

Farklı Mevsim ve Dozlarda Verilen Azotun Kılçıksız Brom (*Bromus inermis* Leyss.)'un Tohum Verimi ile Buna İlişkin Karakterlere Etkisi ve Karakterler Arasındaki İlişkiler

Yunus SERİN, Mustafa TAN, Ali KOÇ
Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum-TÜRKİYE
Ahmet GÖKKUŞ
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Çanakkale-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 04.12.1996

Özet: Bu çalışma sonbahar ve ilkbaharda 4 farklı dozda (0, 4, 8 ve 12 kg N/da) uygulanan azotlu gübrenin kılçıksız bromda tohum verimi ve verim unsurlarına etkilerini belirlemek amacıyla planlanmıştır. Araştırma Erzurum sulu şartlarında 1986-1992 yılları arasında yürütülmüştür.

Beş yıllık ortalama sonuçlara göre, azotlu gübreleme tohum verimini artırmıştır. Sulu şartlarda yüksek tohum (40.6 kg/da) ve sap verimi (959.8 kg/da) elde edebilmek için sonbaharda 4+ilkbaharda 8 kg N/da yeterlidir. Azot uygulaması m²'deki salkımlı sap sayısı salkımda tane ağırlığı ve sayısı ile bitki boyunu da önemli ölçüde etkilemiştir. Tohum verimi ile m²'deki salkımlı sap sayısı ve bitki boyu arasında çok önemli ilişkiler belirlenmiştir.

The Effect of N Applied at Different Seasons and Doses on Seed Yield and Some Yield Components of Smooth Bromegrass (*Bromus inermis* Leyss.) and Relationships Among The Characteristics

Abstract: This study was conducted to determine the effects of time (autumn and spring) and dose (0, 4, 8 and 12 kg N/da) of nitrogen applications on seed yield and yield components of smooth bromegrass. The study was carried out under irrigated conditions in Erzurum, in crop seasons of 1986-1992.

According to the mean of five years data nitrogen fertilization is recommended for high seed yield. Application of N as 4 kg/da in autumn+8 kg/da N in spring is effective for high seed yield (40.6 kg/da) and straw yield (959.8 kg/da) under irrigated conditions. The N application increased also generative shoots, seed weight and number per panicle and plant height. Seed yield were positively correlated with number of generative shoots m², straw yield, and plant height.

Giriş

Tarım alanlarımızda yembitkilerine ayrılan payın artırılmaması hayvancılık sektöründeki problemlerin günden güne büyümesine sebep olmaktadır. Yembitkileri ekimindeki en büyük engellerden birisi yeterli tohumluk üretilmemesidir. Birçok bölgemizin tohum üretimine çok uygun olmasına rağmen hala bu bölgelere uygun tür ve çeşitlerin yaygınlaştırılmaması ve yetiştirme tekniklerinin geliştirilememiş olması büyük bir eksiklik olarak karşımızdadır.

Yembitkilerine ihtiyacın büyük olduğu ülkemizde kılçıksız brom gibi uzun ömürlü, kurağa, sıcağa ve soğuğa dayanıklı bitkiler çok ümitvar görülmektedir. Kılçıksız brom gerek bozulan mer'aların yenilenmesinde ve gerekse tarla arazilerinde sun'i çayırların kurulmasında büyük önem taşımaktadır. Bitkinin üreticilere tanıtılıp,

ekim nöbetine girebilmesi için öncelikle tohum üretim teknikleri ortaya konmalıdır.

Buğdaygillerin azota duydukları ihtiyaç birçok bitki grubundan daha fazladır. Genelde kuru tarımın hakim olduğu ülkemizde tarım topraklarında organik madde ve dolayısıyla azot yetersizliği gübreleme ile giderilebilir. Ancak verilecek gübre miktarı üretim amacına uygun olmalıdır. Çünkü tohum üretiminde bitkilerin besin elementleri ihtiyacı ot üretiminden farklıdır. Yüksek azot vejetatif gelişmeyi teşvik ederek gölgelemeyi artırmakta, polen dağılımını engellemekte ve tohum tutma oranını düşürmektedir (1). Bu bakımdan Serin (2, 3), Erzurum şartlarında kılçıksız bromun tohum üretimi için kıraçta 5, suluda 7.5 kg/da azot tavsiye ederken, ot üretiminde 15 kg/da N'un gerekli olduğunu vurgulamıştır.

