

BAZI BUĞDAYGİL YEMBITKİLERİNDE KURU OT VERİMİ İLE BAZI VERİM KOMPONENTLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN PATH ANALİZİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Erol KARAKURT¹

Hayrettin EKİZ²

1) Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü. PK. 226. 06042, Ulus-Ankara

2) Ankara Üniv. Zir.Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara

ÖZET Bu araştırmada kuru ot verimi ile bazı özellikler arasındaki ilişkiler korelasyon ve path analizleriyle belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırma sonucunda, otlak ayrığı bitkisinde kuru ot verimi ile kuru madde verimi ($r=1.000^{**}$) ve ham protein verimi ($r=0.989^{**}$) arasında; mavi ayrık bitkisinde kuru ot verimi ile kardeş sayısı ($r=0.924^{**}$), kuru madde verimi ($r=0.881^{**}$) ve ham protein verimi ($r=0.962^{**}$) arasında; kılçıksız brom bitkisinde ise kuru ot verimi ile yaprak sayısı ($r=0.875^{**}$), kardeş sayısı ($r=0.923^{**}$), kuru madde verimi ($r=1.000^{**}$) ve ham protein verimi ($r=0.975^{**}$) arasında olumlu ve çok önemli ilişki tespit edilmiştir. Path analizinde belirtme katsayısı (R^2) değeri her üç bitkide de 1.000 olarak bulunmuştur. Bunun sonucu olarak kuru ot verimi ile verim komponentleri arasında sıkı bir ilişkinin bulunduğu ifade edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Buğdaygil yem bitkileri, iz analizi, ot verimi, verim öğeleri.

THE PATH ANALYSIS OF THE CORRELATIONS BETWEEN HAY YIELD AND SOME YIELD COMPONENTS IN SOME FORAGE GRASSES

SUMMARY *In this study, relations between dry hay yield and some of the characters have been determined by means of correlation and path analysis methods.*

*As a result of these analysis several characters have been found significantly correlated with hay yield at the three grasses species tested, so that hay yield was related with dry matter ($r=1.000^{**}$) and crude protein yield ($r=0.989^{**}$) in crested wheatgrass; hay yield was related with number of tillers ($r=0.924^{**}$), dry matter ($r=0.881^{**}$) and crude protein yield ($r=0.962^{**}$) in intermediate wheatgrass; finally hay yield was related with number of leaves ($r=0.875^{**}$), number of tillers ($r=0.923^{**}$), dry matter ($r=1.000^{**}$) and crude protein yield ($r=0.975^{**}$) in smooth brome grass. As a result of path analysis, determination coefficient (R^2) was found out to be 1.000 for all three crops. Therefore, it is concluded that there is a very close relationship between dry hay yield and yield components.*

Key Words: Forage grasses, path analysis, hay yield, yield components.

GİRİŞ

Ülkemiz yembitkileri kaynağı ve yetiştirme imkanları bakımından şanslı bir konumda bulunmasına rağmen, tarla tarımı içerisinde yetiştirilen yembitkileri ekiliş oranı ve üretim miktarı yeterli düzeyde değildir. Hayvan varlığımızın kaba yem gereksiniminin önemli bir bölümünü sağlayan çayır ve meralarımız ise yıllardır süre gelen aşırı, erken otlatma ve bakımsızlık sonucu bozulmuş, pulluk altına alınmış ve birim alandaki verimleri çok düşmüştür.

Yem üretiminde amaç kaliteli ve yeterli miktarda ürün sağlamaktır. Yembitkileri tarımında gübreleme, verim ve kaliteyi artırdığı gibi, yeşil yem peryodunu uzatmakta, topraktaki suyun daha etkili bir şekilde kullanılmasını sağlamaktadır. Yurdumuzda çeşitli iklim ve toprak şartlarında başarılı bir şekilde tarımı yapılabilecek buğdaygil ve baklagil yembitkileri bulunmaktadır. Kurağa dayanıklı bu yembitkilerinin hayvancılığımız için kaliteli yem ihtiyacının sağlanmasına da büyük katkıları vardır. Özellikle otlak ayrığı, mavi ayrık ve kılçıksız brom kıraç koşullarda da iyi gelişme gösteren buğdaygil yembitkileridir. Bu bitkilerle yapılan araştırmalarda kıraç koşullarda ilk ekim yılı hariç 3-4 yıl süreyle her yıl 200-300 kg/da civarında kuru ot alınabileceği belirlenmiştir (Açıkgöz 1991. Elçi ve Açıkgöz 1993).

Korelasyon katsayısı genellikle karakterler arasındaki basit ilişkileri, daha çok birbirinden bağımsız karakterler arasındaki ilişkileri belirlemede uygundur. Buna karşılık, verimi etkileyen öğelerin hepsi verim üzerine doğrudan etki göstermemekte, kendi aralarındaki ilişkilerin sonucu dolaylı olarak da etkide bulunabilmektedirler. Verim ile verim unsurları arasındaki ilişkilerin basit korelasyon katsayıları ile tam olarak açıklanabilmeleri mümkün değildir. Bu bakımdan doğrudan ve dolaylı etkilenme durumlarının birbirinden ayrılması ve söz konusu ilişkilerin ayrıntılı bir şekilde ortaya konulması gereği vardır. Sonuçların analizinde önce verim ile verim komponentleri arasındaki korelasyon katsayıları ölçülmüştür. Verim ile verim komponentleri arasındaki ilişkiler korelasyon analizine tabi tutulduktan sonra doğrudan ve dolaylı etkileri path analizi ile belirlenmiştir (Devvey and Lı 1959, Williams *et al.* 1990).

