

NOHUT GEVENİ (*Astragalus cicer* L.) AYRIK (*Agropyron Gaertn.*) KARIŞIMLARINDA KURU OT VERİMİ İLE DİĞER BAZI KARAKTERLER ARASINDAKİ İLİŞKİLER VE İZ ANALİZLERİ

Sabahaddin ÜNAL¹

Ahmet ERAÇ²

1. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara

2. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara

ÖZET: Bu araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Nohut geveni, otlak ayrığı ve mavi ayrık, yalın ve nohut geveni otlak ayrığı ve mavi ayrık ile % 20, 40, 60, 80 olmak üzere 11 karışım oranlarında denenmişlerdir. Bu çalışmada, bitki türlerinin kuru ot verimi ile bazı diğer karakterleri arasındaki ilişki ve bu özelliklerin kuru ot verimine doğrudan ve dolaylı etkileri incelenmiştir.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıda sırayla verilmiştir:

1. Nohut geveni ve mavi ayrıktaki kuru ot verimi en yüksek ilişkiyi ham protein verimi (sırayla $r = 0.983^{**}$ ve $r = 0.999^{**}$) ve kuru madde verimi (sırayla $r = 0.983^{**}$ ve $r = 0.999^{**}$) ile göstermiştir. Otlak ayrığında kuru ot veriminin en yüksek ilişkisi kuru madde verimi ile ($r = 0.964^{**}$) tespit edilmiştir.
2. İz (path) analizi sonucunda nohut geveninde en yüksek toplam korelasyon katsayısı kuru ot verimi ile kuru madde verimi (0.983) ve ham protein verimi (0.983) arasında meydana gelmiştir. Otlak ayrığı ve mavi ayrıkta en yüksek toplam korelasyon katsayısı kuru ot verimi ile kuru madde verimi (sırayla 0.964 ve 0.999 olarak) arasında bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Nohut geveni, ayrık, karışım, ot verimi, iz analizi.

PATH AND CORRELATION ANALYSIS BETWEEN HAY YIELD AND HAY YIELD COMPONENTS IN CICER MILKVETCH (*Astragalus cicer* L.) AND WHEATGRASS (*Agropyron Gaertn.*) MIXTURES

SUMMARY: This research was established as a completely randomised block design with four replications. A total of the eleven combinations of cicer milkvetch, crested wheatgrass and intermediate wheatgrass made up the mixtures as at the ratios of 20, 40, 60, 80 % and pure stand for each species. In this research, it was found out that correlations of some characters of plant species with hay yield and the effects of those characters directly and indirectly to the hay yield.

The results of this research are given as follows:

- 1 Hay yields of cicer milkvetch and intermediate wheatgrass were shown significantly and positively correlated to the crude protein ($r = 0.983^{**}$ and $r = 0.999^{**}$ respectively) and dry matter ($r = -0.983^{**}$ and $r = 0.999^{**}$ respectively) yields. The hay yield of crested wheatgrass was significantly and positively associated with dry matter yields ($r = 0.964^{**}$).
2. The results of path analysis clearly indicated that the highest total correlation coefficient occurred in cicer milkvetch (0.983) between hay and crude protein yields and between hay and dry matter yields, whereas it happened in crested wheatgrass and intermediate wheatgrass between hay and dry matter yields (0.964 and 0.999, respectively).

Key Words: Cicer milkvetch, wheatgrass, mixture, hay yield, path analysis.

GİRİŞ

Bu çalışmada, nohut geveni ile otlak ayrığı ve mavi ayrık arasında değişik ekim oranları uygulanmıştır. Burada, bitki türlerinin kuru ot verimi ile bazı diğer karakterler arasındaki ilişki ve bu özelliklerin kuru ot verimine doğrudan ve dolaylı etkileri incelenmiştir.

Vogel *et al.* (1986) mavi ayrıkta bitki boyu ve bitki yayılma çapı ile kuru ot verimi arasında önemli olumlu, protein ve kuru madde oranı arasında ise önemli olumsuz bir ilişki bulmuşlardır. Yine aynı bitkide kuru ot verimi ile protein oranı arasında önemli olumsuz bir ilişki, verim ile kuru madde oranı arasında da önemli olumlu bir ilişki saptamışlardır. Protein oranı ile kuru madde oranı arasında da önemli olumlu bir ilişki olduğunu bulmuşlardır.

Bakheit (1988)'in yoncada yaptığı çalışmada, protein verimi ile yeşil ot verimi ve kuru ot verimi arasında ($r= 0.99$) ve bitki uzunluğu arasında ($r= 0.93$) korelasyon bulmuş ve aynı araştırmacı path analizi neticesinde yoncada yeşil ot veriminin protein oranı üzerinde en yüksek olumlu etkiye (0.97) sahip olduğunu saptamıştır.

Gumber *et al.* (1988) İran üçgölünde yaptıkları path analizinde yaprak sap uzunluğunun kuru madde verimi ile ilişkili olduğunu ve yaprak büyüklüğünün verim üzerinde doğrudan yüksek bir etkiye sahip olduğunu saptamışlardır. Aynı araştırmacılar kuru madde verimine yeşil ot üzerinden dolaylı etkileri, yaprak büyüklüğü, ham protein oranı ve sap kalınlığı gibi özelliklerin meydana getirdiğini belirtmişler ve önemli olumlu ilişkinin bulunduğunu vurgulamışlardır.

