

## Bazı Çok Yıllık Yem Bitkilerinde Kuru Ot Verimi ile İlişkili Karakterlerin Korelasyon ve Path Analizi ile Saptanması\*

Sebahattin ALBAYRAK<sup>1</sup>

Hayrettin EKİZ<sup>2</sup>

Geliş Tarihi: 15.04.2003

**Özet:** Ankara koşullarında yürütülen bu araştırmada yonca, korunga, kılıksız brom ve otlak ayrığı bitkilerinde kuru ot verimi ve diğer bazı karakterler arasındaki ilişkiler ve bu özelliklerin kuru ot verimi üzerine doğrudan ve dolaylı etkileri incelenmiştir. 2000-2002 yıllarında üç yıl süren araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, yonca, korunga, kılıksız brom ve otlak ayrığında kuru ot verimini artırmak için yapılacak seleksiyon çalışmalarında kuru madde verimi ve ham protein verimi özelliklerinin dikkate alınması gerektiği bulunmuştur. Bunun yanında yüksek kuru ot verimi için doğal bitki boyu ve ana sap uzunluğunun da önemli kriterler olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** yonca, korunga, kılıksız brom, otlak ayrığı, korelasyon, path analizi

### Determination of Characters Regarding to Hay Yield Using Correlation and Path Analysis in Some Perennial Forage Crops

**Abstract:** In this research conducted in Ankara conditions, the correlations between hay yield and the other some characters were studied on alfalfa, sainfoin, smooth brome, and crested wheatgrass. Direct and indirect effects of these characters on hay yield were also determined. According to this 3 years research during 2000-2002 years, it was found that dry matter and crude protein yield should be considered on the selection studies in order to increase hay yield on alfalfa, sainfoin, smooth brome and crested wheatgrass. In addition, it was determined that natural plant length and main stem length were also significant criteria for high hay yield.

**Key Words:** alfalfa, sainfoin, smooth brome, crested wheatgrass, correlation, path analysis

#### Giriş

Meralarımızda uzun yıllar devam eden erken ve aşırı otlatma nedeni ile ıslah ve bakım işlemleri gereğince yerine getirilememiştir. Bunun sonucu olarak da doğal mera alanları şiddetli erozyona uğrayarak zamanla tamamen çöplaklaşmıştır.

Çayır-mera alanlarında meydana gelen azalmaya karşılık istenen düzeyde olmasa da tarla tarımı içerisinde yem bitkileri ekim alanında artışlar meydana gelmiştir. Son 30 yıla baktığımızda ekim alanı, yoncada 74.000 ha'dan 230.000 ha'a, korungada 27.000 ha'dan 93.000 ha'a, fiğde ise 104.000 ha'dan 235.000 ha'a yükselmiştir (Anonim 1998). Bu yıllar arasında yıllık ekim alanlarındaki artış oranı yoncada %6.5, korungada %8.3 ve fiğde %4.7 olmuştur. Yem bitkilerinin tarla bitkileri ekilişi içindeki payı 1970 yılında %1.80'den 2000 yılında %3.11'e yükselmiştir. Tarımı ileri ülkelerde tarla tarımı içerisinde yem bitkileri ekim alanının oranı %25'lerin üzerinde olması hayvancılığımızın hangi güçlüklerle karşı karşıya olduğunu anlama bakımından önemlidir.

Yem bitkileri üretimimizin artırılması için yeni tür ve çeşitlerin geliştirilerek üreticilere sunulması gerekmektedir. Bu amaçla yapılacak ıslah çalışmalarında uygun tür ve çeşitlerin seçimi için belirli kriterlerin ortaya konması gerekmektedir. Korelasyon katsayısı incelenen özellikler arasındaki basit ilişkileri ortaya koymaktadır.

Ancak korelasyon katsayısının seleksiyon kriterlerinin saptanmasında her zaman kesin sonuç vermediği bilinmektedir (Çakmakçı ve ark. 1998). Oysa verimi etkileyen doğrudan ve dolaylı etkilerin de ayrıntılı olarak bulunması gerekir. 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 (Board ve ark. 1997, Kang ve ark. 1993, Williams ve ark.1990).

Bu çalışmanın amacı yonca, korunga, kılıksız brom ve otlak ayrığında kuru ot verimi ile verim komponentleri arasındaki ilişkileri korelasyon katsayısı ve path analizleri ile ortaya koymak ve kuru ot verimine yönelik seleksiyon kriterlerini belirlemektir.

#### Materyal ve Yöntem

**Deneme yeri hakkında genel bilgiler:** Bu araştırma, 2000-2002 yılları arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlalarında kuru koşullarda yürütülmüştür.

Denemenin yürütüldüğü toprakların killi bünyede, tuzsuz, hafif alkali karakterde ve kireçsiz olduğu

\* Ankara Üniv. Fen Bil. Enst. Doktora tezinin bir bölümüdür.

<sup>1</sup> Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü-Samsun

<sup>2</sup> Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü-Ankara

saptanmıştır. Toprağın organik madde ve fosfor içeriği bakımından fakir, potasyumca zengin durumda olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü dönemde 2000 yılı hariç 2001 ve 2002 yılları yağış toplamı ve sıcaklık ortalaması uzun yıllar yağış toplamı ve sıcaklık ortalamasından yüksek olmuştur.

Bu çalışmada materyal olarak otlak ayrığı (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.)'nın Fairway, kılıksız brom (*Bromus inermis* Leys.)'un Ungarische-Trespe varyeteleri ile, korunga (*Onobrychis sativa* Lam.)'nın Gözlü ekotipi ile yonca (*Medicago sativa* L) Kayseri popülasyonu kullanılmıştır.