Davies (1961), domuz ayrığı bitkisinde yaptığı bir çalışmada ot verimi ile kardeş sayısı arasında herhangi bir ilişki bulunmadığını bildirmektedir.

Tosun vd (1997), Erzurum ekolojik koşullarında 1992-1995 yılları arasında, 8 farklı lokasyondan topladıkları yabancı domuz ayrığı bitkilerini materyal olarak kullandıkları araştırmalarında kuru ot verimi ile bazı morfolojik özellikler arasındaki ilişkileri korelasyon ve path analizleri ile belirlemeye çalışmışlardır. Araştırma sonucundan 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 katkılar dikkate alındığından, bitki boyu %46.47 ile ilk sırayı almış, bunu %31.52 ile yaprak genişliği izlemiştir. Diğer özelliklerin doğrudan etkileri ise negatif yönde olmuştur. Sonuç olarak ot verimi için yapılacak seleksiyonlarda bitki boyu ve yaprak genişliğinin seleksiyon kriterleri olarak kullanılabilceğini bildirmektedirler.

Serin vd (1999), Erzurum sulu şartlarında 1986-1992 yılları arasında yürüttükleri araştırmalarında, kılçıksız brom bitkisinde tohum verimi üzerine m^2 deki salkımlı sap sayısı ile bitki boyunun olumlu ve çok önemli derecede etkili olduğunu belirtmektedirler. Araştırmacılar bitki boyu ile sap verimi ve m^2 deki salkımlı sap sayısı arasında olumlu ve çok önemli ilişki bulunduğunu kaydetmişlerdir.

MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, 1996-1997 yılları arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında kıraç şartlarda yürütülmüştür.

Araştırmada materyal olarak buğdaygil yembitkilerinden otlak ayrığı (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.)'nın Fairway kültür varyetesi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden temin edilen mavi ayrık (*Agropyron intermedium* (Hoşt) Beauv.= *Elmyus hispidus* (Opiz) Melderis) ve kılçıksız brom (*Bromus inermis* Leyss.)'un Ungarische Trespe kültür varyetesi kullanılmıştır.

Araştırma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre, 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bitki türleri ana parseller, gübre dozları alt parseller olarak düzenlenmiştir. Ekim ilkbaharda 10.04.1995 günü yapılmıştır. Ekim oranı 3 tür için de 1.5 kg/da olarak belirlenmiştir. Parseller 4.4 m X 3.5 m = 15.4 m^2 olup. Tohumlar 3.5 m uzunluğunda 40 cm sıra arasına sahip 12 sraya ekilmiştir.

Denemede amonyum sülfat gübresinin 0, 4, 8, 12 kg/da ile ahır gübresinin 1000, 2000, 3000 kg/da dozları uygulanmıştır. Gübre dozları eşit miktarlarda bölünerek I. Yıl ekimle birlikte, çıkıştan sonra ve sonbaharda; 2 yıl ve diğer yıllarda ise büyüme başlangıcından önce (erken ilkbaharda), sapa kalkma başlangıcında ve sonbaharda olmak üzere her yıl 3 ayrı zamanda parsellere verilmiştir.

Bu araştırmada kuru ot verimi ile başaklanmada ana sap uzunluğu, başaklanmada ana sap kalınlığı, ana sapta yaprak sayısı, ana sapta kardeş sayısı, kuru madde verimi, ham protein verimi ve fide kuru ağırlığı özellikleri arasındaki ilişkiler korelasyon ve path analizleriyle belirlenmeye çalışılmıştır.

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.

BULGULAR VE TARTIŞMA

1. Otlak ayrığı

Kıraç koşullarda farklı gübre dozları uygulanan otlak ayrığı bitkisinden elde edilen iki yıllık ortalama sonuçlara göre, kuru ot verimi ile bazı özellikler arasındaki korelasyon değerleri çizelge 1 'de, path analizi değerleri ise çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Otlak ayrığı bitkisinde verim ile verim komponentleri arasındaki korelasyon değerleri

Verim Unsurları	Ana Sap Uzunluğu	Ana Sap Kalınlığı	Yaprak Sayısı	Kardeş Sayısı	Kuru Madde Verimi	Ham Protein Verimi	Fide Kuru Ağırlık
Ana Sap Kalınlığı	0.361	-	-	-	-	-	-
Yaprak Sayısı	0.344	-0.270	-	-	-	-	-
Kardeş Sayısı	0.567	0.083	-0.122	-	-	-	-
Kuru Madde verimi	0.173	-0.598	0.118	0.701	-	-	-
Ham Protein verimi	0.287	-0.540	0.222	0.739	0.988**	-	-
Fide Kuru Ağırlığı	-0.391	0.510	-0.550	-0.324	-0.730	-0.761*	-
Kuru ot verimi	0.175	-0.596	0.123	0.703	1.000**	0.989**	-0.731

*>%5 (r=0.754) ve **>%1 (r=0.874) önemli

Çizelge 1'de görüldüğü gibi, otlak ayrığı bitkisinde kuru ot verimi ile kuru madde verimi (r = 1.000 **) ve ham protein verimi (r = 0.989 **) arasındaki ilişki olumlu ve çok önemli bulunurken, kuru ot verimi ile ana sap uzunluğu (r = 0.175), yaprak sayısı (r = 0.123) ve kardeş sayısı (r = 0.703) arasında olumlu ancak önemsiz bir ilişki bulunmuştur. Otlak ayrığı bitkisinde kuru ot verimi ile ana sap kalınlığı (r = -0.596) ve fide kuru ağırlığı (r = -0.731) arasında olumsuz ve önemsiz bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Kuru madde verimi ile ham protein verimi arasında olumlu ve çok önemli ilişki bulunurken (r = 0.988 **), ham protein verimi ile fide kuru ağırlığı arasında ise olumsuz ve önemli bir ilişki bulunmuştur (r = -0.761 *).