Buğdaygillerin tohum üretiminde uygulanacak azotlu gübrenin miktarı kadar uygulanma zamanının da büyük önemi vardır. İlkbahar yanında sonbahar uygulamaları da tohum verimi için önem taşımaktadır (4). Çünkü sonbaharda sürgünlerin gelişmesi ile takip eden dönemdeki tohum verimi arasında önemli bir ilişki vardır. Sonbaharda 4 veya daha fazla yaprak oluşturan sürgünler ilkbahar periyodunda daha kuvvetli salkım veya başaklı sap meydana getirmektedirler (5). Canode (6), sonbaharda çapı 1.0, 1.5 ve 2.0 mm olan filizlerin ilkbahardaki salkım çıkarma oranını sırasıyla %1, 23 ve 70 olarak bulmuştur. Bu yüzden serin mevsim buğdaygillerinde sonbaharda azotla gübrelemenin tohum verimini artırdığı birçok çalışmada belirlenmiştir (5, 7). Sonbahardan kuvvetli gelen sürgünler ilkbaharda da azotla gübrelenince tohum veriminde daha belirgin artış meydana gelmektedir (5, 8). Ancak optimum azot dozu türlere göre değişmektedir. Erzurum şartlarında yapılan çalışmalarda Gökkuş ve Serin (9), mavi ayırıkta tohum üretimi için sonbahar ve ilkbaharda 8+12 kg N/da tavsiye ederken; Gökkuş ve ark. (10) domuz ayrığı için sonbaharda ve ilkbaharda 4+4 kg N/da uygulamasını tavsiye etmişlerdir.

Materyal ve Metod

Araştırma Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi 6 nolu Deneme Alanında sulu şartlarda 1986-1992 yılları arasında (7 yıl) yürütülmüş, ancak ekim yılında (1986) verim alınmamıştır. Denemede kılıksız brom (*Bromus inermis* Leyss.)'un Tohum İslah çeşidi kullanılmıştır.

Faktör olarak ele alınan azotlu gübre dozları 2 değişik dönemde (ilkbahar ve sonbahar) ve 4 değişik dozda (0, 4, 8 ve 12 kg N/da) uygulanmıştır. Denemede 16 gübre kombinasyonu 4 tekerrürlü olarak (64 parsel) Şansa Bağlı Tam Bloklar deneme planında tohum verimi açısından kıyaslanmıştır.

Ortalama 1850 m rakıma sahip olan araştırma sahası toprakları killi-tın bünye sınıfından olup hafif alkalin karakterdedir. Normal kök derinliğindeki toprak organik maddece fakir, fosforca fakir-orta ve potasyum bakımından zengindir.

Araştırma sonuçlarının değerlendirildiği yıllarda (1987-1991) ve bitkilerin aktif olduğu aylarda (Nisan-Ağustos) Erzurum ilinin aylık sıcaklık ortalaması uzun yıllar ortalamasından (1927-1987) düşük olmuştur. Beş yıl içerisinde 1988 ve 1989 yılları yağışlı geçerken 1990 ve 1991 yılları en kurak yıllar olmuştur. Ortalama nispi nem 1988 yılında en yüksek, 1989'da ise en düşük olarak gerçekleşmiştir.

Araştırma Sonuçları

Araştırmada 1987 yılından başlayarak 6 yıl boyunca (1987-1992) verim alınmıştır. 1992 yılı verimleri düşük olduğundan tohum verimleri ve verim unsurlarına ait sonuçlar 5 yıllık ortalama üzerinden değerlendirilmiştir.

Tohum Verimi

Kılıksız bromdan birinci yıl 19.2 kg/da tohum hasad edilirken, ikinci yıl 63.2 kg/da ile en yüksek verim sağlamıştır. Daha sonraki yıllarda ise sırasıyla 25.4, 32.5, 31.4 ve 9.3 kg/da verim alınmıştır (Tablo 1). Birçok buğdaygil yembitkisinde olduğu gibi kılıksız bromda da ilerleyen yıllarda tohum verimi azalmaktadır (6, 7). Sonbaharda uygulanan azotun artmasıyla 1989 yılı hariç bütün yıllarda verim artmıştır. İlkbahar dozlarının artması ise 1987, 1988 ve 1991 yıllarında tohum verimini sürekli artırmış, 1992 yılında ise önemli bir etki yapmamıştır.