Kephart *et al.* (1992)'nin yapmış oldukları çalışmada, yoncanın tesis yılından sonraki yıllarda ekim oranlarının verim ve verim öğelerine yaptıkları etkiyi incelemişlerdir. Aynı araştırmacılar path analizi yaparak fide ağırlığının verim üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Tosun vd (1997) yabani domuz ayrığı üzerinde yapmış oldukları çalışmada, kuru ot verimi ile bitki boyu ($r= 0.906^{**}$), yaprak uzunluğu ($r= 0.859^{**}$), yaprak genişliği ($r= 0.877^{**}$) ve kardeş sayısı ($r= 0.756^{*}$) arasında olumlu ve önemli ilişkiler bulunduğunu ortaya koymuşlardır. İncelenen özelliklerin ot verimine doğrudan olumlu katkıları dikkate alındığında, bitki boyu % 46.47 ile ilk sırayı almış, bunu yaprak genişliği % 31.52 ile izlemiştir. Sap kalınlığında kuru ot verimine doğrudan etkisinin olumsuz yönde olduğunu tespit etmişlerdir. Sap kalınlığının kuru ot verimine olumlu etkisi ise diğer özellikler üzerinden dolaylı olarak gerçekleşmiş ve bunlardan en yüksek payı da bitki bovu % 40.06 olarak almıştır. Aynı araştırmacılar, yine sap kalınlığının, yaprak genişliği vasıtasıyla kuru ot verimine % 21.72'lik bir katkı sağladığını ortaya koymuşlardır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma 1995, 1996 ve 1997 yıllarında Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'nün Haymana ilçesinin İkizce köyü yakınında bulunan deneme tarlalarında yürütülmüştür.

Araştırmada materyal olarak buğdaygil yem bitkilerinden mavi ayrık (*Elymus hispidus* (Opiz)Melderis, Syn. *Agropyron intermedium* (Hoş) Beauv.) ve otlak ayrığı (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.), baklagil yem bitkilerinden de nohut geveni (*Astragalus cicer* L. Syn. *A. mucronatus* DC.) kullanılmıştır. Bu araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur (Steel ve Torrie 1960, Düzgüneş vd 1983).

Mavi ayrık, otlak ayrığı ve nohut geveni tohumları yalın ve ikili karışımlar halinde aynı sıraya gelecek şekilde 11 farklı işlemde ekilmiştir. Her bitki türünün çimlenme yüzdeleri esas alınarak, dekara ekilecek tohum miktarları hesaplanmak suretiyle bulunmuştur. Bu durumda, her tekrarlamada 50 cm aralıkla ekilmiş 7 sıralı 3.5 m x 5.0 m boyutlarında 1 adet parsel vardır.

Nohut geveninde % 10 çiçeklenme tarihinde, ayrıklarda başaklanma başlangıç tarihlerinde, parsellerin her birinden rasgele alınan 10 bitkide doğal bitki boyu, ana sap uzunluğu, ana sap kalınlığı, ana saptaki yaprak sayısı ve bitki yayılma çapı gibi özellikler incelenmiştir. Her bitki türü ve parsel için de kuru ot verimi, kuru madde verimi ve ham protein verimi tespit edilmiştir.

Denemeye ait veriler MSTATC bilgisayar programından yararlanılarak değerlendirilmiştir. İstatistiki analiz sonucunda önemli farklılık ortaya çıktığında ortalamaların karşılaştırılması için % 5 önemlilik düzeyinde En Az Önemli Fark testi uygulanmıştır.

Denemede ele alınan farklı karakterlerin, bitki türlerine ait kuru ot verimlerine etkilerini tespit etmek için % 1 ve % 5 düzeylerinde tekli korelasyon katsayıları bulunmuştur.

Karakterlerin kuru ot verimine doğrudan ve dolaylı etkilerine ilişkin path analizi yapılarak, path değerleri ve katkı payları Altınok (1993)'un çalışmalarından yararlanılarak MİNİTAB programında analiz edilerek bulunmuştur.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Orta Anadolu kıraç şartlarında yapay mera karışımı için en uygun tohum oranlarını bulmak amacı ile seçilen mavi ayrık, otlak ayrığı ve nohut geveniyle yapılan 11 karışımdaki tıde sayısı ve gelişimi, bitki sayısı, botanik kompozisyon, doğal bitki boyu, ana sap uzunluğu ve kalınlığı, ana saptaki yaprak sayısı ve bitki yayılma alanı, yeşil ve kuru ot verimi, kuru madde oranı ve verimi, ham protein oranı ve veriminin kuru ot verim yönünden ilişkileri bu bölümde sırayla tartışılacaktır.