Önemli olmamakla birlikte ana sap uzunluğu ile kardeş sayısı (r = 0.567), ana sap kalınlığı ile fide kuru ağırlığı (r = 0.510), kardeş sayısı ile kuru madde verimi (r = 0.701), ve ham protein verimi (r = 0.739) arasında olumlu bir ilişki bulunmaktadır. Ana sap kalınlığı ile kuru madde verimi (r = -0.598) ve ham protein verimi (r = -0.540) arasında önemli olmamakla birlikte olumsuz bir ilişki bulunmaktadır. Fide kuru ağırlığı ile yaprak sayısı (r = -0.550) ve kuru madde verimi (r = -0.730) arasında önemli olmamakla birlikte olumsuz bir ilişki görülmektedir.

Çizelge 2. Otlak Ayırığı Bitkisinde Bazı Özelliklerin Kuru Ot Verimi Üzerine Doğrudan ve Dolaylı Etkilerini Gösteren Path Katsayıları ve Katkı Payları

<u>Verim Unsurları</u>	<u>Path.K. (p)</u>	<u>Katkı Payı (%)</u>	<u>K.K.(r)</u>
Ana Sap Uzunluğu			0.175
Doğrudan Etkisi	-0.050	15.29	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	-0.013	3.97	
Yaprak Sayısı üzerinden	0.005	1.53	
Kardeş Sayısı üzerinden	0.066	20.18	
Kuru Madde Verimi üzerinden	0.156	47.72	
Ham Protein Verimi üzerinden	-0.013	3.97	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	0.024	7.34	
Ana Sap Kalınlığı			-0.596
Doğrudan Etkisi	-0.037	5.56	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	-0.018	2.70	
Yaprak Sayısı üzerinden	-0.003	0.46	
Kardeş Sayısı üzerinden	0.010	1.50	
Kuru Madde Verimi üzerinden	-0.541	81.23	
Ham Protein Verimi üzerinden	0.025	3.75	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	-0.032	4.80	
Yaprak Sayısı		6.80	0.123
Doğrudan Etkisi	0.014	8.25	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	-0.017	4.85	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	0.010	6.80	
Kardeş Sayısı üzerinden	-0.014	51.94	
Kuru Madde Verimi üzerinden	0.107	4.86	
Ham Protein Verimi üzerinden	-0.010	16.50	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	0.034		
Kardeş Sayısı		13.98	0.703
Doğrudan Etkisi	0.117	3.34	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	-0.028	0.36	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	-0.003	0.24	
Yaprak Sayısı üzerinden	-0.002	75.63	
Kuru Madde Verimi üzerinden	0.633	4.06	
Ham Protein Verimi üzerinden	-0.034	2.39	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	0.020		
Kuru Madde Verimi		81.68	1.000**
Doğrudan Etkisi	0.905	0.72	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	-0.008	1.99	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	0.022	0.09	
Yaprak Sayısı üzerinden	0.001	7.40	
Kardeş Sayısı üzerinden	0.082	4.06	
Ham Protein Verimi üzerinden	-0.045	4.06	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	0.045		
Ham Protein Verimi		4.14	0.989**
Doğrudan Etkisi	-0.046	1.26	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	-0.014	1.80	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	0.020	0.36	
Yaprak Sayısı üzerinden	0.004	7.74	
Kardeş Sayısı üzerinden	0.086	80.47	
Kuru Madde Verimi üzerinden	0.894	4.23	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	0.047		
Fide Kuru Ağırlığı		7.37	-0.731
Doğrudan Etkisi	-0.062	2.38	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	0.020	2.26	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	0.019	0.83	
Yaprak Sayısı üzerinden	0.007	4.52	
Kardeş Sayısı üzerinden	0.038	78.48	
Kuru Madde Verimi üzerinden	0.660	4.16	
Ham Protein Verimi üzerinden	0.035		

* > %5 (r=0.754)

** > %1 (r=0.874) önemli (R²= 1.000)

Çizelge 2'da görüldüğü üzere, ana sap uzunluğu ile kuru ot verimi arasında olumlu ancak önemli olmayan bir ilişki bulunmakla birlikte ($r = 0.175$), ana sap uzunluğunun kuru ot verimine doğrudan etkisi olumsuz yöndedir ($p = -0.050$, %15.29). Ana sap uzunluğunun, kuru ot verimi üzerine asıl etkisi kuru madde verimi ($p = 0.156$, %47.72) ve kardeş sayısı ($p = 0.066$, %20.18) üzerinden gerçekleşmiştir.

Ana sap kalınlığı ile kuru ot verimi arasında olumsuz ve önemli olmayan bir ilişki vardır ($r = -0.596$). Ana sap kalınlığının kuru ot verimine direkt etkisi de olumsuz bulunmuştur ($p = -0.037$, %5.56). Ana sap kalınlığının bu olumsuz etkisi asıl kuru madde üzerinden olmaktadır ($p = -0.541$, %81.23).