Beş yıllık ortalama sonuçlarda da değişik zamanlarda uygulanan gübre dozları ve bunlara ait interaksyon tohum verimini çok önemli derecede etkilemiştir. Sonbaharda uygulanan azot 8 kg/da dozuna kadar verimi artırmıştır. İlkbaharda hiç azot verilmeyen parsellerin verimi 29.8 kg/da iken, 4 kg uygulaması ile verim 35.2 kg/da'a çıkmıştır. Azotun daha fazla artırılması verimde önemli bir artış yapmamıştır. Her iki dönemde verilen N göz önüne alınırsa, en yüksek tohum veriminin (46.4 kg/da) sonbaharda 12 kg ve ilkbaharda 8 kg N uygulamalarından alındığı görülür. Bunun yanında sonbaharda 8 kg N ile ilkbaharda 0-4 kg N, sonbaharda 12 kg N ile ilkbaharda 4 kg ve sonbaharda 4 kg N ile ilkbaharda 8 kg N uygulamalarının tohum verimleri de istatistiksel olarak birbirlerinden farksız ve yüksektir.

Elde edilen sonuçlar kılıksız bromun tohum veriminde her iki dönemde de azotlu gübrelemenin etkili olduğunu göstermektedir. Sonbaharda verilen azot birim alanda daha fazla kuvvetli sürgün oluşmasını sağladığı için takip eden ilkbaharda tohum verimini artırmaktadır (5). Bu sürgünler kış dönemini geçirdikten sonra generatif sapsarı oluşturarak salkım çıkarmaktadırlar. Bu bakımdan hem sonbahar hem de ilkbahar azotu birim alandaki salkımlı sap sayısını artırmıştır (Tablo 2). Kılıksız bromda sonbahar N'u tohum verimini ilkbahar uygulamasına göre daha fazla artırır, fakat ilkbaharda da N uygulandığında verimdeki artış daha belirginleşir (7). Ancak azot uygulaması optimum dozun üzerine çıktığı zaman etkisi olmamakta, hatta olumsuz tesir yapabilmektedir. Yüksek azot dozlarında yatma olması halinde asimilatlar bayrak yaprak ve üstteki yapraklar yerine daha çok bitkinin alt kısımlarına ve vejetatif sürgünlere taşınmakta (8, 11), gölgeleme ve vejetatif gelişme artmaktadır (12). Erzurum'de yapılan çalışmalarda da azotun sonbahar+ilk-

İlkbahar (kg/da)	Sonbahar (kg N/da)				
	0	4	8	12	Ortalama
1987					
0	9.9	17.3	26.8	20.5	18.6 BC
4	13.0	14.6	17.1	20.4	16.3 C
8	16.7	18.5	23.3	22.7	20.3 AB
12	21.3	18.7	24.8	21.6	21.6A
Ortalama	15.2 B	17.3 B	23.0 A	21.3 A	19.2
1988					
0	27.1	42.8	68.7	67.1	51.4 B
4	50.9	63.8	70.1	61.5	61.6 AB
8	51.3	79.8	61.6	89.6	70.5 A
12	73.1	67.0	72.1	64.5	69.2 A
Ortalama	50.6 B	63.4 A	68.1 A	70.7 A	63.2
1989					
0	0.8	35.7	41.7	27.7	26.5 AB
4	6.6	42.1	42.5	30.5	30.4 A
8	7.7	31.0	28.0	26.0	23.2 B
12	9.8	28.3	25.7	22.0	21.5 B
Ortalama	6.2 C	34.3 A	34.5 A	26.6 B	25.4
1990					
0	3.6	25.7	38.9	37.1	26.3 C
4	23.0	37.6	39.8	35.3	33.9 AB
8	31.0	35.1	35.8	51.2	38.3 A
12	39.3	34.4	27.1	25.5	31.6 BC
Ortalama	24.2 B	33.2 A	35.4 A	37.3 A	32.5
1991					
0	11.6	21.4	32.3	38.4	25.9 B
4	14.7	29.3	39.9	50.6	33.6 A
8	19.6	38.6	36.4	42.6	34.3 A
12	14.1	27.2	44.0	42.1	31.8 AB
Ortalama	15.0 C	29.1 B	38.2 A	43.4 A	31.4
1992					
0	2.9	5.7	17.8	16.3	10.6
4	2.8	9.0	11.3	13.8	9.2
8	4.3	7.7	16.1	8.1	9.0
12	6.8	8.8	9.1	9.2	8.5
Ortalama	4.2 C	7.8 B	13.6 A	11.9 A	9.3
Ortalama (1987-91)					
0	10.6	28.7	41.7	38.2	29.8 B
4	21.6	37.5	41.9	39.6	35.2 A
8	25.2	40.6	37.0	46.4	37.3 A
12	31.5	35.1	38.7	35.2	35.1 A
Ortalama	22.2 C	35.4 B	39.8 A	39.8 A	34.3

Tablo 1. Sonbahar ve İlkbaharda Değişik Dozlarda Azot Uygulanan Kılıksız Bromun 1987-1992 Yılları ile Ortalama Tohum Verimleri (kg/da)/1.