Kuru Ot Verimi ile Diğer Karakterler Arasındaki İlişkiler ve Path Analizleri

Kuru Ot Verimi İle Diğer Karakterler Arasındaki İlişkiler

Nohut geveninde çizelge.1 'de görüldüğü gibi, kuru ot verimi, en yüksek ilişkiyi kuru madde verimi ($r= 0.983 **$) ve ham protein verimi ile ($r= 0.983 **$) göstermiştir. Bunu. ana sap kalınlığı, ana saptaki yaprak sayısı, bitki yayılma çapı ve ana sap uzunluğu takip etmiştir. Bahsedilen özellikler kuru ot verimi ile çok yakın ilişki halinde bulunmaktadır. Fide kuru ağırlığı, doğal bitki boyu ile kuru ot verimi arasında oluşan ilişkiler istatitiki olarak önemli düzeyde bulunmamıştır. Bakheit (1988)'in yoncada yaptığı çalışmada, protein verimi ile yeşil ot verimi ve kuru ot verimi arasında ($r= 0.99$) ve bitki uzunluğu arasında ($r= 0.93$) olumlu ilişkiler bulunmuştur. Bu sonuç denememizde tespit edilen kuru ot verimi ile ham protein verimi arasındaki yüksek düzeydeki ilişkiyle tam bir uyum göstermektedir. Denememizde bulunan protein verimi ile doğal bitki boyu arasındaki ilişki uyumlu olmamıştır bunun sebebi çeşit farklılığından kaynaklanabileceği fikrini vermektedir.

Çizelge 1. Nohut Geveninin Farklı Karakterleri Arasındaki İlişkiler

Karakterler	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Fide kuru ağırlığı	1.000							
2. Doğal bitki boyu	0.517	1.000						
3. Ana sap uzunluğu	0.464	0.873	1.000					
4. Ana sap kalınlığı	0.254	0.592	0.850**	1.000				
5 Ana saptaki yaprak	0.083	0.386*	0.705	0.918*	1.000			
6. Bitki yayılma çapı	0.168	0.275	0.672	0.804	0.805**	1.000		
7. Kuru madde verimi	0.086	0.167	0.451	0.715	0.652	0.654**	1.000	
8. Ham protein verimi	0.009	0.069	0.365 *	0.668 *	0.632	0.619 **	0.997 **	1 000
Kuru ot verimi	0.080	0.132	0.408 *	0.683	0.620*	0.615	0 98 3	0.983 **

(*) 0.05 düzeyinde önemliliği göstermektedir.

(**) 0.01 düzeyin önemliliği göstermektedir

Otlak ayrığında çizelge.2.'de görüldüğü gibi, kuru ot verimi, en yüksek ilişkiyi kuru madde verimi ile ($r= 0.964 **$) göstermiştir. Onu ham protein veriminin ($r= 0.877 **$) ve ana sap uzunluğunun ($r= 0.492 *$) kuru ot verimi ile olumlu ve önemli ilişkileri takip etmişlerdir. Fide kuru ağırlığı, doğal bitki boyu, ana saptaki yaprak sayısı, bitki yayılma çapı ile kuru ot verimi arasında oluşan ilişkiler istatitiki olarak önemli düzeyde bulunmamıştır. Ana sap kalınlığı ile kuru ot verimi arasında olumsuz, ve önemsiz bir ilişki kaydedilmiştir.

Çizelge 2. Otlak Ayrığının Farklı Karakterleri Arasındaki İlişkiler

Karakterler	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Fide kuru ağırlığı	1.000							
2 Doğal bitki boyu	0.228	1.000						
3. Ana sap uzunluğu	0.227	0.922 **	1.000					
4. Ana sap kalınlığı	-0.047	0.187	0.036	1.000				
5. Ana saptaki yaprak	-0.048	0.122	0.154	0.131 **	1.000			
6. Bitki yayılma çapı	0.346	0.692 **	0.756**	0.110	0.082	1.000		
7.Kuru madde verimi	0.273	0.207	0.449 **	-0.367	0.309	0.398	1.000	
8.Ham protein verimi	0.372	0.224	0.459 *	-0.280	0.183	0.514*	0.880 **	1.000
Kuru ot verimi	0.246	0.244	0.492 *	-0.436	0.340	0.359	0.964 **	0.877 **

(**) 0.01 düzeyinde önemliliği göstermektedir

Mavi ayrıkta çizelge.3.'de görüldüğü gibi, kuru ot verimi, en yüksek ilişkiyi kuru madde verimi ($r= 0.999 **$) ve ham protein verimi ($r= 0.999 **$) ile göstermiştir. Bunu ana sap uzunluğu takip etmiştir. Bitki yayılma çapı, ana saptaki yaprak sayısı, ana sap kalınlığı, doğal bitki boyu, fide kuru ağırlığı ile kuru ot verimi arasında oluşan ilişkiler istatistik olarak önemli düzeyde bulunmamıştır. Ana sap kalınlığı ve ana saptaki yaprak sayısı ile kuru ot verimi arasında olumsuz ve önemsiz bir ilişki tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Mavi Ayrığın Farklı Karakterleri Arasındaki İlişkiler

Karakterler	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Fide kuru ağırlığı	1.000							
2. Doğal bitki boyu	-0.388	1.000						
3. Ana sap uzunluğu	-0.262	0.879 **	1.000					
4 Ana sap kalınlığı	-0.444 *	0.260	0.094	1.000				
5. Ana saptaki yaprak sayısı	-0.290	0.248	0.136	0.701 **	1.000			
6 Bitki yayılma çapı	0.185	0.065	0.248	0.070	-0.027	1.000		
7. Kuru madde verimi	0.031	0.409	0.595 **	-0.185	-0.386	0.407	1.000	
8 Ham protein verimi	0.031	0.409	0.595 **	-0.185	-0.386	0.407	1.000**	1.000
Kuru ot verimi	0.034	0.408	0.593 **	-0.189	-0.394	0.413	0.999 **	0.999 **

(*) 0.05 düzeyinde önemliliği göstermektedir.