Yaprak sayısı ile kuru ot verimi arasında olumlu ancak önemli olmayan bir ilişki bulunmaktadır ($r = 0.123$). Yaprak sayısının, kuru ot verimine doğrudan etkisi olumlu fakat düşük düzeydedir ($p = 0.014$, %6.80). Yaprak sayısının, kuru ot verimi üzerine asıl etkisi kuru madde verimi ($p = 0.107$, %51.94) ve fide kuru ağırlığı ($p = 0.034$, %16.50) üzerinden gerçekleşmiştir.

Kardeş sayısı ile kuru ot verimi arasında yüksek olmakla birlikte olumlu ve önemsiz bir ilişki bulunmuştur ($r = 0.703$). Path analizi sonucunda kardeş sayısının, kuru madde verimi üzerine direkt etkisi düşük olmuştur ($p = 0.117$, %13.98). Kardeş sayısının, kuru ot verimine asıl etkisi kuru madde verimi üzerinden olmuştur ($p = 0.633$, %75.63).

Kuru madde verimi ile kuru ot verimi arasında oldukça yüksek olumlu ve çok önemli ilişki tespit edilmiştir ($r = 1.000^{**}$). Kuru madde veriminin kuru ot verimi üzerine etkisi daha çok direkt etki şeklinde olmuştur ($p = 0.905$, %81.68).

Ham protein verimi ile kuru ot verimi arasında oldukça yüksek olumlu ve çok önemli ilişki tespit edilirken ($r = 0.989^{**}$), ham protein veriminin direkt etkisi olumsuz ve düşük oranda bulunmuştur ($p = -0.046$, %4.14). Ham protein veriminin kuru ot verimi üzerine asıl etkisi kuru madde verimi üzerinden olmuştur ($p = 0.894$, %80.47).

Fide kuru ağırlığı ile kuru ot verimi arasında oldukça yüksek olumsuz ve önemli olmayan ilişki tespit edilirken ($r = -0.731$), fide kuru ağırlığının direkt etkisi olumsuz ve düşük oranda bulunmuştur ($p = -0.062$, %7.37). Fide kuru ağırlığının, kuru ot verimi üzerine olumsuz asıl etkisinin kuru madde verimi üzerinden olduğu tespit edilmiştir ($p = -0.660$, %78.48).

Otlak ayrığı bitkisinde path analizi sonucunda belirtme katsayısı değeri $R^2 = 1.000$ olarak bulunmuştur. Kuru ot verimi ile verim komponentleri arasında sıkı bir ilişki bulunduğu görülmektedir. Verim komponentlerinin doğrudan etki payları %84.3 bulunurken, birlikte etkileme payları ise %15.7 olarak bulunmuştur.

Yapılan literatür taramasında otlak ayrığı bitkisinde kuru ot verimi ile verim komponentleri arasında yapılmış araştırmaya rastlanmamıştır.

Bununla birlikte araştırmamıza en yakın literatür bilgisi olarak domuz ayrığı bitkisinde Tosun vd (1997)'i tarafından yapılan araştırmada bitki boyu ve kardeş sayısı yönünden elde edilen değerler ile bizim elde ettiğimiz değerler arasında paralellik tespit edilememiştir. Kuru ot verimi ve kardeşlenme arasında Davies (1961)'in araştırma bulguları ile elde ettiğimiz değerler arasında paralellik bulunmaktadır.

2. Mavi ayrık

Kıraç koşullarda farklı gübre dozları uygulanan mavi ayrık bitkisinde iki yıllık ortalama sonuçlara göre, kuru ot verimi ile bazı özellikler arasındaki korelasyon değerleri çizelge 3'de, path analizi değerleri ise çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 3. Mavi Ayrık Bitkisinde Verim ile Verim Komponentleri Arasındaki Korelasyon Değerleri

Verim Unsurları	Ana Sap Uzunluğu	Ana Sap Kalınlığı	Yaprak Sayısı	Kardeş Sayısı	Kuru Madde Verimi	Ham Protein Verimi	Fide Kuru Ağırlığı
Ana Sap Kalınlığı	0.435	-	-	-	-	-	-
Yaprak Sayısı	¹ 0.295	0.700	-	^ J	-	-	-
Kardeş Sayısı	0.274	0.368	0.564	-	-	-	-
Kuru Madde	0.272	0.045	0.530	0.866*	-	-	-
Ham protein	0.109	0.215	0.566	0.922**	0.834*	-	-
Fide kuru ağırlığı	-0.025	-0.695	-0.411	-0.504	1 <i>İV5Ö</i>	-0.414	-
Kuru ot Verimi	0.191	0.335	0.717	0.924**	0.881**	0.962**	-0.484

*> %5 (r=0.754) ve **> %1 (r=0.874) önemli

Çizelge 3'de görüldüğü üzere, mavi ayrık bitkisinde kuru ot verimi ile kardeş sayısı (r = 0.924 **), kuru madde verimi (r = 0.881 **) ve ham protein verimi (r = 0.962 **) arasındaki ilişki olumlu ve çok önemli bulunurken, kuru ot verimi ile ana sap uzunluğu, ana sap kalınlığı ve yaprak sayısı arasında olumlu ancak önemsiz bir ilişki bulunmuştur. Mavi ayrık bitkisinde kuru ot verimi ile fide kuru ağırlığı arasında negatif (olumsuz) yönde ve önemsiz bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Ham protein verimi ile kardeş sayısı (r = 0.922 **) ve kuru madde verimi (r = 0.834 *), kuru madde verimi ile kardeş sayısı (r = 0.866 *) arasında olumlu ve önemli ilişki bulunmuştur. Ana sap kalınlığı ile yaprak sayısı (r = 0.700) arasında, yaprak sayısı ile kardeş sayısı (r = 0.564), kuru madde verimi (r = 0.530) ve ham protein verimi (r = 0.566) arasında önemli bulunmama ile birlikte olumlu bir ilişki bulunduğu görülmektedir.