Sxl;1987:5.4, 1988:21.5, 1989:12.2, 1990:12.8, 1991:9.2, 1992:6.2 Sxl (Ortalama) 7.0;
/1 Her yılda ayrı harfle işaretlenen ortalamalar %1 ihtimal sınırlarında farklıdır.

bahar dozları otlak ayrığı için 12+12 kg N, mavi ayrık için 8+12 kg N, kamışsı yumak için 8+0 kg N ve domuz ayrığı için 4+4 kg N olarak tavsiye edilmiştir (9, 10, 13, 14).

Sap Verimi

Sonbahar ve ilkbaharda uygulanan azotlu gübre dozları kılıksız bormun sap verimini artırmıştır. Her iki dönemde de azot uygulamasının sağladığı önemli artış 8 kg N/da dozuna kadar olmuştur. Gübrelerin uygulanma zamanları birlikte ele alındığında sap verimi daha farklı etkilenmiştir. Bu durum sonbaharda uygulanan azotun varlığında ilkbahar azotunun farklı sonuçlar çıkardığını göstermektedir. En yüksek sap verimleri, yüksek gübre dozlarında, özellikle ilkbahar uygulamalarında belirlen-

miştir. Sonbahar ve ilkbaharda uygulanan 12+4-8-12 kg/da, 8+8-12 kg/da ve 4+8-12 kg/da azot dozları çoklu karşılaştırma testine göre en yüksek sap verimleri (920.1-999.9 kg/da) grubunu oluşturmuştur (Tablo 2). Gökkuş ve Serin (9) ile Serin ve Gökkuş (13) da yüksek azot dozlarındaki sap verimlerini yüksek bulmuşlardır. İlkbahar azotu bitkilerde vejetatif gelişmeyi artırdığından sap veriminde daha etkilidir (10).

M²'deki Salkımlı Sap Sayısı

Sonbaharda azot uygulanmadığı zaman kılıksız brom tesisinin m²'sinde 207.1 adet salkımlı sap sayılmıştır. Bu sayı 4 ve 8 kg N uygulamalarıyla çok önemli artarak 401.0 ve 503.9'a çıkmış, en yüksek gübre dozunda ise

İlkbahar (kg N/da)	Sonbahar (kg N/da)				Ortalama
	0	4	8	12	
Sap Verimi (kg/da)					
0	290.9	584.4	728.3	769.1	593.2 C
4	532.3	761.7	772.7	949.5	754.0 B
8	775.7	959.8	956.4	999.9	922.9 A
12	844.0	920.1	960.2	963.3	921.9 A
Ortalama	610.7 C	806.5 B	854.4 AB	920.4 A	798.0
Salkımlı Sap Sayısı (Adet/m ²)					
0	143.1	315.1	476.3	464.1	349.7 C
4	192.5	410.5	493.1	450.0	386.5 B
8	254.2	457.0	518.8	542.3	443.0 A
12	238.8	421.5	527.5	533.6	430.3 A
Ortalama	207.1 C	401.0 B	503.9 A	497.5 A	402.4
Salkımda Tane Ağırlığı (mg)					
0	124.5	156.8	131.1	123.0	133.8 AB
4	151.4	123.8	126.2	127.7	132.3 AB
8	152.2	123.3	143.5	146.1	141.2 A
12	138.6	118.5	118.3	120.3	123.9 B
Ortalama	141.7	130.6	129.8	129.3	132.8
Salkımda Tane Sayısı					
0	36.7	42.7	41.4	39.9	40.2 A
4	43.6	37.1	37.1	36.4	38.5 A
8	42.6	35.9	40.5	36.3	38.8 A
12	38.8	34.0	34.4	32.3	34.9 B
Ortalama	40.4 A	37.4 AB	38.4 AB	36.2 B	38.1
Bitki Boyu (cm)					
0	81.2	96.4	103.4	104.5	96.4 B
4	98.5	102.9	104.3	106.3	103.0 A
8	101.4	105.9	107.0	109.2	105.8 A
12	105.4	106.5	102.3	106.5	105.2 A
Ortalama	96.6 B	103.0 A	104.2 A	106.6 A	102.6

Tablo 2. Sonbahar ve İlkbaharda Değişik Dozlarda Azot Uygulanan Kılıksız Bromun 5 Yıllık Ortalama Sap Verimi, m²'deki Salkımlı Sap Sayısı, Salkımda Tane Ağırlığı ve Sayısı ve Bitki Boyuna Ait Değerler /1.