Bu araştırma Ankara koşullarında 2000-2002 yılları arasında tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Dekara ekilen tohum miktarı korunga için 10 kg, diğer türler için ise 2 kg olup tohumlar aynı sıraya karışım halinde ekilmişlerdir. Karışık ekimlerde baklagiller 1/3 buğdaygiller ise 2/3 oranında alınmıştır. Bu çalışmada gözlem ve ölçümü yapılan karakterler Bulgurlu ve Ergül (1978), Kurt (1978), Tekeli ve Bakır (1980), Karagöz ve Eraç (1992), (Acar ve ark. 1995), Karakurt (2000)'un çalışmalarından yararlanılarak belirlenmiştir. Bitkilerde, fide yaş ağırlığı (FYA; g) ve fide boyu (FB; cm) 2000 yılında, doğal bitki boyu (DBB; cm), ana sap uzunluğu (ASU; cm), ana sap kalınlığı (ASK; cm), yaprak/sap oranı (YSO), kuru madde verimi (KMV; kg/da), ham protein verimi (HPV; kg/da), kuru ot verimi (KOV; kg/da) 2001 ve 2002 yıllarında belirlenmiştir.

Bitki türlerinde ölçüm ve gözlemi yapılan karakterlerin birbirine ve yem verimliliği açısından önemli bir kriter olan kuru ot verimine olan etkilerini belirleyebilmek için hesaplanan korelasyon ve path katsayıları Yurtsever (1987) ve Düzgüneş ve ark. (1987)'nin bildirdikleri yöntemlerden yararlanılarak SAS (1998) istatistik programında belirlenmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

**Kuru ot verimi ile diğer karakterler arasındaki ilişkiler:** Araştırmadaki bitki türlerinde ölçüm ve gözlemi yapılan karakterlerin birbirine ve yem verimliliği açısından önemli bir kriter olan kuru ot verimine olan etkileri dikkate alınmıştır.

**Yonca bitkisinde kuru ot verimi ile diğer karakterler arasındaki ilişkiler:** Fide boyu, doğal bitki boyu, ana sap uzunluğu, ana sap kalınlığı, kuru madde verimi, ham protein verimi ve kuru ot verimi bakımından yonca ve karışım gurupları arasında istatistiki olarak farklılık belirlenirken, fide yaş ağırlığı ve yaprak/sap oranı bakımından farklılık çıkmamıştır. (Çizelge 1). Çizelge 2 incelendiğinde, yoncada kuru ot verimi ile en yüksek ilişkiler kuru madde verimi, ham protein verimi, doğal bitki boyu ve ana sap uzunluğu arasında belirlenmiştir. Kuru ot verimi ile fide yaş ağırlığı ve yaprak/sap oranı arasında oluşan ilişkiler istatistiki olarak önemsiz bulunurken, fide boyu ve ana sap kalınlığı ile kuru ot verimi arasında negatif ilişki tespit edilmiştir. Bulgularımız Hakyemez (2000) ve Bakheit (1988)'in kuru ot verimi ile kuru madde verimi, ham protein verimi ve ana sap uzunluğu arasında belirledikleri yüksek düzeydeki ilişkiyle tam bir uyum göstermektedir.

**Korunga bitkisinde kuru ot verimi ile diğer karakterler arasındaki ilişkiler:** Ana sap kalınlığı, yaprak/sap oranı, kuru madde verimi, ham protein verimi ve kuru ot verimi bakımından korunga ve karışım gurupları arasında istatistiki olarak farklılık belirlenirken, fide yaş ağırlığı, fide boyu, doğal bitki boyu ve ana sap uzunluğu bakımından farklılık çıkmamıştır (Çizelge 3). Karakterler arasındaki korelasyon katsayılarının verilmiş olduğu çizelge 4 incelendiğinde kuru madde verimi, ham protein verimi karakterlerinin kuru ot verimi ile olan ilişkileri istatistiki olarak önemli ve pozitif bulunmuş, yaprak/sap oranı ile ilişkisi ise istatistiki olarak önemli fakat negatif

Çizelge 1. Yalın, ikili ve dörtlü karışımdaki yonca bitkisinde incelenen özelliklerin ortalama değerleri\*

İşlemler	FYA	FB	DBB	ASU	ASK	YSO	KMV	HPV	KOV
Yonca	0.850	10.95 b	66.02b	67.63b	2.926 b	0.351	445.79 a	85.91 a	481.47 a
Yonca+kılıksız brom	0.835	12.58 a	70.64ab	72.31ab	3.296 a	0.383	378.56 b	79.77 a	409.86 b
Yon+kor+brom+ayrık	0.846	12.69 a	74.51 a	76.21 a	3.341 a	0.356	206.64 c	38.93 b	222.94 c
LSD	0.118	1.30	5.83	6.09	0.271	0.062	58.98	8.67	63.56

\* Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde fark yoktur

Çizelge 2. Yoncada farklı karakterler arası ilişkiler

	FYA	FB	DBB	ASU	ASK	YSO	KMV	HPV	KOV
FYA	1								
FB	-0.221	1							
DBB	-0.065	0.170	1						
ASU	-0.690	0.175	1.000**	1					
ASK	-0.372	0.527**	-0.179	-0.178	1				
YSO	0.400	-0.150	0.054	0.050	-0.350	1			
KMV	0.061	-0.204	0.793**	0.792**	-0.394	0.073	1		
HPV	0.090	-0.189	0.778**	0.777**	-0.396	0.091	0.986**	1	
KOV	0.058	-0.204	0.789**	0.788**	-0.393	0.071	1.000**	0.968**	1