Çizelge 4'de görüldüğü gibi, ana sap uzunluğu ile kuru ot verimi arasında olumlu ancak önemli olmayan bir ilişki bulunmakla birlikte (r = 0.191), ana sap uzunluğunun, kuru ot verimine doğrudan etkisi olumlu ve düşük düzeydedir (p = 0.023, %6.52). Ana sap uzunluğunun, kuru ot verimi üzerine asıl etkisi yaprak sayısı (p = 0.050, %14.16), kardeş sayısı (p = -0.080, %22.66), kuru madde verimi (p = 0.121, %34.28) ve ham protein verimi (p = 0.073, %20.68) üzerinden gerçekleşmiştir.

Ana sap kalınlığı ile kuru ot verimi arasında olumlu ve önemli olmayan bir ilişki vardır (r = 0.335). Ana sap kalınlığının kuru ot verimine direkt etkisi olumsuz ve düşük bulunmuştur (p = -0.003, %0.54). Ana sap kalınlığının etkisi asıl yaprak sayısı (p = 0.119, %21.36), kardeş sayısı, (p = -0.108, %19.39), ham protein verimi (p = 0.145, %26.03) ve fide kuru ağırlığı (p = 0.152, %27.29) üzerinden gerçekleşmiştir.

Çizelge 4. Mavi Ayrık Bitkisinde Bazı Özelliklerin Kuru Ot Verimi Üzerine Doğrudan ve Dolaylı Etkilerini Gösteren Path Katsayıları, Katkı Payları Ve Korelasyon Katsayısı Değerleri

Verim Unsurları	Path K.(p)	Katkı Payı(%)	K. K.(r)
Ana Sap Uzunluğu			0.191
Doğrudan Etkisi	0.023	6.52	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	-0.001	0.28	
Yaprak Sayısı üzerinden	0.050	14.16	
Kardeş Sayısı üzerinden	-0.080	22.66	
Kuru Madde Verimi üzerinden	0.121	34.28	
Ham Protein Verimi üzerinden	0.073	20.68	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	0.005	1.42	
Ana Sap Kalınlığı			0.355
Doğrudan Etkisi	-0.003	0.54	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	0.010	180	
Yaprak Sayısı üzerinden	0.119	21.36	
Kardeş Sayısı üzerinden	-0.108	19.39	
Kuru Madde Verimi üzerinden	0.020	3.59	
Ham Protein Verimi üzerinden	0.145	26.03	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	0.152	27.29	
Yaprak Sayısı			0.717
Doğrudan Etkisi	0.171	16.27	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	0.006	0.57	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	-0.002	0.19	
Kardeş Sayısı üzerinden	-0.165	15.70	
Kuru Madde Verimi üzerinden	0.236	22.46	
Ham Protein Verimi üzerinden	0.381	36.25	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	0.090	8.56	
Kardeş Sayısı			0.924**
Doğrudan Etkisi	-0.294	19.44	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	0.006	0.40	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	-0.001	0.07	
Yaprak Sayısı üzerinden	0.096	6.35	
Kuru Madde Verimi üzerinden	0.385	25.46	
Ham Protein Verimi üzerinden	0.620	41.01	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	0.110	7.27	
Kuru Madde Verimi			0.881**
Doğrudan Etkisi	0.445	32.01	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	0.006	0.43	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	-0.001	0.07	
Yaprak Sayısı üzerinden	0.090	6.48	
Kardeş Sayısı üzerinden	-0.254	18.27	
Ham Protein Verimi üzerinden	0.561	40.37	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	0.033	2.37	
Ham Protein Verimi			0.962**
Doğrudan Etkisi	0.673	44.69	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	0.002	0.13	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	-0.001	0.07	
Yaprak Sayısı üzerinden	0.097	6.44	
Kardeş Sayısı üzerinden	-0.271	17.99	
Kuru Madde Verimi üzerinden	0.371	24.64	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	0.091	6.04	
Fide Kuru Ağırlığı			-0.484
Doğrudan Etkisi	-0.219	27.90	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	-0.001	0.13	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	0.002	0.26	
Yaprak Sayısı üzerinden	-0.070	8.92	
Kardeş Sayısı üzerinden	0.148	18.85	
Kuru Madde Verimi üzerinden	-0.067	8.53	
Ham Protein Verimi üzerinden	-0.278	35.41	
* > %5 (r=0.754) ve ** > %1 (r=0.874) önemli (R ² =1.000)			

Yaprak sayısı ile kuru ot verimi arasında olumlu ancak önemli olmayan bir ilişki bulunmaktadır (r = 0.7.17). Yaprak sayısının, kuru ot verimine doğrudan etkisi olumludur

($p = 0.171$, % 16.27). Yaprak sayısının, kuru ot verimi üzerine asıl etkisi kardeş sayısı, ($p = -0.165$, %15.70), kuru madde verimi ($p = 0.236$, %22.46) ve ham protein verimi ($p = 0.381$, %36.25) üzerinden olmuştur.