Sxi (Sap Ver.): 132.6, (Salkımda Tane Ağ.): 34.8 (Salkımda Tane Sa.): 7.1, (Bitki Boyu): 11.1.

/1 Verim unsurunda ayrı harf ile işaretlenen ortalamalar %1 ihtimal sınırında farklıdır.

önemsiz bir düşüş ile 497.5'e inmiştir. İlkbaharda ise yüksek azot dozlarının (8 ve 12 kg N) generatif sap sayısı üzerinde olumlu etkisi görülmüştür. Metrekaredeki salkımlı sap sayısı üzerinde bu iki uygulama zamanının müşterek önemli etkisi belirlenmemiştir (Tablo 2). Benzer bir denemede (8), m²'deki fertil sürgün sayısının 12 kg N/da uygulamasına kadar arttığı, daha yüksek dozlarında ise azaldığı ortaya konmuştur. Bu çalışmada da en yüksek değerler (542.3 ve 533.6 adet salkımlı sap/m²) sonbahar+ilkbahar uygulamalarının 12+8 ve 12+12 kg N/da seviyelerinde belirlenmiştir.

Salkımda Tane Ağırlığı

Kılıksız brom salkımlarındaki tane ağırlığı azotun ilkbaharda uygulamasından çok önemli derecede etkilenirken, sonbahar uygulamalarının etkisi görülmemiştir. Bu sonuç salkım çıkışından sonra tane dolumu için ilkbahar azotunun önemini vurgulamaktadır. İlkbaharda uygulanan 8 kg N en yüksek (141.2 mg) salkımda tane ağırlığını vermiştir. Verilen azot 12 kg'a yükseltince vejetatif gelişme teşvik edildiğinden salkımdaki tane ağırlığı önemli bir düşüş ile 123.9 mg'a inmiştir. Azotun uygulanma zamanları müşterek olarak salkımda tane ağırlığını çok önemli derecede etkilemiştir (123.0-156.8 mg/salkım). Benzer durum Wiesner ve ark., (7) tarafından da kaydedilmiştir.

Salkımda Tane Sayısı

Salkımda tane sayısı üzerine azotun olumsuz etkisi görülmüştür. Hem sonbahar hem de ilkbaharda 0, 4 ve 8 kg N/da dozlarında salkım başına en yüksek tane sayılmıştır. Her iki dönemde de azot dozu 12 kg'a çıkarıldığında tane sayısı azalmıştır. En yüksek tane sayısı (43.6 adet/salkım) sadece ilkbaharda 4 kg azot verilen bitkilerde belirlenmiş ancak bunun 35.9 tane/salkım sayısına kadar olan değerlerle farklılığı önemsiz bulunmuştur. En az tane sayısı (32.3 adet) sonbahar ve ilkbaharda 12'şer kg N uygulamasında kaydedilmiştir (Tablo 2). İlkbaharda uygulanan azotun yüksek dozları sekonder vejetatif sürgünlerin oluşmasına ve asimilatlar için rekabete girmesine neden olduğundan tohum tutma oranını düşürmektedir. Fakat ilkbaharda başakçık primordiasının

bölünmesi sırasında ortamda bulunan uygun N miktarı başaktaki fonksiyonel çiçek sayısını artırmaktadır (11).

Bitki Boyu

Kılıksız bromda bitki boyuna ait elde edilen sonuçlar azotun bitki boyunu artırmada çok önemli olduğunu göstermektedir (Tablo 2). Sonbaharda azot verilmediği zaman bitki boyu ortalama 96.6 cm olmuş, 4 kg N uygulandığında ise çok önemli bir artışla 103.0 cm'ye ulaşmıştır. Daha sonra artan azot bitki boyunu artırmamıştır. Benzer durum ilkbahar uygulamasında da tesbit edilmiştir. Gübre dozu 0'dan 12 kg'a çıkarıldığında bitki boyu sırasıyla 96.4, 103.0, 105.8 ve 105.2 cm olarak ölçülmüştür. Ancak sadece 0 kg'dan 4 kg'a geçişteki artış önemli olup diğer artışlar önemsizdir. Gübre uygulama zamanları arasındaki önemli etkileşimler bitki boyunda da görülmüştür. Gökkuş ve Serin (14) ile Serin ve Gökkuş (13) genelde azotun buğday-gillerde bitki boyunu artırdığını tespit etmişlerdir.

