, 1985). Ancak, iki değişken arasında hesaplanan korelasyon katsayısı başka bir değişken ya da değişkenler tarafından etkileniyorsa, yani iki değişken arasındaki sebep-sonuç ilişkisi üçüncü bir değişkenin etkisine bağlı ise korelasyon katsayısı bu ilişkiyi açıklamada yeterli değildir. Değişkenler arasında hesaplanan korelasyon katsayısında diğer değişkenler ile olan ilişkiden kaynaklanan kısımların bulunması istendiğinde path analizi kullanılmalıdır (Wright, 1921). Bu çalışma ile, 45 mürdümük hattında tane verimi ve kuru ot verimi ile diğer tarımsal ve morfolojik özellikler arasındaki ilişkileri basit korelasyonlar ve path analizleri ile inceleyerek, verim için seleksiyon kriteri olabilecek özellikleri saptamak amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada materyal olarak Antalya doğal florasından toplanan ve ümitvar olarak seçilen 45 adet *Lathyrus sativus* hattı ve kontrol olarak da Corea çeşidi kullanılmıştır. Deneme, ilk yıl 15.11.2013, ikinci yıl ise 16.10.2014 tarihlerinde Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Aksu Tarla Bitkileri deneme alanında, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü topraklar; milli kil bünyeye sahip, tuzsuz, çok yüksek kireçli,

kuvvetli alkali, organik madde içeriği düşük topraklardır. Deneme yerinin 2014 yılı toplam yağış ve sıcaklık değerleri, hem 2015 yılından hem de uzun yıllar ortalamasından düşük gerçekleşmiştir.

Denemede hatlar 5 m uzunluğundaki parsellere 25 cm sıra aralığında, 10 sıra halinde ekilmiştir. Ekim markörle açılan çizilere dekara 10 kg tohumluk hesabıyla, 3-4 cm derinliğe, el ile yapılmıştır. Araştırmada her iki yılda da ekimle birlikte 4 kg da<sup>-1</sup> %21'lik amonyum sülfat ve 8 kg da<sup>-1</sup> %42'lik triple süper fosfat gübreleri kullanılmıştır. Denemede yabancı ot mücadelesi her 2 yılda da elle yapılmıştır. Parsellerin yarısı ot, yarısı da tohum için hasat edilmiştir. Vejetatif özellikler hatların %50 çiçeklenme döneminde; generatif özellikler ise hasat olgunluğu döneminde saptanmıştır. Ölçüm işlemleri ve hasat her parselin, her iki yanlarındaki birer sıra ve sıra başlarından 0.5 m kenar tesiri bırakıldıktan sonra geriye kalan 4.0 m uzunluğundaki 8 sırada bulunan bitkilerde yapılmıştır.

Araştırmada %50 çiçeklenme gün sayısı (gün), bitki boyu (cm), yeşil ot verimi (kg da<sup>-1</sup>), kuru ot verimi (kg da<sup>-1</sup>), kes verimi (kg da<sup>-1</sup>), biyolojik verim (kg da<sup>-1</sup>), hasat indeksi (%), bitkide bakla sayısı (adet), baklada tane sayısı (adet), tohum verimi (kg da<sup>-1</sup>) ve bin tane ağırlığı (g) gözlemleri alınmıştır. Araştırmada incelenen özellikler, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü'nün tarımsal değerleri ölçme denemelerinde kullanılan ve baklagil yem bitkileri için (TKB, 2001) belirlenen yöntemlerle saptanmıştır. Kuru ot ve tane verimi ile bazı verim komponentleri arasındaki ilişkiler korelasyon ve path analizi ile incelenmiştir. Korelasyon ve path analizleri, Yurtsever (1987), Düzgüneş vd. (1987) ve Açıkgöz vd. (2004)'nin

bildirdikleri yöntemlerden yararlanılarak TARİST istatistik programında gerçekleştirilmiştir.