(\*) 0.05 (\*\*) 0.01 düzeyinde önemliliği göstermektedir

olarak belirlenmiştir. Diğer karakterlerin kuru ot verimi ile olan ilişkileri ise önemsiz çıkmıştır. Bu karakterlerden fide boyu, doğal bitki boyu, ana sap uzunluğunun kuru ot verimi ile olan ilişkileri negatif, fide yaş ağırlığı ve ana sap kalınlığının kuru ot verimi ile olan ilişkileri ise pozitif sonuç vermiştir. Hakyemez (2000)'in bulguları araştırmamızda kuru ot verimi ile kuru madde verimi ve ham protein verimi arasında elde ettiğimiz yüksek düzeyde ilişkiyle tam bir uyum göstermektedir. Andiç (1995), kuru ot verimi ile ham protein verimi arasında önemli ve pozitif bir ilişki belirlemiştir. Bu bakımdan Andiç (1995)'in elde ettiği sonuç, elde ettiğimiz bulguyla uyum içerisindedir. Tosun (1988)'nin korunga da kuru madde verimi ile ham protein verimi arasında bildirmiş olduğu ilişki ( $r=0.930^{**}$ ), araştırmamızda bu iki karakter arasında belirlenen korelasyon ( $r=0.990^{**}$ ) ile tam bir uyum göstermektedir.

**Kılıksız brom bitkisinde kuru ot verimi ile diğer karakterler arasındaki ilişkiler:** Doğal bitki boyu, ana sap uzunluğu, ana sap kalınlığı, yaprak/sap oranı, kuru madde verimi, ham protein verimi ve kuru ot verimi bakımından kılıksız brom ve karışım gurupları arasında istatistikî olarak farklılık belirlenirken, fide boyu ve fide yaş ağırlığı bakımından farklılık bulunmamıştır (Çizelge 5).

Çizelge 6 incelendiğinde ana sap kalınlığı, kuru madde verimi, ham protein verimi karakterlerinin kuru ot verimi ile olan ilişkileri istatistikî bakımdan pozitif ve önemli bulunurken, fide boyu, doğal bitki boyu, ana sap uzunluğu karakterlerinin kuru ot verimi ile olan ilişkileri negatif ve önemsiz çıkmış, fide yaş ağırlığı ve yaprak/sap oranı karakterlerinin kuru ot verimi ile olan ilişkileri pozitif ve önemsiz bulunmuştur. Karakurt (2000), kılıksız bromda yaptığı çalışmada, kuru ot verimi ile kuru madde verimi ( $r=1.000^{**}$ ) ve ham protein verimi ( $r=0.975^{**}$ ) arasında pozitif ve çok önemli ilişki belirlenmiştir. Bu sonuç araştırmamızda elde ettiğimiz kuru ot verimi ile kuru madde verimi ve ham protein verimi arasında yüksek düzeyde ilişkiyle tam bir uyum göstermektedir.

**Otlak ayrığı bitkisinde kuru ot verimi ile diğer karakterler arasındaki ilişkiler:** Doğal bitki boyu, ana sap uzunluğu, ana sap kalınlığı, yaprak/sap oranı kuru madde verimi, ham protein verimi ve kuru ot verimi bakımından otlak ayrığı ve karışım gurupları arasında istatistikî olarak farklılık belirlenirken, fide boyu ve fide yaş ağırlığı bakımından farklılık çıkmamıştır (Çizelge 7).

Çizelge 8 incelendiğinde kuru ot verimi ile kuru madde verimi ve ham protein verimi karakterleri arasındaki

Çizelge 3. Yalın, ikili ve dörtlü karışımdaki korunga bitkisinde incelenen özelliklerin ortalama değerleri\*

İşlemler	FYA	FB	DBB	ASU	ASK	YSO	KMV	HPV	KOV
Korunga	4.136	14.39	58.90	61.68	4.061ab	0.179 b	249.29 a	43.50 a	268.03 a
Korunga+otlak ayrığı	4.292	13.30	58.47	62.05	3.825 b	0.170 b	147.95 b	26.91 b	159.06 b
Yon+kor+brom+ayrık	3.874	14.38	62.15	65.60	4.288 a	0.251 a	108.68 b	17.81 c	117.94 b
LSD	0.894	1.43	4.98	5.33	0.441	0.024	42.06	8.58	45.29

\* Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde fark yoktur

Çizelge 4. Korungada farklı karakterler arası ilişkiler

	FYA	FB	DBB	ASU	ASK	YSO	KMV	HPV	KOV
FYA	1								
FB	-0.124	1							
DBB	-0.331	-0.141	1						
ASU	-0.305	-0.188	0.989**	1					
ASK	-0.210	0.115	0.153	0.191	1				
YSO	-0.028	0.606**	-0.034	-0.042	0.234	1			
KMV	0.033	-0.102	-0.073	-0.055	0.266	-0.520**	1		
HPV	0.115	-0.135	-0.091	-0.070	0.219	-0.541**	0.990**	1	
KOV	0.030	-0.104	-0.071	-0.053	0.271	-0.519**	1.000**	0.985**	1

(\*\*) 0.01 düzeyinde önemliliği göstermektedir

Çizelge 5. Yalın, ikili ve dörtlü karışımdaki kılıksız brom bitkisinde incelenen özelliklerin ortalama değerleri\*