(**) 0.01 düzeyinde önemliliği göstermektedir.

Tosun vd (1997) yabani domuz ayrığı bitkilerinde, kuru ot verimi ile bitki boyu arasındaki ilişkiyi olumlu ve çok önemli bulmuşlar, ayrıca bitki boyunun, topraküstü biyomasına ait vejetatif bir özellik olduğundan bitki boyunun artmasına paralel olarak ot veriminin de artmakta olduğunu ifade etmişlerdir. Bu denemede yer alan otlak ayrığında kuru ot verimi ile doğal bitki boyu arasında olumlu ancak önemsiz, kuru ot verimi ile ana sap uzunluğu arasında ise olumlu ve önemli bir ilişki bulunmuştur ve mavi ayrıkta ise kuru ot verimi ile doğal bitki boyu arasında olumlu önemsiz, kuru ot verimi ile ana sap uzunluğu arasında da olumlu önemli bir ilişki tespit edilmiştir. Vogel *et al.* (1986) mavi ayrıkta bitki boyu ve bitki yayılma çapı ile Kuru ot verimi arasında önemli olumlu bir ilişki bulmuşlardır. Bu denemede otlak ayrığı ve mavi ayrıkta elde edilen kuru ot verimi ile ana sap uzunluğu arasındaki ilişki Vogel *et al.* (1986) ve Tosun vd (1997)'nin sonuçlarına benzerlik göstermektedir. Tosun vd (1997) sap kalınlığı ile ot verimi arasında olumlu ancak önemsiz bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmamızda nohut geveninde olumlu ve önemli bir ilişki bu sonuç ile uyumlu olmakta ancak otlak ayrığı ve mavi ayrıkta ise olumsuz ve önemsiz bir ilişki görülmüştür. Bu durum bitki türlerinin çeşit ve çevre farklılıklarından kaynaklanabileceği düşüncesini vermektedir.

İz (Path) Analizleri

Nohut geveni, otlak ayrığı ve mavi ayrıkta kuru ot verimi bağımlı değişken seçilerek ve 8 karakter alınarak yapılan path analizi ile ilgili doğrudan ve dolaylı etkilerin iz katsayıları incelenmiştir.

Nohut geveninde çizelge.4.'de görüldüğü gibi ele alınan tüm karakterlerin toplam korelasyon katsayıları olumlu olarak elde edilmiştir. En yüksek toplam korelasyon katsayısı kuru ot verimi ile kuru madde verimi (0.983**) ve ham protein verimi (0.983**) arasında meydana gelmiştir. Bu katsayılardan birincisi üzerinde en yüksek pay kuru madde veriminin (0.45100) doğrudan ve ham protein verimi (0.57672) üzerinden dolaylı olumlu, ikincisi üzerinde ise en yüksek pay ham protein veriminin (0.59030) doğrudan ve kuru madde verimi (0.44063) üzerinden dolaylı olumlu etkisi kuru ot verimine olmuştur. Kuru ot verimine doğrudan olumlu etkide bulunan diğer karakterler ise fide kuru ağırlığı, ana sap uzunluğu ve ana sap kalınlığı olarak sayılabilir. Kuru ot verimi ile doğrudan ilişkisi olumsuz olan karakterler ise doğal bitki boyu, ana saptaki yaprak sayısı ve bitki yayılma çapı olmuştur.

Çizelge 5 incelendiğinde kuru ot verimi üzerine en yüksek doğrudan etkinin katkı payı, ham protein veriminde (% 53.010) olmuştur. Onu kuru madde verimi (% 32.458). fide kuru ağırlığı (% 32.197) izlemişlerdir. Kuru ot verimine en yüksek doğrudan etki payları olan bu özellikler ıslah çalışmalarında seleksiyon kriterleri olarak kullanılabilir.

Kuru ot verimi üzerine en yüksek dolaylı etkinin katkı payı, ham protein verimi üzerinden (% 47.104) ana saptaki yaprak sayısı yapmıştır. Onu bitki yayılma çapı, ana sap kalınlığı, kuru madde verimi ve ana sap uzunluğunun ham protein verimi üzerinden olan dolaylı etkilerinin katkı payları sırayla % 46.786, 46.390,41.506 ve 39.709 olarak takip etmişlerdir. Kuru ot verimi üzerine en yüksek dolaylı etki payları olan ana saptaki yaprak sayısı, bitki yayılma çapı ve ana sap kalınlığı gibi özellikler, verime yönelik yapılacak araştırmalarda dikkate alınabilir.