Tohum Verimi ile Verim Unsurları Arasındaki İlişkiler

Kılıksız bromdan elde edilen 5 yıllık ortalama sonuçlara göre verim ve verim unsurları arasındaki korelasyon katsayıları Tablo 3'de verilmiştir. Buna göre tohum verimi üzerine m²'deki salkımlı sap sayısı ile bitki boyu çok önemli ve olumlu, sap verimi ise önemli ve olumlu etki yapmıştır. Elde edilen sonuçlara göre salkımda tane sayısı, salkımda tane ağırlığını artırırken (r: 0.785**), bitki boyunun artması sap verimi ve m²'deki salkımlı sap sayısı ile ilişkili bulunmuştur (r: 0.791** ve 0.728**).

Path katsayısı analizine göre m²'deki salkımlı sap sayısının tohum verimi üzerine olan direk etkisi oldukça büyüktür (P: 0.527, Tablo 4 ve Şekil 1). Salkımlı sap sayısının tohum verimine olan direk etkisi %42.7, dolaylı etkileri ise %57.3'tür. Salkımlı sap sayısının en büyük dolaylı etkisi bitki boyu üzerinden gerçekleşmiştir (P: 0.539, %43.6). Nitekim bu iki unsur arasındaki korelasyonda çok büyüktür (r:0.728**). Bunun yanında salkımlı sap sayısının sap verimi, salkımda tane sayısı ve ağırlığı üzerinden negatif yönde etkileri bulunmakla

Tablo 3. Tohum Verimi ile Verim Unsurları Arasındaki Korelasyon Katsayıları.

	Sap Verimi	Salkımlı Sap Sayısı	Salkımda Tane Sayısı	Salkımda Tane Ağırlığı	Bitki Boyu
Tohum verimi	0.581*	0.896**	-0.322	-0.269	0.861**
Sap verimi		0.451	-0.112	-0.136	0.791**
Salkımlı Sap Sayısı			-0.482	-0.404	0.728**
Salkımda Tane Sayısı				0.785**	-0.210
Salkımda Tane Ağırlığı					-0.081

*: 0.05, **: 0.01 seviyesinde önemlidir.

beraber bitki boyu üzerinden olan etkinin yanında oldukça düşük bulunmuşlardır. Serin mevsim buğdaygil yembitkilerinde tohum verimi üzerine en büyük etkiyi yapan unsur birim alandaki generatif sap sayısıdır (14).

Sap verimi ile tohum verimi arasında önemli bir korelasyon bulunmasına rağmen ($r:0.501^*$, Tablo 3), sap veriminin tohum verimine doğrudan etkisi olumsuz yöndedir ($P:-0.321$, Tablo 4). Sap verimi vejetatif gelişme ile ilgili olduğundan tohum verimine doğrudan azaltıcı etki yapabilir. Ancak sap veriminin tohum verimine asıl etkisi

salkımlı sap sayısı ve bitki boyu üzerinden gerçekleşmiştir ($P:0.238$ ve 0.585). Bu dolaylı etkilerin toplam oranı %71.6'dır (Tablo 4). Sap verimi ile tohum veriminin olumlu ve önemli ilişkili olduğu daha önce yapılan çalışmalarda da tesbit edilmiştir (10, 13).

Salkımda tane sayısı ve tane ağırlığı önemli olmasa da tohum verimi ile negatif ilişkili bulunmuştur (Tablo 3). Her iki unsurun da tohum verimine düşük oranda ve pozitif doğrudan etkileri söz konusudur. Ancak salkımlı sap sayısı ve bitki boyu aracılığı ile olan dolaylı etkileri negatif