### 3. Bulgular ve Tartışma

İki yıl süreyle yürütülen denemede elde edilen gözlem değerlerinin ortalamaları Çizelge 1'de verilmiştir. Denemede ortalama %50 çiçeklenme gün sayısı 135.8 gün, bitki boyu 100.0 cm, yeşil ot verimi 1622.5 kg da<sup>-1</sup>, kuru ot verimi 409.1 kg da<sup>-1</sup>, tohum verimi 355.0 kg da<sup>-1</sup> ve bin tane ağırlığı 82.4 g olarak bulunmuştur. TÜİK 2016 verilerine göre; Türkiye ortalaması mürdümükte, yeşil otta 707.8 kg da<sup>-1</sup>, tohumda ise 90.0 kg da<sup>-1</sup>'dir. Denemede kullanılan hatlar, hem yeşil ot veriminde hem de tohum veriminde Türkiye ortalamasının üzerinde verim değerine sahip olmuştur.

#### 3.1. Basit korelasyonlar

İncelenen özellikler arasında saptanan basit korelasyon katsayıları Çizelge 2'de verilmiştir. Tane verimi ile kuru ot verimi, yeşil ot verimi, kes verimi, biyolojik verim ve hasat indeksi arasında olumlu ve önemli ilişki tespit edilmiştir. Kuru ot verimi ile yeşil ot verimi, kes verimi, biyolojik verim ve tane verimi arasında olumlu ve önemli, %50 çiçeklenme gün sayısı arasında ise olumsuz ve önemli ilişkiler saptanmıştır. Basaran vd. (2013) yaptıkları çalışmada ana dal sayısı ile yaprak uzunluğu arasında ayrıca bitki başına tohum verimiyle bitkide bakla sayısı arasında pozitif ve önemli bir ilişki, Sayar vd. (2013), kuru ot verimi ile yeşil ot verimi, doğal bitki boyu ve ana sap kalınlığı arasında 0.01 düzeyinde olumlu ve yine kuru ot verimi ile %50 çiçeklenme gün sayısı özelliği arasında 0.01 düzeyinde önemli ve olumsuz (negatif) ilişki saptamışlardır.

Çizelge 1. İncelenen özelliklere ait ortalamalar

İncelenen özellikler	Yıllar		Ortalama
	2014	2015	
Çiçeklenme (gün)	131.50	140.20	135.80
Bitki boyu (cm)	96.70	103.30	100.00
Yeşil ot verimi (kg da <sup>-1</sup> )	1502.80	1742.20	1622.50
Kuru ot verimi (kg da <sup>-1</sup> )	376.20	442.00	409.10
Kes verimi (kg da <sup>-1</sup> )	509.80	481.20	495.50
Biyolojik verim (kg da <sup>-1</sup> )	957.07	745.10	851.10
Hasat indeksi (%)	0.46	0.36	0.41
Bitkide bakla sayısı (adet)	20.60	20.20	20.40
Baklada tane sayısı (adet)	4.20	4.26	4.23
Tane verimi (kg da <sup>-1</sup> )	447.00	263.00	355.00
Bin tane ağırlığı (g)	81.20	83.70	82.40

Çizelge 2. Karakterler arası korelasyon katsayıları

Karakter	KOV	Ç	BB	YOV	KV	BV	Hİ	BBS	BTS	TV	BTA
KOV	1.000	-0.312*	0.044	0.970**	0.904**	0.805**	-0.268	-0.262	0.246	0.616**	0.148
Ç		1.000	0.005	-0.286	-0.150	-0.061	0.143	0.147	-0.282	0.007	0.389**
BB			1.000	0.046	0.082	0.133	0.132	0.078	-0.059	0.205	0.044
YOV				1.000	0.899**	0.814**	-0.234	-0.229	0.225	0.646**	0.189
KV					1.000	0.955**	-0.153	-0.192	0.197	0.813**	0.365*
BV						1.000	0.061	-0.094	0.203	0.929**	0.471**
Hİ							1.000	0.288	-0.014	0.310*	0.248
BBS								1.000	-0.076	-0.017	0.154
BTS									1.000	0.230	-0.118
TV										1.000	0.497**
BTA											1.000

KOV: Kuru ot verimi, BB: Bitki boyu, Ç: Çiçeklenme, YOV: Yeşil ot verimi, KV: Kes verimi, BV: Biyolojik verim, Hİ: Hasat indeksi, BBS: Bitkide bakla sayısı, BTS: Baklada tane sayısı, TV: Tane verimi, BTA: Bin tane ağırlığı