İşlemler	FYA	FB	DBB	ASU	ASK	YSO	KMV	HPV	KOV
Kılıksız brom	1.364	13.09	47.03b	48.35b	3.558 a	0.093 b	129.14 a	14.24 a	137.23 a
Yonca+kılıksız brom	1.325	13.95	57.00a	58.45a	2.743 b	0.118 a	89.07 b	9.99 b	94.52 b
Yon+kor+brom+ayrık	1.296	13.57	57.71a	59.04a	2.613 b	0.096 b	16.42 c	1.78 c	17.31 c
LSD	0.372	1.07	6.73	6.53	0.429	0.010	18.90	2.85	21.44

\* Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde fark yoktur

Çizelge 6. Kılçıksız bromda farklı karakterler arası ilişkiler

	FYA	FB	DBB	ASU	ASK	YSO	KMV	HPV	KOV
FYA	1								
FB	-0.134	1							
DBB	0.029	0.018	1						
ASU	0.043	0.035	0.998**	1					
ASK	0.375	-0.172	-0.464*	-0.462*	1				
YSO	-0.276	-0.196	-0.317	-0.331	0.282	1			
KMV	0.281	-0.204	-0.254	-0.240	0.619**	0.196	1		
HPV	0.258	-0.153	-0.301	-0.288	0.618**	0.191	0.979**	1	
KOV	0.292	-0.208	-0.267	-0.253	0.629**	0.132	0.999**	0.979**	1

(\*) 0.05 (\*\*) 0.01 düzeyinde önemliliği göstermektedir

Çizelge 7. Yalın, ikili ve dörtlü karışımdaki otlak ayrığı bitkisinde incelenen özelliklerin ortalama değerleri\*

İşlemler	FYA	FB	DBB	ASU	ASK	YSO	KMV	HPV	KOV
Otlak ayrığı	1.253	12.52	56.04c	57.35c	1.617 ab	0.045 b	427.82 a	37.99 a	447.40 a
Korunga+otlak ayrığı	1.232	12.43	62.89b	64.32b	1.498 b	0.038 b	265.58 b	24.79 b	276.95 b
Yon+kor+brom+ayrık	1.279	12.72	70.26a	72.00a	1.777 a	0.073 a	131.35 c	12.43 c	137.44 c
LSD	0.285	1.65	4.78	4.91	0.170	0.010	42.05	6.81	42.77

\* Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde fark yoktur

Çizelge 8. Otlak ayrığına farklı karakterler arası ilişkiler

	FYA	FB	DBB	ASU	ASK	YSO	KMV	HPV	KOV
FYA	1								
FB	0.348	1							
DBB	0.092	0.059	1						
ASU	0.100	0.063	0.999**	1					
ASK	0.077	0.155	-0.277	-0.269	1				
YSO	0.035	-0.133	0.424*	0.426*	0.358	1			
KMV	-0.096	-0.053	-0.023	-0.027	-0.302	-0.311	1		
HPV	-0.070	0.018	0.264	0.262	-0.331	-0.098	0.873**	1	
KOV	-0.104	-0.020	0.012	0.008	-0.308	-0.314	0.993**	0.890**	1

(\*) 0.05 (\*\*) 0.01 düzeyinde önemliliği göstermektedir

ilişkilerin istatistiki olarak önemli ve pozitif, diğer karakterlerin kuru ot verimi ile olan ilişkilerinin istatistiki yönden önemli olmadığı görülmektedir. Bu karakterlerden doğal bitki boyu ve ana sap uzunluğunun kuru ot verimi ile ilişkileri pozitif, fide yaş ağırlığı, fide boyu, ana sap kalınlığı ve yaprak/sap oranının kuru ot verimi ile ilişkileri ise negatif olarak belirlenmiştir. Karakurt (2000) ve Ünal (2000), otlak ayrığına yaptıkları çalışmada, kuru ot verimi ile kuru madde verimi ve ham protein verimi arasında pozitif ve önemli ilişkinin bulunduğunu bildirmektedir. Bu sonuçlar, araştırmamızda elde ettiğimiz kuru ot verimi ile kuru madde verimi ve ham protein verimi arasında belirlenen yüksek düzeyde ilişkiyle tam bir uyum göstermektedir.

**Path Analizleri:** Araştırmadaki bitki türlerinde ölçüm ve gözlemi yapılan karakterlerden kuru ot verimi bağımlı değişken olarak seçilmiş ve diğer karakterlerin path

katsayıları hesaplanarak kuru ot verimine doğrudan ve dolaylı etkileri belirlenmiştir.

**Yonca bitkisinde path analizi:** Kuru ot verimi bağımlı değişken, diğer incelenen karakterler ise bağımsız değişken olarak dikkate alınarak yapılan path analiz sonuçları Çizelge 9'da, bağımsız değişkenlerin yonca kuru ot verimine olan katkı payları ise Çizelge 10'da verilmiştir.

Çizelge 9 incelendiğinde altı çizili olan rakamlar ilgili değişkenin kuru ot verimi üzerine doğrudan etkilerini, diğer rakamlar ise ilgili satır değişkeninin sütun değişkeni üzerinden olan dolaylı etkilerini göstermektedir. Kuru ot verimine kuru madde verimi ve ana sap uzunluğunun doğrudan etkisi pozitif ve yüksek olmuş, buna karşılık fide yaş ağırlığı, doğal bitki boyu ve yaprak/sap oranının doğrudan etkileri ise negatif olmuştur. Yoncada ele alınan sekiz karakterin kuru ot verimini belirleme katsayısı (R<sup>2</sup>)

Çizelge 9. Yoncada kuru ot verimine doğrudan ve dolaylı etkilerine ilişkin path katsayıları\*