Gumber *et al.* (1988)'nin İran üçgülünde yaptıkları çalışmada path analizi sonuçlarına göre yaprak sap uzunluğunun kuru madde verimi ile ilişkili olduğu ve yapraccık büyüklüğünün de, verim üzerinde doğrudan yüksek bir etkiye sahip olduğu ortaya konulmuştur. Aynı araştırmacılar kuru madde verimine yeşil ot verimi üzerinden dolaylı etkileri, yaprak büyüklüğü, ham protein oranı ve sap kalınlığı gibi özelliklerin meydana getirdiğini belirtmiş ve önemli olumlu ilişkilerin bulunduğunu vurgulamıştır. Bakheit (1988) yaptığı path analizine göre yoncada, yeşil ot veriminin protein oranı üzerinden en yüksek olumlu etkiye sahip olduğunu bulmuştur. Araştırmamızda da nohut geveninde kuru ot verimine ham protein veriminin önemli etkisi bulunmuştur. Bu duruma göre yeşil ot ve kuru ot verimleri dikkate alınırsa araştırmamızla bir paralellik olduğu söylenebilir. Kephart *et al* (1992)'mn yoncada yapmış olduğu path analizi neticesinde, fide ağırlığının verim üzerinde önemli etkiye sahip olduğu anlaşılmıştır. Araştırmamızda en yüksek toplam korelasyon katsayıları kuru ot verimi ile kuru madde verimi ve ham protein verimi arasında meydana gelmiştir. Kuru ot verimi ile kuru madde verimi arasındaki katsayı üzerinde en yüksek pay kuru madde veriminin doğrudan olumlu etkisi ile ham protein verimi üzerinden dolaylı olumlu, kuru ot verimi ile ham protein verimi arasındaki katsayı üzerinde ise en yüksek pay ham protein veriminin doğrudan olumlu ve kuru madde verimi üzerinden dolaylı olumlu etkisi ile kuru ot verimine olmuştur. Aynı bitkide kuru ot verimi üzerinde doğrudan etkiye sahip olan karakterler, fide kuru ağırlığı, ana sap uzunluğu ve ana sap kalınlığı olarak sayılabilir. Sözü edilen araştırmacıların inceledikleri bitki türlerinin farklı olması ve öncelikle ele aldıkları konuların değişik olması karşılaştırmada da farklı sonuçlara götürebilmektedir.

Çizelge 4. Nohut Geveni Kuru Ot Verimine Doğrudan ve Dolaylı Etkilerine İlişkin Path Katsayıları

Karakterler	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Fide kuru ağırlığı	0.03460	0.017888	0.01605	0.00879	0.00287	0.00581	0.00298	0.00031
2 Doğal bitki boyu	-0.00388	-0.00750	-0.00655	-0.00444	-0.00289	-0.00206	-0.00125	-0.00052
3. Ana sap uzunluğu	0.00515	0.00969	0.01110	0.00944	0.00783	0.00746	0.00501	0.00405
4. Ana sap kalınlığı	0.00965	0.02250	0.03230	0.03800	0.03488	0.03055	0.02717	0.02538
5. Ana saptaki	-0.00387	-0.01801	-0.03289	-0.04282	-0.04665	-0.03755	-0.03042	-0.02948
6. Bitki yayılma çapı	-0.00621	-0.01017	-0.02485	-0.02973	-0.02977	-0.03698	-0.29495	-0.02289
7. Kuru madde verimi	0.03879	0.07532	0.20340	0.32247	0.29405	0.29495	0.45100	0.44063
8. Ham protein verimi	0.00531	0.04073	0.21546	0.39432	0.37307	0.36540	0.57672	0.59030
Toplam korelasyon	0.080	0.132	0.408 *	0.683 **	0.620 **	0.615 **	0.983 **	0.983 **
Belirtme Katsayısı (R ²)	0.980							

(*) 0.05 düzeyinde önemliliği göstermektedir.

(**) 0.01 düzeyinde önemliliği göstermektedir.

Not: Altı çizgi ile işaretli olanlar doğrudan etkileri, diğerleri de dolaylı etkileri göstermektedir

Çizelge 5. Nohut Geveni Kuru Ot Verimine Göre Doğrudan ve Dolaylı Etkilerin Katkı Payları (%)

Karakterler	1	2	3	4.	5	6	7	8
1 Fide kuru ağırlığı	32.197	8.864	2.959	1.034	0.363	0.744	0.214	0.028
2 Doğal bitki boyu	3.608	3.117	1.207	0.522	0.366	0.264	0.090	0.047
3. Ana sap uzunluğu	4.793	4.802	2.046	1.110	0.988	0.955	0.360	0.364
4. Ana sap kalınlığı	8.982	11.148	5.953	4.471	4.404	3.912	1.955	2.280
5. Ana saptaki yaprak sayısı	3.603	8.923	6.061	5.038	5.890	4.808	2.189	2.648
6. Bitki yayılma çapı	5.781	5.039	4.580	3.498	3.759	4.735	21.227	2.056
7. Kuru madde verimi	36.093	37.323	37.486	37.937	37.127	37.766	32.458	39.569
8. Ham protein verimi	4.944	20.184	39.709	46.390	47.104	46.786	41.506	53.010

Not: Altı çizgi ile işaretli olanlar doğrudan etkileri, diğerleri de dolaylı etkileri göstermektedir.