Kardeş sayısı ile kuru ot verimi arasında yüksek olumlu ve çok önemli bir ilişki bulunmuştur ($r = 0.924^{**}$). Path analizi sonucunda kardeş sayısının, kuru madde verimi üzerine direkt etkisi olumsuz olmuştur ($p = -0.294$, % 19.44). Kardeş sayısının, kuru ot verimine asıl etkisi kuru madde verimi ($p = 0.385$, %25.46) ve ham protein verimi ($p = 0.620$, %41.01) yoluyla olmuştur.

Kuru madde verimi ile kuru ot verimi arasında oldukça yüksek olumlu ve çok önemli ilişki tespit edilmiştir ($r = 0.881^{**}$). Kuru madde veriminin kuru ot verimi üzerine etkisi daha çok direkt etki şeklinde olmuştur ($p = 0.445$, %32.01). Ayrıca kuru madde veriminin asıl etkisi kardeş sayısı ($p = -0.254$, %18.27) ve ham protein verimi ($p = 0.516$, %40.37) üzerinden gerçekleşmiştir.

Ham protein verimi ile kuru ot verimi arasında oldukça yüksek olumlu ve çok önemli ilişki tespit edilirken ($r = 0.962^{**}$), ham protein veriminin direkt etkisinde yüksek oranda bulunmuştur ($p = 0.673$, %44.69). Ham protein veriminin, kuru ot verimi üzerine asıl etkisi kardeş sayısı ($p = -0.271$, %17.99) ve kuru madde verimi ($p = 0.371$, %24.64) üzerinden olmuştur.

Fide kuru ağırlığı ile kuru ot verimi arasında yüksek olumsuz ve önemli olmayan ilişki tespit edilirken ($r = -0.484$), path analizi sonucunda fide kuru ağırlığının direkt etkisi olumsuz ve yüksek oranda bulunmuştur ($p = -0.219$, %27.90). Fide kuru ağırlığının, kuru ot verimi üzerine asıl etkisinin kardeş sayısı ($p = 0.148$, % 18.85) ve ham protein verimi ($p = -0.278$, %35.41) üzerinden olduğu tespit edilmiştir.

Mavi ayrık bitkisinde path analizi sonucunda belirtme katsayısı değeri $R^2 = 1.000$ olarak bulunmuştur. Kuru ot verimi ile verim komponentleri arasında sıkı bir ilişki bulunduğu görülmektedir. Verim komponentlerinin doğrudan etki payları %81.5 bulunurken, birlikte etkileme payları ise %17.5 olarak tespit edilmiştir.

Mavi ayrık bitkisinde kuru ot verimi ile verim komponentleri arasında yapılmış bir araştırmaya literatürde rastlanmamıştır.

Bununla birlikte araştırmamıza en yakın literatür bilgisi olarak domuz ayrığı bitkisinde Tosun vd (1997)'i tarafından yapılan araştırma sonuçları ile karşılaştırıldığında kardeş sayısı yönünden bizim elde ettiğimiz değerler arasında paralellik tespit edilmiş, bununla birlikte bitki boyu yönünden paralellik bulunmamıştır. Kuru ot verimi ile kardeşlenme arasında Davies (1961)'in araştırma bulguları ile bizim elde ettiğimiz bulgular arasında paralellik bulunmamaktadır.

3. Kılçıksız brom

Kıraç koşullarda farklı gübre dozları uygulanan kılçıksız brom bitkisinde iki yıllık ortalama sonuçlara göre, kuru ot verimi ile bazı özellikler arasındaki korelasyon değerleri Çizelge 5'de, path analizi değerleri ise çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 5. Kılçıksız brom bitkisinde verim ile verim komponentleri arasındaki korelasyon değerleri

Verim Unsurları	Ana Sap Uzunluğu	Ana Sap Kalınlığı	Yaprak Sayısı	Kardeş Sayısı	Kuru Madde Verimi	Ham Protein Verimi	Fide Kuru Ağırlığı
Ana Sap Kalınlığı	0.349	-	-	-	-	-	-
Yaprak Sayısı	0.344	-0.305	-	-	-	-	-
Kardeş Sayısı	0.588	0.167	0.761	-	-	-	-
Kuru Madde Verimi	0.490	-0.223	0.876**	0.918**	-	-	-
Ham Protein Verimi	0.446	-0.068	0.882**	0.958**	0.971**	-	-
Fide Kuru Ağırlığı	0.540	-0.094	0.771*	0.451	0.513	0.495	-
Kuru Ot Verimi	0.485	-0.211	0.875**	0.923**	1.000**	0.975**	0.504

*>%5 ($r=0.754$) ve **> %1 ($r=0.874$) önemli

Çizelge 5'de görüldüğü üzere, kılçıksız brom bitkisinde kuru ot verimi ile yapraksayısı ($r = 0.875^{**}$) kardeş sayısı ($r = 0.923^{**}$), kuru madde verimi ($r = 1.000^{**}$) ve ham protein verimi ($r = 0.975^{**}$) arasındaki ilişki olumlu ve çok önemli bulunurken, kuru ot verimi ile ana sap uzunluğu ve fide kuru ağırlığı arasında olumlu ancak önemsiz bir ilişki bulunmuştur. Kılçıksız brom bitkisinde kuru ot verimi ile ana sap kalınlığı arasında negatif (olumsuz) yönde ve önemsiz bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Ham protein verimi ile yaprak sayısı ($r = 0.882^{**}$), kardeş sayısı ($r = 0.958^{**}$) ve kuru madde verimi ($r = 0.974^{**}$), kuru madde verimi ile yaprak sayısı ($r = 0.876^{**}$) ve kardeş sayısı ($r = 0.918^{**}$) arasında olumlu ve önemli ilişki bulunmuştur.