	FYA	FB	DBB	ASU	ASK	YSO	KMV	HPV	r
FYA	<u>-0.0024</u>	-0.0007	0.0098	-0.0095	-0.0001	-0.0002	0.0610	0.0004	0.058
FB	0.0005	<u>0.0030</u>	-0.0255	0.0241	0.0002	0.0001	-0.2054	-0.0008	-0.204
DBB	0.0002	0.0005	<u>-0.1506</u>	0.1358	-0.0001	0.0000	0.7983	0.0031	0.789**
ASU	0.0002	0.0005	-0.1505	<u>0.1379</u>	-0.0001	0.0000	0.7972	0.0031	0.788**
ASK	0.0009	0.0016	0.0270	-0.0245	<u>0.0004</u>	0.0002	-0.3966	-0.0016	-0.393
YSO	-0.0009	-0.0005	-0.0081	0.0069	-0.0001	<u>-0.0005</u>	0.0739	0.0004	0.071
KMV	-0.0001	-0.0006	-0.1194	0.1091	-0.0001	0.0000	<u>1.0070</u>	0.0004	1.000**
HPV	-0.0002	-0.0006	-0.1171	-0.1071	-0.0001	0.0000	0.9933	<u>0.0040</u>	0.986**
Belirleme Katsayısı R <sup>2</sup>	0.986								

(\*\*) 0.01 düzeyinde önemliliği göstermektedir

\*Altı çizili olanlar doğrudan etkileri, diğerleri dolaylı etkileri göstermektedir

Çizelge 10. Yoncada kuru ot verimine göre doğrudan ve dolaylı etkilerin katkı payları (%)\*

	FYA	FB	DBB	ASU	ASK	YSO	KMV	HPV
FYA	<u>2.7997</u>	0.8006	11.6633	11.2991	0.1663	0.2588	72.5797	0.4326
FB	0.2013	<u>1.1736</u>	9.8336	9.2770	0.0765	0.0316	79.1131	0.2934
DBB	0.0141	0.0474	<u>13.8055</u>	12.6394	0.0062	0.0027	73.1972	0.2876
ASU	0.0150	0.0489	13.8171	<u>12.6527</u>	0.0061	0.0025	73.1701	0.2876
ASK	0.1939	0.3548	5.9634	5.4165	<u>0.0832</u>	0.0421	87.5936	0.3525
YSO	1.0332	0.5013	8.8352	7.5269	0.1442	<u>0.5975</u>	80.9583	0.4034
KMV	0.0116	0.0501	9.6222	8.7988	0.0120	0.0032	<u>81.1875</u>	0.3207
HPV	0.0175	0.0471	9.5776	8.7617	0.0122	0.0041	81.2500	<u>0.3299</u>

\*Altı çizili olanlar doğrudan etkileri, diğerleri dolaylı etkileri göstermektedir

veya başka bir deyişle kuru ot verimi için belirleme katsayısı %98.6 olarak bulunmuştur. Yani bağımlı değişken olan kuru ot verimi dışında kalan sekiz karakter bağımlı değişkendir varyasyonun %98.6'sını belirlemiştir. Bağımlı değişkenin sadece %1.4'ü sekiz karakter dışındaki özellikler tarafından tespit edilmiştir.

Çizelge 10 incelendiğinde kuru ot verimi üzerine en yüksek doğrudan etkinin katkı payı, kuru madde veriminde olmuştur. Onu %13.8055 ile doğal bitki boyu izlemiştir. Kuru ot verimi üzerine olumlu olarak en yüksek dolaylı etkinin katkı payı, ham protein veriminin kuru madde verimi üzerinden olmuştur. Kuru ot verimindeki açıklanabilen %98.6'lık varyasyonun %81.250'lik kısmı, ham protein verimi ile kuru madde veriminin birlikte etkisinden kaynaklanmaktadır. Yoncada yaptığımız path analizi sonuçları, kuru ot verimi üzerine en yüksek doğrudan etkinin kuru madde verimi ve ham protein verimi tarafından, en yüksek dolaylı etkinin ise kuru madde verimi üzerinden ham protein veriminde sağlandığını bildiren (Hakyemez 2000)'in bulgularıyla tam bir uyum göstermektedir.

**Korunga bitkisinde path analizi:** Korungada farklı karakterlerin kuru ot verimlerine doğrudan ve dolaylı etkilerine ilişkin path analiz sonuçları Çizelge 11'de,

bağımsız değişkenlerin korunga kuru ot verimine olan katkı payları ise Çizelge 12'de verilmiştir.

Çizelge 11 incelendiğinde ana sap uzunluğu, ana sap kalınlığı, yaprak/sap oranı, kuru madde verimi ve ham protein verimlerinin doğrudan etkileri pozitif bulunmuş, buna karşın fide yaş ağırlığı, fide boyu, doğal bitki boyunun doğrudan etkileri ise negatif olmuştur. Kuru ot verimi üzerine en yüksek doğrudan etki kuru madde veriminde belirlenmiştir. Bağımlı değişken olan kuru ot verimi dışında kalan sekiz karakter bağımlı değişkendir varyasyonun %98.8'ini belirlemiştir. Bağımlı değişkenin sadece %1.2'si ele alınan sekiz karakter dışındaki özellikler tarafından belirlenmiştir.