Otlak ayrığında çizelge.6'da görüldüğü gibi ana sap kalınlığına ait toplam korelasyon katsayısı olumsuz, diğer karakterlerin toplam korelasyon katsayıları olumlu olarak elde edilmiştir. En yüksek toplam korelasyon katsayısı kuru ot verimi ile kuru madde verimi (0.964**) arasında meydana gelmiştir. Bu katsayı üzerinde kuru madde veriminin (0.64590) doğrudan etkisi olumlu ve yüksek olmuş, ancak yine aynı katsayıda en önemli payı ham protein veriminin (0.21032) ve ana sap uzunluğunun (0.12469) kuru madde verimi üzerinden, kuru ot verimine olumlu dolaylı etkileri olmuştur. Kuru ot verimine diğer karakterlerin doğrudan olumlu etkisinde, en yüksek etkiyi kuru madde verimi göstermiş onu sırayla ana sap uzunluğu, ham protein verimi ve ana saptaki yaprak sayısı takip etmişlerdir. Kuru ot verimi ile doğrudan ilişkisi olumsuz olan karakterler ise fide kuru ağırlığı, doğal bitki boyu, ana sap kalınlığı, bitki yayılma çapı olmuştur.

Çizelge 6. Otlak Ayrığı Kuru Ot Verimine Doğrudan ve Dolaylı Etkilerine İlişkin Path Katsayıları

Karakterler	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Fide kuru ağırlığı	-0.00881	-0.00201	-0.00200	0.00041	0.00042	-0.00305	-0.00240	-0.00328
2 Doğal bitki boyu	-0.01334	-0.05850	-0.25604	-0.01094	-0.00714	-0.04048	-0.01211	-0.01310
3 Ana sap uzunluğu	0.06304	0.25604	0.27770	0.00100	0.04277	0.20994	0.12469	0.12746
4. Ana sap kalınlığı	0.00659	-0.02624	-0.00505	-0.14031	-0.01838	-0.01543	0.05149	0.03929
5. Ana saptaki yaprak sayısı	-0.00525	0.01335	0.01685	0.01433	0.10939	0.01908	0.03380	0.02002
6. Bitki yayılma çapı	-0.08051	-0.16103	-0.17592	-0.02560	-0.01908	-0.23270	-0.25707	-0.11961
7. Kuru madde verimi	0.176331	0.13370	0.29001	-0.23704	0.19958	0.25707	0.164590	0.21032
8. Ham protein verimi	0.08891	0.05354	0.10970	-0.06692	0.04374	0.12286	0.21032	0.23900
Toplam Korelasyon Katsayısı	0.246	0.244	0.492 *	-0.436	0.340	0.359	0.964**	0.877 **
Belirtme Katsayısı (R')	0.969							

(*) 0.05 düzeyinde önemliliği göstermektedir.

(**) 0.01 düzeyinde önemliliği göstermektedir.

Not: Altı çizgi ile işaretli olanlar doğrudan etkileri, diğerleri de dolaylı etkileri göstermektedir.

Çizelge 7. incelendiğinde kuru ot verimi üzerine en yüksek doğrudan etkinin katkı payı, kuru madde veriminde (% 48.281) olmuştur. Onu ham protein verimi (% 30.955), ana sap kalınlığı (% 27.754), bitki yayılma çapı (%25.838), ana saptaki yaprak sayısı (% 24.833) ve ana sap uzunluğu (% 24.504) izlemiştir. Bu durumda kuru ot verimini doğrudan kuru madde verimi, ham protein verimi ve ana sap kalınlığı ve bitki yayılma çapı gibi özelliklerin en yüksek düzeyde etkilediği anlaşılmaktadır. Kuru ot verimi üzerine en yüksek dolaylı etki katkı payı, ana sap kalınlığının kuru madde verimi üzerinden (% 46.888) olmuştur. Onu ana saptaki yaprak sayısı ve fide kuru ağırlığının kuru madde verimi üzerinden dolaylı etki katkı payları sırayla % 45.309 ve % 39.823 olarak takip etmişlerdir. Diğer yünden ana sap kalınlığı, ana saptaki yaprak sayısı ve fide kuru ağırlığının dolaylı etkileri dikkate alınmalıdır.

Çizelge 7. Otlak Ayrığı Kuru Ot Verimine Göre Doğrudan ve Dolaylı Etkilerin Katkı Payları (%)

Karakterler	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Fide kuru ağırlığı	1.990	0.285	0.176	0.082	0.096	0.338	0.180	0.424
2. Doğal bitki boyu	3.012	8.305	22.593	2.164	1.620	4.495	0.905	1.697
3. Ana sap uzunluğu	14.23	36.349	24.504	1.977	9.709	23.311	9.320	16.509
4. Ana sap kalınlığı	1.489	3.725	0.446	27.754	4.173	1.714	3.849	5.085
5. Ana saptaki yaprak	1.186	1.895	1.487	2.835	24.83	2.119	2.527	2.593
6. Bitki yayılma çapı	18.18	22.860	15.523	5.063	4.332	25138	19.216	15.492
7. Kuru madde verimi	39.82	18.981	25.591	46.888	45.30	28.544	48,281	27.241
8. Ham protein verimi	20.07	7.600	9.680	13.237	9.929	13.640	15.722	30,955

Not: Altı çizgi ile işaretli olanlar doğrudan etkileri, diğerleri de dolaylı etkileri göstermektedir.