Gedik (2007) yapmış olduğu çalışmada; bitki başına kuru ot veriminin, bitki boyu ve sap uzunluğu ile olumlu ilişki içerisinde olduğu, bitki başına tohum verimi ile bitki başına dolu bakla sayısı ve bakla başına tane sayısı arasında istatistiksel olarak çok önemli olumlu ilişki olduğunu saptamıştır. Albayrak ve Töngel (2003) Samsun koşullarında yaptıkları çalışmada, yaygın fiğde tohum verimi ile baklada tane sayısı arasında pozitif ve önemli bir ilişki bulmuşlardır. Bahl vd. (1988), yulafta yaptıkları çalışmada kuru madde verimi, yeşil ot verimi ve günlük kuru madde artışı arasında pozitif korelasyonlar belirlediklerini, bitkide yeşil ot verimi ile yaprak sayısı ve gövde kalınlığı, yaprak sayısı ile günlük yeşil ot ve kuru madde artışı arasında olumlu ilişkiler bulunduğunu tespit etmişlerdir. Yine yulafta Iannucci vd. (2011), özellikler arası korelasyon katsayılarına göre verim ile başaklanma gün sayısı, olgunlaşma gün sayısı ve bitki boyu arasında olumsuz ve önemli; verim ile hasat indeksi, salkımda tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptamışlardır. Tane verimi için yüksek hasat indeksi, yüksek bin tane ve hektolitre ağırlığı, yeşil yem için ise bitki boyu fazla, yapraklı bitki olması gerektiği ve düşük hasat indeksinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada elde edilen sonuçlar Sayar vd. (2013) ile uyum içerisinde dir.

### 3.2. Path analizi

Araştırmada; kuru ot verimi bağımlı değişken, diğer incelenen karakterler ise bağımsız değişken olarak dikkate alınarak yapılan path analiz sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge 3 incelendiğinde, kuru ot verimi üzerine olumlu en yüksek doğrudan etkiyi yeşil ot veriminin sağladığı, bunu kes veriminin izlediği, olumsuz olarak en yüksek doğrudan etkiyi ise, tane

veriminin sağladığı görülmektedir. Korelasyonun pozitif buna karşılık doğrudan etkinin negatif olması durumunu Singh ve Chaudhary (1977), dolaylı etkilerin korelasyonun nedeni olarak açıklanabileceğini ve bu durumda dolaylı etkilerin de aynı zamanda dikkate alınması gerektiği şeklinde açıklamışlardır.

Çakmakçı vd. (1998), adi fiğde, saman verimi için hasat öncesi bitki boyu ve gelişme notunun; hasat sonrası ise hasat indeksi ve saman verimi özelliklerinin dikkate alınması gerektiğini belirtmişlerdir. Acar (1994), yulafta yapmış olduğu bir çalışmada; bitkide kuru ot verimi yönünden yapılacak seleksiyon çalışmalarında, yaprak ayası uzunluğu ve genişliği ile bitki boyu üzerinde durulması gerektiğini belirtmiştir. Karayel ve Bozoğlu (2012), yem bezelyesinde yaptığı çalışmada Path analizi sonucu bitki kuru ağırlığına doğrudan etki eden en önemli özelliklerin sırasıyla yaprak alanı, yaprak/sap oranı, tane verimi ve yaprak alan indeksi olduğunu belirlemişlerdir.

Tane veriminin, vejetasyonun farklı devrelerinde söz konusu öğelerin değişik orandaki katkılarıyla ortaya çıktığı düşünüldüğünde, yüksek verimli genotiplerin geliştirilmesini amaçlayan ıslah programlarında, bu faktörlerin verimi nasıl etkilediğinin bilinmesi gereklidir (Altınbaş ve Sepetoğlu, 1993). Bu nedenle tane verimi üzerine incelenen özelliklerin path analizi ile belirlenen doğrudan ve dolaylı etkileri Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelge 4 incelendiğinde tane verimi üzerine en yüksek doğrudan etkiyi biyolojik verimin sağladığı tespit edilmiştir. Tane verimi ile bin tane ağırlığı arasında korelasyon önemli ve pozitif olmasına karşın, dolaylı etkisinin negatif olmasını Singh ve Chaudhary (1977)'in belirttiği gibi, dolaylı etkilerin korelasyona sebep olması olarak açıklayabiliriz.