Karakter	Path Katsayısı (p)	%	Korelasyon Katsayısı (r)
Salkımlı Sap Sayısı			0.896**
Doğrudan Etki	0.527	42.7	
Dolaylı Etki			
Sap Verimi Üzerinden	-0.145	11.7	
Salkımda Tane Sa. Üz.	-0.016	1.3	
Salkımda Tane Ağ. Üz.	-0.009	0.7	
Bitki Boyu Üzerinden	0.539	43.6	
Sap Verimi			0.501*
Doğrudan Etki	-0.321	27.9	
Dolaylı Etki			
Salkımlı Sap Sayısı Üz.	0.238	20.7	
Salkımda Tane Sa. Üz.	-0.004	0.3	
Salkımda Tane Ağ. Üz.	0.003	0.3	
Bitk Boyu Üzerinden	0.585	50.9	
Salkımda Tane Sayısı			-0.322
Doğrudan Etki	0.034	6.9	
Dolaylı Etki			
Salkımlı Sap Sayısı Üz.	-0.254	51.3	
Sap Verimi Üzerinden	0.036	7.2	
Salkımda Tane Ağ. Üz.	0.017	3.4	
Bitki Boyu Üzerinden	-0.155	31.2	
Salkımda Tane Ağırlığı			-0.269
Doğrudan Etki	0.021	5.8	
Dolaylı Etki			
Salkımlı Sap Sayısı Üz.	-0.213	58.5	
Sap Verimi Üzerinden	0.027	7.3	
Salkımda Tane Ağ. Üz.	-0.044	12.0	
Bitki Boyu Üzerinden	-0.060	16.4	
Bitki Boyu			0.861**
Doğrudan Etki	0.739	53.4	
Dolaylı Etki			
Salkımlı Sap Sayısı Üz.	0.384	27.7	
Salkımda Tane Sa. Üz.	-0.007	0.5	
Salkımda Tane Ağ. Üz.	-0.002	0.1	
Sap Verimi Üzerinden	-0.253	18.3	

Tablo 4. Tohum Verimine Ait Path Katsayısı Analizi.

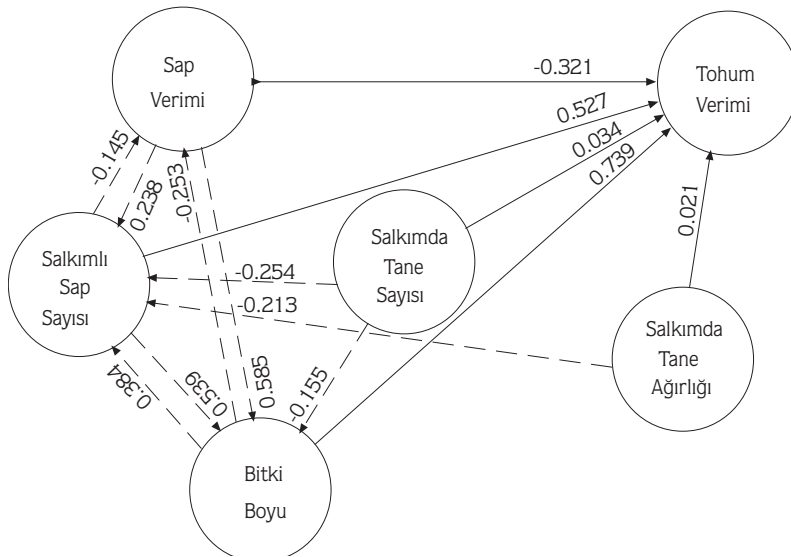
Çoklu Korelasyon Katsayısı (R): 0.932; Kalıntı ($1-R^2$): 0.068 (%6.8)

*: 0.05, **: 0.01 seviyesinde önemlidir.

yönde ve oldukça yüksektir (Şekil 1). Bu nedenle faktörlerin tohum verimi ile korelasyonu negatif çıkmaktadır.

Kılıksız bromda tohum verimi üzerinde salkımlı sap sayısından sonra en etkili faktör bitki boyudur ($r: 0.861^{**}$). Bitki boyunun tohum verimine olan etkisinin %53.4'ü direk olarak gerçekleşmektedir (Tablo 4). Dolaylı etkileri arasında ise en yüksek değer salkımlı sap sayısı üzerinden olan olumlu etkidir ($P: 0.384$). Bunların yanında bitki boyunun sap verimi ile salkımda tane sayısı ve ağırlığı üzerinden tohum verimine olumsuz yönde dolaylı etkileri de söz konusudur. Bunlardan sadece sap verimi üzerinden olan etki sözü edilebilir büyüklüktedir (%18.3).