Mavi ayrıkta çizelge.8.'de görüldüğü gibi ana sap kalınlığı, ana saptaki yaprak sayısına ait toplam korelasyon katsayıları olumsuz, diğer karakterlerin toplam korelasyon katsayıları olumlu olarak elde edilmiştir. En yüksek toplam korelasyon katsayıları kuru ot verimi ile kuru madde verimi (0.999**) ve ham protein verimi (0.999**) arasında meydana gelmiştir. Ancak ham protein veriminin diğer bağımsız değişkenler ile yüksek düzeyde ilişki göstermesi sebebiyle değerlendirme dışı tutulmuştur. Dolayısıyla ham protein verimi ile ilgili path katsayıları ve etkilerin katkı payları hesaplanamamıştır. Kuru ot verimi ile kuru madde verimi arasında olan en yüksek toplam korelasyon katsayısında en önemli payı kuru madde veriminin (0.99059) doğrudan olumlu etkisi almıştır. Kuru ot verimine diğer karakterlerin doğrudan olumlu etkileri oldukça düşük düzeyde olmuştur. Bu karakterler sırayla fide kuru ağırlığı, doğal bitki boyu, ana sap kalınlığı ve bitki yayılma çapı olarak sayılabilir. Kuru ot verimi ile doğrudan ilişkisi olumsuz olan karakterler ise, ana sap uzunluğu ve ana saptaki yaprak sayısı olmuştur.

Çizelge 8. Mavi Ayrık Kuru Ot Verimine Doğrudan ve Dolaylı Etkilerine İlişkin Path Katsayıları

Karakterler	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Fide kuru ağırlığı	0.00006	-0.00002	-0.00002	-0.00003	-0.00002	0.00001	2.000x10 ⁻⁶	0.00000
2 Doğal bitki boyu	-0.00509	0.01313	0.01154	0.00341	0.00326	0.00085	0.00537	0.00000
3 Ana sap uzunluğu	0.00209	-0.00702	-0.00799	-0.00075	-0.00109	-0.00198	-0.00475	0.00000
4. Ana sap kalınlığı	-0.00023	0.00014	0.00005	0.00052	0.00037	0.00004	0.00010	0.00000
5 Ana saptaki yaprak sayısı	0.00384	-0.00328	-0.00180	-0.00928	-0.01324	0.00036	0.00511	0.00000
6. Bitki yayılma çapı	0.00185	0.00065	0.00248	0.00070	-0.00027	0.01001	0.00407	0.00000
7 Kuru madde verimi	0.03071	0.40515	0.58940	-0.18326	-0.38237	0.40317	0.99059	0.00000
8. Ham protein verimi***	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Toplam korelasyon Katsayısı	0.034	0.408	0.593 **	-0.189	-0.394	0.413	0.999 **	0.999 **
Belirtme Katsayısı (R ²)	0,999							

(*) 0.05 düzeyinde önemliliği göstermektedir.

(**) 0.01 düzeyinde önemliliği göstermektedir.

(***) Patlı analizi neticesinde bağımsız değişkenler ile yüksek düzeyde korelasyon göstermesi sebebiyle program tarafından değerlendirme dışı tutulmuştur.

Not: Altı çizgi ile işaretli olanlar doğrudan etkileri, diğerleri de dolaylı etkileri göstermektedir

Çizelge 9 incelendiğinde kuru ot verimi üzerine en yüksek doğrudan etkinin katkı payı, kuru madde veriminde (% 98.079) olmuştur. Onu ana saptaki yaprak sayısı (% 3.305), doğal bitki boyu (% 3.058) ve bitki yayılma çapı (% 2.403) izlemişlerdir. Bu durum da kuru ot verimini doğrudan kuru madde verim en yüksek düzeyde etkilemiş, onu ana saptaki yaprak sayısı, doğal bitki boyu ve bitki yayılma çapı gibi özellikler takip etmişler ancak etkileri oldukça düşük düzeyde olmuştur.

Çizelge 9. Mavi Ayrık Kuru Ot Verimine Göre Doğrudan ve Dolaylı Etkilerin Katkı Payları (%)

Karakterler	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Fide kuru ağırlığı	0.132	0.005	0.002	0.013	0.004	0.003	1.782x10 ⁻	0.000
2. Doğal bitki boyu	0.611	3.058	1.882	1.725	0.813	0.205	0.532	0.000
3. Anasap uzunluğu	4.771	1.636	1.303	0.379	0.271	0.476	0.471	0.000
4. Ana sap kalınlığı	0.526	0.032	0.008	0.263	0.091	0.009	0.010	0.000
5. Ana saptaki yaprak sayısı	8.751	0.765	0.294	4.689	3.305	0.086	0.506	0.000
6 Bitki yayılma çapı	4.219	0.152	0.405	0.354	0.067	2.403	0.403	0.000
7. Kuru madde verimi	69.989	94.354	96.107	92.578	95.448	96.819	98.079	0.000
8. Ham protein verimi **	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Not: Altı çizgi ile işaretli olanlar doğrudan etkileri, diğerleri de dolaylı etkileri göstermektedir.

** Path analizi neticesinde bağımsız değişkenler ile yüksek düzeyde korelasyon göstermesi sebebiye program tarafından değerlendirme dışı tutulmuştur.