Çizelge 12 incelendiğinde kuru ot verimi üzerine en yüksek doğrudan etkinin katkı payı, kuru madde veriminde olmuştur. Kuru ot verimi üzerine pozitif olarak en yüksek dolaylı etkinin katkı payı, ham protein veriminin kuru madde verimi üzerinden olan dolaylı etkisinde belirlenmiştir. Hakyemez (2000)'in bulguları araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçlarla tam bir uyum göstermektedir. Bu durum, bizlere kuru madde ve ham protein verimlerinin ıslah çalışmalarında önemli bir seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Çizelge 11. Korungada kuru ot verimine doğrudan ve dolaylı etkilerine ilişkin path katsayıları\*

	FYA	FB	DBB	ASU	ASK	YSO	KMV	HPV	r
FYA	<u>-0.0042</u>	0.0006	0.0082	-0.0075	-0.0005	-0.0001	0.334	0.0000	0.030
FB	0.0005	<u>-0.0046</u>	0.0035	-0.0046	0.0003	0.0027	-0.1023	0.0001	-0.104
DBB	0.0014	0.0006	<u>-0.0249</u>	0.0244	0.0004	-0.0001	-0.0731	0.0000	-0.071
ASU	0.0013	0.0009	-0.0246	<u>0.0247</u>	0.0005	-0.0002	-0.0553	0.0000	-0.053
ASK	0.0009	-0.0005	-0.0038	0.0047	<u>0.0026</u>	0.0010	0.2658	-0.0001	0.271
YSO	0.0001	-0.0028	0.0008	-0.0010	0.0006	<u>0.0044</u>	-0.5209	0.0002	-0.519**
KMV	-0.0001	0.0005	0.0018	-0.0014	0.0007	-0.0023	<u>1.0011</u>	-0.0004	1.000**
HPV	-0.0003	0.0004	0.0033	-0.0029	0.0004	-0.0025	0.9794	<u>0.0120</u>	0.985**
Belirleme Katsayısı R <sup>2</sup>	0.988								

(\*\*) 0.01 düzeyinde önemliliği göstermektedir

\*Not:Altı çizili olanlar doğrudan etkileri, diğerleri dolaylı etkileri göstermektedir

Çizelge 12. Korungada kuru ot verimine göre doğrudan ve dolaylı etkilerin katkı payları (%)\*

	FYA	FB	DBB	ASU	ASK	YSO	KMV	HPV
FYA	<u>7.7330</u>	1.0401	15.0723	13.7833	1.0022	0.2266	61.0637	0.0787
FB	0.4421	<u>3.8588</u>	2.9622	3.9074	0.2523	2.2508	86.2834	0.0424
DBB	1.1193	0.5169	<u>9.8945</u>	19.5439	0.3196	0.1189	58.4598	0.0271
ASU	1.1985	0.7984	22.8835	<u>22.9717</u>	0.4628	0.1712	51.4897	0.0243
ASK	0.3173	0.1877	1.3627	1.6852	<u>0.9329</u>	0.3691	95.1159	0.0292
YSO	0.0224	0.5219	0.1579	0.1944	0.1150	<u>0.8295</u>	98.1208	0.0380
KMV	0.0140	0.0463	0.1799	0.1354	0.0687	0.2273	<u>99.2920</u>	0.0365
HPV	0.0328	0.0404	0.3296	0.2895	0.0358	0.2463	97.8317	<u>1.1940</u>

\*Altı çizili olanlar doğrudan etkileri, diğerleri dolaylı etkileri göstermektedir

**Kılçıksız brom bitkisinde path analizi:** Kılçıksız bromda farklı karakterlerin kuru ot verimlerine doğrudan ve dolaylı etkilerine ilişkin path analiz sonuçları Çizelge 13'de ve katkı payları da Çizelge 14'de verilmiştir.

Çizelge 13 incelendiğinde fide yaş ağırlığı, ana sap uzunluğu, ana sap kalınlığı, kuru madde verimi ve ham protein veriminin kuru ot verimi üzerine olan doğrudan etkileri pozitif bulunmuş, buna karşın fide boyu, doğal bitki boyu ve yaprak/sap oranının doğrudan etkileri ise negatif olarak belirlenmiştir. Bağımlı değişken olan kuru ot verimi dışında kalan sekiz karakter bağımlı değişkenin %95.7'sini belirlemiştir. Bağımlı değişkenin %4.3'ü ele alınan sekiz karakter dışındaki özellikler tarafından belirlenmiştir. Kuru ot verimi üzerine en yüksek doğrudan etki kuru madde veriminde olmuştur.

Çizelge 14 incelendiğinde kuru ot verimi üzerine en yüksek doğrudan etkinin katkı payı, kuru madde veriminde tespit edilmiştir. Kuru ot verimi üzerine pozitif olarak en yüksek dolaylı etkinin katkı payı, fide yaş ağırlığının kuru madde verimi üzerinden olan birlikte etkisinde olmuştur. Karakurt (2000) kılçıksız bromda yaptığı path analiz sonucunda kuru ot verimi ile verim komponentleri arasında sıkı bir ilişkinin bulunduğunu tespit etmiştir. Bu sonuç araştırmamızdaki bulgularla uyum içerisindedir.

**Otlak ayrığı bitkisinde path analizi:** Otlak ayrığında farklı karakterlerin kuru ot verimlerine doğrudan ve dolaylı etkilerine ilişkin path analiz sonuçları Çizelge 15'de, bağımsız değişkenlerin otlak ayrığı kuru ot verimine olan katkı payları ise Çizelge 16'da verilmiştir.

Çizelge 15 incelendiğinde otlak ayrığında kuru ot verimine, kuru madde verimi, ana sap uzunluğu, ham protein verimi, fide boyu ve ana sap kalınlığının doğrudan etkileri pozitif olmuş, buna karşılık doğal bitki boyu, fide yaş ağırlığı ve yaprak/sap oranının doğrudan etkileri ise negatif olarak bulunmuştur. Otlak ayrığında ele alınan sekiz karakterin kuru ot verimi için belirleme katsayısı %97.8 olarak bulunmuştur.