Çizelge 3. Mürdümükte kuru ot verimi üzerine değişik karakterlerin doğrudan ve dolaylı etkilerine ilişkin path katsayıları ve katkı payları (%)

İncelenen özellikler	Doğrudan etkiler	Dolaylı etkiler									
		Ç	BB	YOY	KV	BV	HI	BBS	BTS	TV	BTA
Ç	-0.020	-----	0.000	-0.197	-0.059	-0.006	0.006	-0.003	-0.010	-0.001	0.018
	6.34		0.02	60.65	18.24	2.08	2.06	1.05	3.23	0.59	5.69
BB	0.018	-0.000	-----	0.031	0.032	0.014	0.006	-0.001	-0.002	-0.053	-0.002
	11.16	0.06		19.47	19.99	9.11	3.81	1.12	1.34	32.60	1.29
YOY	0.690	0.005	0.000	-----	0.355	0.090	-0.011	0.005	0.008	-0.167	-0.009
	51.32	0.43	0.06		26.46	6.75	0.81	0.39	0.62	12.44	0.67
KV	0.396	0.003	0.001	0.620	-----	0.106	-0.007	0.004	0.007	-0.210	-0.017
	28.81	0.22	0.10	45.12		7.75	0.52	0.32	0.53	15.31	1.26
BV	0.111	0.001	0.002	0.561	0.378	-----	0.002	0.002	0.007	-0.240	-0.022
	8.39	0.09	0.18	42.20	28.41		0.21	0.16	0.57	18.07	1.68
HI	0.047	-0.002	0.002	-0.161	-0.060	0.006	-----	-0.006	-0.000	-0.080	-0.011
	12.34	0.77	0.62	42.45	15.94	1.78		1.77	0.13	21.06	3.09
BBS	0.023	-0.003	0.001	-0.157	-0.076	-0.010	0.013	-----	-0.002	0.004	-0.007
	7.81	1.00	0.46	52.53	25.35	3.48	4.49		0.94	1.45	2.43
BTS	-0.037	0.005	-0.001	0.155	0.078	0.022	-0.000	0.001	-----	-0.059	0.005
	10.17	1.58	0.28	42.16	21.25	6.17	0.17	0.48		16.16	1.52
TV	-0.258	-0.000	0.003	0.446	0.322	0.103	0.014	0.000	0.008	-----	-0.023
	21.90	0.01	0.31	37.74	27.24	8.77	1.23	0.03	0.72		2.00
BTA	-0.047	-0.008	0.000	0.130	0.144	0.052	0.011	-0.003	-0.004	-0.128	-----
	8.94	1.51	0.15	24.53	27.13	9.88	2.18	0.67	0.82	24.14	

Ç: Çiçeklenme, BB: Bitki boyu, YOY: Yeşil ot verimi, KV: Kes verimi, BV: Biyolojik verim, HI: Hasat indeksi, BBS: Bitkide bakla sayısı, BTS: Baklada tane sayısı, TV: Tane verimi, BTA: Bin tane ağırlığı

Çizelge 4. Mürdümükte tane verimi üzerine değişik karakterlerin doğrudan ve dolaylı etkilerine ilişkin path katsayıları ve katkı payları (%)