Kuru ot verimi üzerine en yüksek dolaylı etkinin katkı payı, bitki yayılma çapının kuru madde verimi üzerinden (% 96.819) olmuştur. Onu ana sap uzunluğu, ana saptaki yaprak sayısı, doğal bitki boyu ve ana sap kalınlığının kuru madde verimi üzerinden dolaylı etkilerinin sırayla katkı payları % 96.107, 95.448, 94.354 ve 92.578 olarak takip etmişlerdir. Diğer bir ifadeyle bitki yayılma çapı, ana sap uzunluğu, ana saptaki yaprak sayısı, doğal bitki boyu ve ana sap kalınlığının dolaylı etkileri dikkate alınmalıdır.

Tosun vd (1997)'nin yabani domuz ayrığı bitkilerinde yaptıkları path analizi çalışmasında ele alınan özelliklerin ot verimine doğrudan olumlu katkıları dikkate alındığında, bitki boyu % 46.47 ile ilk sırayı almış, bunu Çaprak genişliği % 31.52 ile izlemiştir. Burada sap kalınlığının kuru ot verimine doğrudan etkisinin olumsuz yönde olduğunu tespit etmişlerdir. Sap kalınlığının kuru ot verimine olumlu etkisi diğer özellikler üzerinden dolaylı olarak gerçekleşmiş ve bunlardan en yüksek pay da bitki boyuna ait (% 40.06) olmuştur. Yine sap kalınlığının, yaprak genişliği vasıtasıyla kuru ot verimine % 21.72'lik bir katkı sağladığını ortaya koymuşlardır. Araştırmamızda otlak ayrığının, kuru ot verimine kuru madde veriminin % 48.281, ham protein veriminin % 30.955, ana sap kalınlığının % 27.754, bitki yayılma çapının % 25.838 oranlarında doğrudan etkisi olmuştur, mavi ayrıkta ise kuru ot verimine kuru madde veriminin % 98.079, ana saptaki yaprak sayısının % 3.305, doğal bitki boyunun % 3.058 ve bitki yayılma çapının % 2.403 oranlarında doğrudan etkisi bulunmuştur. Bu sonuçlar karşılaştırıldığında üç değişik buğdaygil yembitkisinde farklı değerler elde edilmiştir. Buna göre cins, tür ayrılığı ve bunların çevresel faktörlere karşı değişik tepki göstermeleri, farklı sonuçlara neden olmaktadır şeklinde bir yargıya varılabilir.

SONUÇ

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar sırayla aşağıda verilmiştir:

1. Nohut geveni ve mavi ayrıktaki kuru ot verimi, en yüksek ilişkiyi ham protein verimi (sırayla $r= 0.983^{**}$ ve $r= 0.999^{**}$) ve kuru madde verimi (sırayla $r= 0.983^{**}$ ve $r= 0.999^{**}$) ile göstermiştir. Otlak ayrığında kuru ot veriminin en yüksek ilişkisi kuru madde verimi ile ($r= 0.964^{**}$) tespit edilmiştir.

2. İz (path) analizi sonucunda nohut geveninde en yüksek toplam korelasyon katsayısı kuru ot verimi ile kuru madde verimi (0.983) ve ham protein verimi (0.983) arasında meydana gelmiştir. Otlak ayrığı ve mavi ayrıkta en yüksek toplam korelasyon katsayısı kuru ot verimi ile kuru madde verimi (sırayla 0.964 ve 0.999 olarak) arasında bulunmuştur.

KAYNAKLAR

- ALTINOK, S. 1993. Bazı tek yıllık yoncalarda farklı fenolojik devrelerdeki biçmelerin kök gelişimine ve yem verimine etkileri üzerinde araştırmalar. Doktora tezi (basılmamış), Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- BAKHEIT, BR., 1988. Variation, correlation and path coefficient analysis in some world varieties of alfalfa (*Medicago sativa* L.). Assiut Journal of Agricultural Sciences, Vol.19(5); 149-163.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T. ve GÜRBÜZ, F. 1983. İstatistik metodları I. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 861, Ders Kitabı: 229, Ankara.
- GUMBER, R.K., SOHOO, MS. and BERİ, S.M. 1988. Path coefficient analysis in Persian clover. Crop Improvement, 15 (2); 167-169.
- KEPHART, K.D., TWIDWELL, EK., BORTNEM, R. and BOE, A. 1992. Alfalfa yield component responses to seeding rate several years after establishment. Agronomy journal, 84(5); 827-831.
- STEEL, R. G. D. and TORRIE, J. H. 1960. Principles and procedures of statistics with special reference to the biological sciences. McGraw Hill Book Company, Inc. New York, Toronto, London.
- TOSUN, M., AKGÜN, İ. ve SAĞSÖZ, S. 1997. Yabani domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.) bitkilerinde ot ve tohum verimi ile bazı morfolojik özellikler arasındaki ilişkiler. Atatürk Üm. Zir. Fak. Der., 28 (4); 605-619.
- VOGEL, K.P., REECE, P.E., and LAMB, J.F.S. 1986. Genotype and genotype x environment interaction effects for forage yield and quality of intermediate wheatgrass. Crop Science, 26 (4); 653-658.