Çizelge 16 incelendiğinde kuru ot verimi üzerine en yüksek doğrudan etkinin katkı payı, kuru madde veriminde tespit edilmiştir. Kuru ot verimi üzerine pozitif olarak en yüksek dolaylı etkinin katkı payı, ham protein veriminin kuru madde verimi üzerinden olan etkisinde belirlenmiştir. Kuru ot verimindeki açıklanabilen %97.8'lik varyasyonun % 77.4357'lik kısmı, ham protein verimi ile kuru madde veriminin birlikte etkisinden kaynaklanmaktadır. Ünal (2000)'in otlak ayrığında, kuru ot verimi üzerine en yüksek doğrudan etkinin katkı payının kuru madde verimi ve ham protein veriminde belirlendiği sonuçlarla uyum içerisindedir.

Çizelge 13. Kılıksız bromda kuru ot verimine doğrudan ve dolaylı etkilerine ilişkin path katsayıları\*

	FYA	FB	DBB	ASU	ASK	YSO	KMV	HPV	r
FYA	<u>0.0062</u>	0.0012	-0.0047	0.0064	0.0044	0.0023	0.2725	0.0037	0.292
FB	-0.0008	<u>-0.0093</u>	-0.0030	0.0053	-0.0020	0.0016	-0.1979	-0.0022	-0.208
DBB	0.0002	-0.0002	<u>-0.1644</u>	0.1505	-0.0055	0.0026	-0.2459	-0.0043	-0.267
ASU	0.0003	-0.0003	-0.1640	<u>0.1509</u>	-0.0054	0.0027	-0.2330	-0.0041	-0.253
ASK	0.0023	0.0016	0.0762	-0.0697	<u>0.0118</u>	-0.0023	0.6001	0.0088	0.629**
YSO	-0.0017	0.0018	0.0520	-0.0499	0.0033	<u>-0.0082</u>	0.1319	0.0027	0.132
KMV	0.0017	0.0019	0.0417	-0.0362	0.0073	-0.0011	<u>0.9699</u>	0.0139	0.999**
HPV	0.0016	0.0014	0.0495	-0.0434	0.0073	-0.0016	0.9495	<u>0.0142</u>	0.979**
Belirleme Katsayısı R <sup>2</sup>	0.957								

(\*\*) 0.01 düzeyinde önemliliği göstermektedir

\*Altı çizili olanlar doğrudan etkileri, diğerleri dolaylı etkileri göstermektedir

Çizelge 14. Kılıksız bromda kuru ot verimine göre doğrudan ve dolaylı etkilerin katkı payları(%)\*

	FYA	FB	DBB	ASU	ASK	YSO	KMV	HPV
FYA	<u>2.0537</u>	0.4129	1.5718	2.1305	1.4686	0.7516	90.3993	1.2116
FB	0.3732	<u>4.1831</u>	1.3463	2.3888	0.9142	0.7247	89.0965	0.9731
DBB	0.0311	0.0295	<u>28.6641</u>	26.2471	0.9532	0.4536	42.8777	0.7437
ASU	0.0470	0.0583	29.2448	<u>26.9074</u>	0.9714	0.4852	41.5593	0.7265
ASK	0.3008	0.2072	9.8302	9.0190	<u>1.5257</u>	0.2999	77.6542	1.1331
YSO	0.6782	0.7234	20.6729	19.8461	1.3213	<u>3.2650</u>	52.4186	1.0745
KMV	0.1620	0.1766	3.8807	3.3758	0.6794	0.1041	<u>90.3298</u>	1.2915
HPV	0.1494	0.1328	4.6320	4.0610	0.6822	0.1468	88.8702	<u>1.3256</u>

\*Altı çizili olanlar doğrudan etkileri, diğerleri dolaylı etkileri göstermektedir

Çizelge 15. Otlak ayrığına kuru ot verimine doğrudan ve dolaylı etkilerine ilişkin path katsayıları\*

	FYA	FB	DBB	ASU	ASK	YSO	KMV	HPV	r
FYA	<u>-0.0239</u>	0.0086	-0.0215	0.0262	0.0010	-0.0013	-0.0872	-0.0063	-0.104
FB	-0.0083	<u>0.0247</u>	-0.0138	0.0165	0.0019	0.0048	-0.0476	0.0016	-0.020
DBB	-0.0022	0.0015	<u>-0.2326</u>	0.2609	-0.0035	-0.0155	-0.0209	0.0240	0.012
ASU	-0.0024	0.0016	-0.2325	<u>0.2611</u>	-0.0034	-0.0155	-0.0248	0.0238	0.008
ASK	0.0126	0.0038	0.0645	-0.0702	<u>0.0126</u>	-0.0130	-0.2735	-0.0300	-0.308
YSO	-0.0008	-0.0033	-0.0987	0.1113	0.0045	<u>-0.0364</u>	-0.2818	-0.0089	-0.314
KMV	0.0023	-0.0013	0.0054	-0.0071	-0.0038	0.0113	<u>0.9067</u>	0.0792	0.993**
HPV	0.0017	0.0004	-0.0615	0.0684	-0.0042	0.0036	0.7911	<u>0.0908</u>	0.890**
Belirleme Katsayısı R <sup>2</sup>	0.978								

(\*\*) 0.01 düzeyinde önemliliği göstermektedir

\*Altı çizili olanlar doğrudan etkileri, diğerleri dolaylı etkileri göstermektedir

Çizelge 16. Otlak ayrığına kuru ot verimine göre doğrudan ve dolaylı etkilerin katkı payları (%)\*