İncelenen özellikler	Doğrudan etkiler	Dolaylı etkiler									
		Ç	BB	YOY	KV	BV	HI	BBS	BTS	TV	BTA
Ç	0.005	-----	0.000	-0.050	0.026	-0.073	0.023	0.004	-0.018	0.109	-0.010
	1.77		0.08	15.69	8.08	22.88	7.34	1.42	5.69	33.86	3.14
BB	0.051	0.000	-----	0.008	-0.014	0.160	0.021	-0.002	-0.003	-0.01	-0.001
	18.27	0.011		2.90	5.11	57.66	7.84	0.87	1.36	5.52	0.41
YOY	0.17	-0.001	0.002	-----	-0.156	-0.986	-0.038	0.007	0.014	-0.339	-0.004
	10.22	0.09	0.13		9.03	57.07	2.24	0.41	0.84	19.63	0.28
KV	-0.17	-0.000	0.004	0.158	-----	1.156	-0.025	0.006	0.012	-0.31	-0.009
	9.32	0.04	0.22	8.51		62.04	1.36	0.32	0.69	16.96	0.50
BV	1.21	-0.000	0.006	0.143	-0.165	-----	0.010	0.002	0.013	-0.281	-0.012
	65.55	0.01	0.36	7.77	8.97		0.54	0.15	0.71	15.22	0.66
HI	0.165	0.000	0.006	-0.041	0.026	0.073	-----	-0.009	-0.000	0.093	-0.006
	38.98	0.19	1.57	9.73	6.26	17.32		2.11	0.21	22.07	1.51
BBS	-0.031	0.000	0.003	-0.040	0.033	-0.113	0.047	-----	-0.004	0.091	-0.004
	8.41	0.22	1.06	10.86	8.99	30.57	12.82		1.32	24.63	1.07
BTS	0.065	-0.001	-0.003	0.039	-0.034	0.246	-0.002	0.002	-----	-0.085	0.003
	13.46	0.33	0.61	8.20	7.09	50.93	0.48	0.48		17.74	0.63
TV	-0.349	-0.001	0.002	0.171	-0.157	0.975	-0.044	0.008	0.016	-----	-0.003
	20.20	0.10	0.12	9.91	9.08	56.37	2.57	0.47	0.92		0.22
BTA	-0.026	0.002	0.002	0.033	-0.063	0.571	0.041	-0.004	-0.007	-0.051	-----
	3.23	0.27	0.27	4.16	7.88	71.06	5.10	0.59	0.95	6.43	

Ç: Çiçeklenme, BB: Bitki boyu, YOY: Yeşil ot verimi, KV: Kes verimi, BV: Biyolojik verim, HI: Hasat indeksi, BBS: Bitkide bakla sayısı, BTS: Baklada tane sayısı, TV: Tane verimi, BTA: Bin tane ağırlığı

Ahmadi vd. (2015), yaptıkları çalışmada tane verimi üzerine en yüksek doğrudan olumlu etkiyi, ilk yıl 1000 tane ağırlığının, ikinci yıl ise hasat indeksinin sağladığını tespit etmişler, sonuç olarak, 1000 tane ağırlığı ve hasat indeksinin mürdümük ıslahında seçim kriteri olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Hakyemez (2000), mürdümükte yaptığı çalışmanın path analizi sonuçlarına göre, tane verimi üzerine en yüksek doğrudan etkinin kuru ot verimi ve ham protein verimi tarafından sağlandığını bildirmiştir. Sayar ve Han (2014), mürdümükte tohum amaçlı yapılacak seleksiyonlarda yüksek biyolojik verim değerine sahip genotiplerin tercih edilmesinin uygun olacağını bildirmişlerdir. Çalışmada elde edilen

bulgular diğer araştırmacıların elde ettiği bulgularla benzerlik göstermemektedir. Yapılan çalışmalarda seleksiyon kriteri olarak tespit edilen özelliklerin farklı olması, her tür, genotip ve her bölge için seleksiyon kriterlerinin ayrı ayrı belirlenmesi gerektiği sonucunu doğurmaktadır. Nitekim Bahl vd. (1988), yulafıta yaptıkları çalışmada path analizi ile bitkide yeşil ot verimini etkileyen doğrudan ve dolaylı özelliklerin, farklı çevrelerde önemli ölçüde değiştiğini tespit etmişlerdir.

#### 4. Sonuç

Araştırmada korelasyon ve path analiz

sonuçları incelendiğinde, kuru ot verimi ile yeşil ot verimi, kes verimi, biyolojik verim ve tane verimi arasında olumlu ilişki saptanmıştır. Path analizi sonucuna göre ise, kuru ot verimi üzerinde en yüksek doğrudan etkisi bulunan özellikler yeşil ot verimi ve kes verimi olurken, en düşük doğrudan etki %50 çiçeklenme gün sayısı ile bitkide bakla sayısından elde edilmiştir.