Çizelge 6'da görüldüğü gibi, ana sap uzunluğu ile kuru ot verimi arasında olumlu ancak önemli olmayan bir ilişki bulunmakla birlikte ($r = 0.485$), ana sap uzunluğunun, kuru ot verimine doğrudan etkisi olumlu ve düşük düzeydedir ($p = 0.010$, %1.65). Ana sap uzunluğunun, kuru ot verimi üzerine asıl etkisi kuru madde verimi ($p = 0.487$, %80.63) üzerinden gerçekleşmiştir.

Ana sap kalınlığı ile kuru ot verimi arasında olumsuz ve önemli olmayan bir ilişki vardır ($r = -0.211$). Path analizi sonucunda ana sap kalınlığının kuru ot verimine direkt etkisi olumlu ve düşük bulunmuştur ($p = 0.035$, %11.86). Ana sap kalınlığı etkisinin asıl kuru madde verimi ($p = -0.222$, %75.25) üzerinden olumsuz olduğu tespit edilmiştir.

Yaprak sayısı ile kuru ot verimi arasında olumlu ve çok önemli bir ilişki bulunmaktadır ($r = 0.875^{**}$). Yaprak sayısının, kuru ot verimine doğrudan etkisi olumlu ve düşüktür ($p = 0.062$, %5.86). Yaprak sayısının, kuru ot verimi üzerine asıl etkisi kuru madde verimi ($p = 0.872$, %82.42) üzerinden olmuştur.

Kardeş sayısı ile kuru ot verimi arasında yüksek olumlu ve çok önemli bir ilişki bulunmuştur ($r = 0.923^{**}$). Path analizi sonucunda kardeş sayısının, kuru madde verimi üzerine direkt etkisi olumsuz ve düşük olmuştur ($p = -0.059$, %5.44). Kardeş sayısının, kuru ot verimine asıl etkisi kuru madde verimi ($p = 0.913$, %84.23) üzerinden olumlu ve yüksek olmuştur.

Kuru madde verimi ile kuru ot verimi arasında oldukça yüksek olumlu ve çok önemli ilişki tespit edilmiştir ($r = 1.000^{**}$). Kuru madde veriminin kuru ot verimi üzerine etkisi ($p = 0.995$, %84.89) daha çok direkt etki şeklinde olmuştur.

Ham protein verimi ile kuru ot verimi arasında oldukça yüksek olumlu ve çok önemli ilişki tespit edilirken ($r = 0.975^{**}$), ham protein veriminin direkt etkisi olumlu fakat düşük oranda bulunmuştur ($p = 0.033$, %2.90). Ham protein veriminin, kuru ot verimi üzerine asıl etkisi kuru madde verimi ($p = 0.996$, %84.81) üzerinden olmuştur.

Fide kuru ağırlığı ile kuru ot verimi arasında olumlu ve önemli olmayan ilişki tespit edilirken ($r = 0.504$), path analizi sonucunda fide kuru ağırlığının direkt etkisi olumsuz ve düşük oranda bulunmuştur ($p = -0.047$, %7.19). Fide kuru ağırlığının, kuru ot verimi üzerine asıl etkisinin kuru madde verimi ($p = 0.510$, %77.98) üzerinden olduğu tespit edilmiştir.

Kılçıksız brom bitkisinde path analizi sonucunda belirtme katsayısı değeri $R^2 = 1.000$ olarak bulunmuştur. Kuru ot verimi ile verim komponentleri arasında sıkı bir ilişki bulunduğu görülmektedir. Verim komponentlerinin doğrudan etki payları % 100 bulunurken, birlikte etkileme payları ise % 0 olarak tespit edilmiştir.

Kılçıksız brom bitkisinde kuru ot verimi ile verim komponentleri arasında yapılmış bir araştırmaya literatürde rastlanmamıştır.

Bununla birlikte araştırmamıza en yakın literatür bilgisi olarak domuz ayrığı bitkisinde. Fosun vd (1997) tarafından yapılan araştırma sonuçları ile karşılaştırıldığında kardeş sayısı yönünden bizim elde ettiğimiz değerler arasında paralellik tespit edilmiştir. Bununla birlikte bitki boyu yönünden paralellik bulunmamıştır. Kuru ot verimi ile kardeşlenme arasında Davies (1961)'in araştırma bulguları ile bizim elde ettiğimiz bulgular arasında paralellik bulunmamaktadır.