	FYA	FB	DBB	ASU	ASK	YSO	KMV	HPV
FYA	<u>12.5733</u>	4.8955	12.2123	14.8681	0.5523	0.7235	49.5833	3.5918
FB	6.9689	<u>2.0724</u>	11.5411	13.8225	1.6297	4.0621	39.9126	1.3392
DBB	0.3932	0.2610	<u>41.4601</u>	46.5067	0.6208	2.7557	3.7265	4.2760
ASU	0.4236	0.2766	41.1498	<u>46.2095</u>	0.5974	2.7490	4.3839	4.2101
ASK	0.3936	0.8158	13.7413	14.9446	<u>2.6752</u>	2.7789	58.2525	6.3981
YSO	0.1529	0.6030	18.0867	20.3921	0.8240	<u>6.6762</u>	51.6281	1.6370
KMV	0.2260	0.1278	0.5274	0.7013	0.3725	1.1134	<u>89.1449</u>	7.7868
HPV	0.1628	0.0426	6.0186	6.6973	0.4069	0.3511	77.4357	<u>8.8851</u>

\*Altı çizili olanlar doğrudan etkileri, diğerleri dolaylı etkileri göstermektedir

## Sonuç

Araştırma sonucunda, bu araştırmanın yürütüldüğü koşullarda yonca, korunga, kılçıksız brom ve otlak ayrışında kuru ot verimini artırmak için yapılacak seleksiyon çalışmalarında kuru madde verimi ve ham protein verimi özelliklerinin dikkate alınması gerektiği bulunmuştur. Bunun yanında yüksek kuru ot verimi için doğal bitki boyu ve ana sap uzunluğunun da önemli kriterler olduğu saptanmıştır.

## Kaynaklar

- Acar, Z., İ. Erden, İ. Manga ve M. A. Özyazıcı, 1995. Çayır üçgölünde yeşil ot verimini etkileyen faktörlerin etki oranlarının korelasyon ve path analizi ile belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Dergisi. 10 (2): 83-94.
- Andiç, N. 1995. Van yöresi kıraç koşullarında yetiştirilen korungaya uygulanan değişik sıra aralığı ve fosforlu gübrenin ot ve tohum verimlerine etkileri üzerine bir araştırma. Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. (Yayınlanmamış doktora tezi).
- Anonim. 1998. Tarım İstatistikleri Yıllığı. Ankara.
- Bakheit, B. R. 1988. Variation, correlation and path coefficient analysis in some world varieties of alfalfa. J. of Agricultural Sciences. 149-163.
- Board, J. E., M. S. Kang and B. G. Harville, 1997. Path analyses identify indirect selection criteria for yield of late planted soybean. Crop Sci. 37: 879-884.
- Bulgurlu, Ş. ve M. Ergül, 1978. Yemlerin Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Analiz Metodları. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 127. Ege Üniv. Matbaası. Bornova – İzmir.
- Çakmakçı, S., A. Ünay ve E. Açıkgöz, 1998. Adi fiğ (*Vicia sativa* L.)'de tohum ve saman verimleri ile ilişkili karakterlerin değişik yöntemlerle saptanması üzerine bir araştırma. Turkish J. of agriculture and forestry. 22, 161-165.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metodları. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları 1021. Ders Kitabı No. 295 Ankara.
- Hakyemez, H. 2000. Çok yıllık yonca, korunga ve nohut gevinde bitki sıklığının yem verimine etkileri. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yayınlanmamış Doktora tezi. 158s.
- Kang, M. S., J. D. Miller and P. Y. Tai, 1983. Genetic and phenotypic path analyses and heritability in sugarcane. Crop Sci. 23:643-647.
- Karagöz, A ve A. Erač, 1992. Yıllık bazı yonca türlerinde değişik ekim sıklığının yem ve tohum verimlerine etkileri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı Cilt:41.Fasikül:1-2. 141-149.
- Karakurt, E. 2000. Bazı buğdaygil yem bitkilerinde azotlu gübre dozlarının önemli tarımsal karakterler üzerine etkileri. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara.
- Kurt, Ö. 1978. Orta Anadolu kıraç koşullarında bir yapay mera karışımının tohum oranları üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora tezi.
- SAS Institute, 1998. INC SAS/STAT users' guide release 7.0, Cary, NC, USA.
- Tekeli, A. S. ve O. Bakır, 1980. Orta Anadolu koşullarında sun'î mera ve tohum karışımlarının ekim metotları üzerine araştırmalar. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Doktora Tezi. Cilt:1. 573-592.
- Tosun, M. 1988. Kuru ve sulu koşullarda değişik sıra arası mesafelerin ve değişik fosfor dozlarının korunganın tohum verimi ve diğer agronomik özelliklerine etkileri üzerinde araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü (Yayınlanmamış Doktora Tezi).
- Ünal, S. 2000. Nohut geveni - ayrik ekimi karışım oranlarının yem verimi ve botanik kompozisyona etkileri üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü- Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara.
- Williams, W. A., M. B. Jones and M. W. Demment, 1990. A concise table for path analysis statistics. Agron. J. 82:1022-1024
- Yurtsever, N. 1987. Deneysel İstatistik Metodları. T.C.Tar.Orm. ve Köy İşl.Bak. Köy Hiz.Gen. Müd.Yay. Yay No:121. 623s. Ankara.

## İletişim adresi:

Hayrettin EKİZ  
Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü-Ankara  
Tel: 0 312 317 05 50/1280  
E-Mail: ekiz@agri.ankara.edu.tr