Araştırma bulgularına göre; mürdümükte kuru ot verimini iyileştirmek için yapılacak ıslah çalışmalarında yeşil ot verimi ve kes verimi, tohum verimini arttırmak için yapılacak ıslah çalışmalarında ise hasat indeksi ve biyolojik verim başlıca seleksiyon kriterleri olarak önerilebilir. Bu bağlamda mürdümükte kuru ot verimini arttırmak amacıyla yapılacak ıslah çalışmalarında birinci derecede; yeşil ot verimi ve kes veriminin güvenilir bir seleksiyon ölçütü olabileceği, yüksek tohum verimi elde etmek için yapılacak ıslah çalışmalarında ise hasat indeksi ve biyolojik verim özelliklerinin dikkate alınması gerektiği saptanmıştır. Belirlenen seleksiyon kriterlerinin, Akdeniz sahil kuşağında mürdümükte yapılacak ıslah çalışmalarına da kolaylık getireceği söylenebilir.

#### Kaynakça

- Abd El Moneim, A.M., & Sexena, M.C. (1995). Developing cultivated forage legumes for improved yield and quality to feed livestock in the dry areas. *Proceedings of Regional Symposium on Integrated Crop-Livestock Systems in the Dry Areas of West Asia and North Africa*, pp. 205-213. 6-8 November, Amman, Jordan.
- Acar, Z., & Başaran, U. (2007). Determination of morphological, agricultural and cytological characters of some *Lathyrus* species. *Asian Journal of Chemistry*, 19(7):5625-5633.
- Acar, Z. (1994). Yulafta kuru ot verimi ile verim komponentleri arasındaki ilişkilerin korelasyon ve path analizi ile belirlenmesi. *Anadolu Dergisi*, 4(2):55-69.
- Açıkgöz, N., İlker, E., & Gökçöl, A. (2004). Biyolojik Araştırmaların Bilgisayarda Değerlendirilmeleri. ISBN: 973-483-607-8 E.Ü. Tohum Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayın No:2, Bornova, İzmir.
- Ahmadi, J., Vaezi, B., & Pour-Aboughadareh, A. (2015). Assessment of heritability and relationships among agronomic characters in grass pea (*Lathyrus sativus* L.) under rainfed conditions *Biharean Biologist*, 9(1):29-34.
- Albayrak, S., & Töngel, M.Ö. (2003). Fiğ hatlarında tohum verimi ve bazı bitkisel özellikler. *GAP III. Tarım Kongresi*, 2-3 Ekim 2003, Şanlıurfa, s:213-218.
- Altınbaş, M., & Sepetoğlu, H. (1993). Bir börülce populasyonunda tane verimini etkileyen öğelerin belirlenmesi üzerinde bir çalışma. *Turkish Journal of Agricultural and Forestry*, 17:775-784.
- Bahl, A., Raho, S.K., & Singh, C.B. (1988). Association analysis of fodder yield and its components in different environments in oats. *Crop Improvement*, 15(2):132-137.
- Basaran, U., Acar, Z., Karacan, M., & Onar, A.T. (2013). Variation and correlation of morphoagronomic traits and biochemical contents (protein and  $\beta$ -Olap) in Turkish grass pea (*Lathyrus sativus* L.) landraces. *Turkish Journal of Field Crops*, 18(2):166-173.
- Başbağ, M., Saruhan, V., & Gül, İ. (2001). A study on the adaptations of some annual forage legumes under conditions of the Diyarbakır province. *Proceedings of the Fourth Turkish Field Crops Congress*, 17-21 September, 2001, Tekirdağ, p:169-173.
- Board, J.E., Kang, M.S., & Harville, B.G. (1997). Path analyses identify indirect selection criteria for yield of late planted soybean. *Crop Science*, 37(3):879-884.
- Büyükburç, U., & Karadağ, Y. (2002). The amount of NO<sub>3</sub>-N transferred to soil by legumes, forage and seed yield, and the forage quality of annual legume triticale mixtures. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 26(5):281-288.
- Campbell, C.G. (1997). Grass pea (*Lathyrus Sativus* L.) promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. Institute of Plant Genetic and Crop Plant Research, Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute, 18 p., Rome, Italy.
- Çakmakçı, S., & Çeçen, S. (1999). Antalya ilinde bazı tek yıllık baklagil yem bitkilerinin ekim nöbetine girebilme olanakları üzerine bir araştırma. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23(1):119-123.
- Çakmakçı, S., Ünay, A., & Açıkgöz, E. (1998). Adi fiğ (*Vicia sativa* L.)'de tohum ve saman verimleri ile ilişkili karakterlerin değişik yöntemlerle saptanması üzerine bir araştırma. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 22(1998):161-165.
- Düzgüneş, O., & Akman, H. (1985). Varyasyon Kaynaklar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:954, 151 s., Ankara.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., & Gürbüz, F. (1987). Araştırma ve Deneme Metotlar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Kitabı No: 295, Ankara.
- Gedik, A. (2007). Bazı mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) varyete, hat ve çeşitleri arasındaki morfolojik, tarımsal ve moleküler farklılıkların saptanması üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Gündüz, G.M. (2012). Köy populasyonu yaygın mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) çeşitlerinin tohum verimi ve bazı bitkisel özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