Çizelge 6. Kılıçkısız Brom Bitkisinde Bazı Özelliklerin Kuru Ot Verimi Üzerine Doğrudan ve Dolaylı Etkilerini Gösteren Path Katsayıları, Katkı Payları ve Korelasyon Katsayısı Değerleri

Verim Unsurları	Path K.(p)	Katkı Payı(%)	K. K. (r)
Ana Sap Uzunluğu			0.485
Doğrudan Etkisi	0.010	1.65	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	0.012	1.99	
Yaprak Sayısı Çizerinden	0.021	3.48	
Kardeş Say ısı üzerinden	-0.034	5.63	
Kuru Madde Verimi üzerinden	0.487	80.63	
Ham Protein Verimi üzerinden	0.015	2.48	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	-0.025	4.14	
Ana Sap Kalınlığı			
Doğrudan Etkisi	0.035	11.86	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	0.003	1.02	
Yaprak Sayısı üzerinden	-0.019	6.44	
Kardeş Sayısı üzerinden	-0.010	3.39	
Kuru Madde Verimi üzerinden	-0.222	75.25	
Ham Protein Verimi üzerinden	-0.002	0.68	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	0.004	1.36	
Yaprak Sayısı			0.875**
Doğrudan Etkisi	0.062	5.86	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	0.003	0.28	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	-0.011	1.05	
	-0.045	4.25	
Kardeş Sayısı üzerinden	0.872	82.42	
Kuru Madde Verimi üzerinden	0.029	2.74	
Ham Protein Verimi üzerinden	-0.036	3.40	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden			
Kardeş Sayısı	-0.059	5.44	0.923**
Doğrudan Etkisi	0.006	0.55	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	0.006	0.55	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	0.047	4.34	
Yaprak Sayısı üzerinden	0.913	84.23	
Kuru Madde Verimi üzerinden	0.032	2.95	
Ham Protein Verimi üzerinden	-0.021	1.94	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden			
Kuru Madde Verimi	0.995	84.89	1.000**
Doğrudan Etkisi	0.005	0.43	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	-0.008	0.68	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	0.054	4.61	
Yaprak Say ısı üzerinden	-0.054	4.61	
Kardeş Sayısı Uzerinden	0.032	2.73	
Ham Protein Verimi üzerinden	-0.024	2.05	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden			
Ham Protein Verimi	0.033	2.90	0.975**
Doğrudan Etkisi	0.004	0.35	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	-0.002	0.18	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	0.055	4.83	
Yaprak Sayısı üzerinden	-0.056	4.91	
Kardeş Say ısı üzerinden	0.966	84.81	
Kuru Madde Verimi üzerinden	-0.023	2.02	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden			
Fide Kuru Ağırlığı			0.504
Doğrudan Etkisi	-0.047	7.19	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	0.005	0.76	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	0.002	0.30	
Yaprak Say ısı üzerinden	0.048	7.34	
Kardeş Say ısı üzerinden	-0.026	3.98	
Kuru Madde Verimi üzerinden	0.510	77.98	
Ham Protein Verimi üzerinden	0.016	2.45	

*>%5 (r=0.754) ve **> %1 (r=0.874) ————— önemli(R=1.000)

SONUÇ

Araştırma sonucunda, otlak ayrığı bitkisinde kuru ot verimi ile kuru madde verimi ($r=1.000^{**}$) ve ham protein verimi ($r=0.989^{**}$) arasında; mavi ayrık bitkisinde kuru ot verimi ile kardeş sayısı ($r=0.924^{**}$), kuru madde verimi ($r=0.881^{**}$) ve ham protein verimi ($r=0.962^{**}$) arasında; kılçıksız brom bitkisinde ise kuru ot verimi ile yaprak sayısı ($r=0.875^{**}$), kardeş sayısı ($r=0.923^{**}$), kuru madde verimi ($r=1.000^{**}$) ve ham protein verimi ($r=0.975^{**}$) arasında olumlu ve çok önemli ilişki tespit edilmiştir. Path analizinde belirtme katsayısı (R) değeri her üç bitkide de 1.000 olarak bulunmuştur. Bunun sonucu olarak kuru ot verimi ile verim komponentleri arasında sıkı bir ilişkinin bulunduğu ifade edilebilir.

KAYNAKLAR

- AÇIKGÖZ, E. 1982. Adi otlak ayrığı (*Agropyron cristatum* (L) Gaertn.)'nda bazı morfolojik ve tarımsal özellikler ile çiçek biyolojisi üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları: 802. Bilimsel Araştırma ve incelemeler:475. Ankara.
- ALTINOK, S. 1993. Bazı tek yıllık yoncalarda farklı fenolojik devrelerdeki biçimlerin kök gelişimine ve yem verimine etkileri üzerinde araştırmalar. Doktora tezi (basılmamış), Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- DAVIES, V.V.E.P. 1961. An evaluation of varietal characteristics of orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) subjected to a silage pasture type of utilization. Can. J. Plant Sci. 41:653-663.
- DEWEY, E.N., and LU, K.H. 1959. A correlation and path coefficient analysis of components of crested wheatgrass seed production. Agron. J 51: 515-518.
- ELÇİ, Ş. ve AÇIKGÖZ, E. 1993. Baklagil (*Leguminosae*) ve buğdaygil (*Gramineae*) yembitkileri tanıtma kılavuzu. TİGEM yayınları, Ankara.
- SERİN, Y., GÖKKUŞ, A., TAN, M., KOÇ, A. 1999. Farklı Mevsim ve Dozlarda Azot Verilen Kılçıksız Brom (*Bromus inermis* Leyss)'un Tohum Verimimle Buna İlişkin Karakterlere Etkisi ve Karakterler Arası İlişkiler. Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi, (23): 257-264.
- TOSUN, M., AKGÜN, L, ve SAĞSÖZ, S. 1997. Yabani domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.) bitkilerinde ot ve tohum verimi ile bazı morfolojik özellikler arasındaki ilişkiler. Atatürk Ünv. Zir. Fak. Derg. 28(4) 605-619.
- WILLIAMS, W.A., JONES, M.B., DEMMENT, M.W. 1990. A coincidence table for path analysis statistics. Agron. J. 82: 1022-1024.