- Hakyemez, H. (2000). Çok yıllık yonca, korunga ve nohut geveninde bitki sıklığının yem verimine etkileri. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Iannucci, A., Codianni, P., & Cattivelli, L. (2011). Evaluation of genotype diversity in oat gerplasm and definition of ideotypes adapted to the Mediterranean Environment. *International Journal of Agronomy*, 2011:1-8.
- Kang, M.S., Miller, J.D., & Tai, P.Y. (1983). Genetic and phenotypic path analyses and heritability in sugarcane. *Crop Science*, 23(4):643-47.
- Karadağ Y, İptaş S (2007). Tokat ekolojik koşullarında bazı mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) hat ve varyetelerinin agronomik potansiyelleri üzerine bir araştırma. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum, s:123-126,
- Karadağ, Y., İptaş, S., & 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.
- Karadağ, Y., & Büyükburç, U. (2003). Tokat-Kazova koşullarında farklı tohumluk miktarlarının bazı adi fiğ (*Vicia sativa* L.) çeşitlerinde ot ve tohum verimine etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10(2):149-157.
- Karayel. R., & Bozoğlu, H. (2012). Yemlik yetiştiriciliğe uygun yerel bezelye (*Pisum sativum* L.) genotipleri. *Akademik Ziraat Dergisi*, 1(2):83-90.
- Kendir, H. (1999). Bazı Kıbrıs mürdümüğü (*Lathyrus ochrus* L.) hatlarının Ankara koşullarında tohum verimlerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 5(3):53-60.
- Özlem Kurt Polat, P., Aydoğan Çifci, E., & Yağdı, K. (2015). Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.)'da tane verimi ile bazı verim öğeleri arasındaki ilişkilerin saptanması. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(2015):355-362.
- Sayar, M.S., & Han, Y. (2014). Mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) hatlarının tohum verimi ve verim komponentlerinin belirlenmesi ve GGE biplot analiz yöntemiyle değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(2015):78-92.
- Sayar, M.S., Han, Y., Seydoşoğlu, S., & Başbağ, M. (2013). Diyarbakır ekolojik koşullarında bazı mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) hatlarının ot verimi, ot verimini etkileyen özellikler ile özellikler arası ilişkilerin belirlenmesi. 10. Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül 2013, Konya, s:56-64.
- Seydoşoğlu S., Saruhan, V., Kökten, K., & Karadağ Y. (2015). Diyarbakır ekolojik koşullarında bazı mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) genotiplerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(3):98-109.
- Singh, K.B., & Chaudhary, B.D. (1977). Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Kalyani Publishers, 304 p., New Delhi, India.
- TKB, (2001). Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı (Baklagil Yem Bitkileri). T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü, 36 s., Ankara.
- TÜİK, (2016). Tarım İstatistikleri 2015 Özeti, Türkiye İstatistik Kurumu. [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do.alt\\_id=1001](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do.alt_id=1001), Erişim tarihi: 12 Mayıs 2016.
- TÜİK, (2014). Tarım İstatistikleri 2014 Özeti, Türkiye İstatistik Kurumu. [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do.alt\\_id=1001](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do.alt_id=1001), Erişim tarihi: 21 Nisan 2016.
- Williams, W.A., Jones, M.B., & Demment, M.W. (1990). A concise table for path analysis statistics. *Agronomy Journal*, 82(5):1022-1024.
- Wright, S. (1921). Correlation and causation. *Journal Agriculture Research*, 20(7):557-585.
- Yurtsever, N. (1987). Deneysel İstatistik Metodları. T.C.Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Yayın No:121, 623 s., Ankara.