Sulu şartlarda gerçekleştirilen bu çalışmanın 5 yıllık ortalama sonuçlarına göre tohum üretimi için kılıksız bromun azotla gübrenmesi gerekir. En yüksek tohumu veren uygulamalar arasında en az gübre kullanımı ilkbaharda gübre verilmeden sadece sonbaharda uygulanan 8 kg N/da'dan alınmıştır (41.7 kg/da tohum ve 728.3 kg/da sap). Ancak kaba yem olarak sapların da değerlendirildiği bölgeler için en az gübre uygulamayla en yüksek tohum ve sap verimi (40.6 ve 959.8 kg/da) sonbaharda 4 kg+ilkbaharda 8 kg azot uygulamasıyla alınmaktadır.



Şekil 1. Verim Unsurlarının Tohum Verimi Üzerine Doğrudan (-) ve Dolaylı (---) Etkilerini Gösteren Path Katsayısı Diyagramı (P değeri düşük olan dolaylı etkiler gösterilmemiştir).

Kaynaklar

- Sicard, G., The Effect of Paclobutrazol Treatment on Seed Production of Perennial Ryegrass and Red Fescue, Abst. Int. 1. Seed Conf., Tune Landboskole, Denmark, 15-19 June, 1987, J. Appl. Seed Prod., 5: 65, 1987.
- Serin, Y., Erzurum Kıraç Şartlarında Yetiştirilen Kılıksız Brom (*Bromus inermis* Leyss)'a Uygulanan Değişik Sıra Aralığı ve Gübrelere Tohum ve Sap Verimlerine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma, Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yembit. Kong., 17-19 Haziran 1996, Erzurum, s. 571-577, 1996.
- Serin, Y., Erzurum Sulu Şartlarında Yetiştirilen Kılıksız Brom (*Bromus inermis* Leyss)'a Uygulanan Değişik Sıra Aralığı ve Gübrelere Tohum ve Sap Verimlerine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma, Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yembit. Kong., 17-19 Haziran 1996, Erzurum, s. 558-563, 1996.
- Bean, E.W., Principles of Herbage Seed Production, Welsh Plant Breeding Station, Technical Bull. No: 1, 149 p., 1978.
- Schoberlein, W., Correlations Between the Phase of Development of Some Perennial Grass Species in Autumn and Seed Yield Characteristics in the Following Year, Abst. Int. 1. Seed Conf., Tune Landboskole, Denmark, 15-19 June, 1987, J. Appl. Seed Prod., 5: 60, 1987.
- Canode, C.L., Grass-Seed Production in the Intermountain Pacific North-West, in P.D. Hebblethwaite (ed.) Seed Production, Butterworths, London, p. 189-201, 1980.
- Wiesner, L.E., Welty, L.E. and Upton, S.F., Improvement of Regar Meadow Bromegrass Seed Yield by Residue Removal and Nitrogen Fertilization, J. App. Seed Prod., 5: 49-53, 1987.
- Hebblethwaite, P.D. and Ivins, J.D., Nitrogen Studies in *Lolium perenne* Grown for Seed I. Level Application, J. British Grass Soc., 32: 195-204, 1977.

9. Gökkuş, A. ve Serin, Y., Sonbahar ve İlkbaharda Uygulanan Azotlu Gübrelerin Mavi Ayrık (*Agropyron intermedium* (Host.) Beauv.)'in Tohum Verimi ve Verim Unsurlarına Etkileri, Atatürk Üniv. Zir. Fak. D., 20: 101-122, 1989.
10. Gökkuş, A., ve Serin, Y., ve Koç, A. Farklı Zaman ve Miktarlarda Verilen Azotun Domuz Ayrığının Tohum Verimine Etkileri, Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan, 1994, İzmir, Cilt: III, 128-131, 1994.
11. Hebblethwaite, P.D., The Influence of Environmental and Agronomic Factors on Floret Site Utilization in Perennial Ryegrass, J. App. Seed Prod., 3: 57-59, 1985.
12. Young, W.C., Spring Nitrogen and Parlay Growth Retardant Use in Perennial Ryegrass Seed Production, Abst. Int. 1. Seed Conf., Tune Landboskole, Denmark, June 15-19, 1987, J. Appl. Seed Prod., 5: 65-66, 1987.
13. Serin, Y., ve Gökkuş, A., Sonbahar ve İlkbaharda Uygulanan Azotlu Gübrelerin Otlak Ayrığı (*Agropyron cristatum* (L.) Geartn.)'nin Tohum Verimi ve Verim Unsurlarına Etkileri, Atatürk Üniv. Zir. Fak. D. 20: 58-77, 1989.
14. Gökkuş, A., ve Serin, Y., Farklı Zaman ve Miktarlarda Uygulanan Azotlu Gübrelerin Kamyışı Yumak (*Festuca arundinacea* Schreb.)'in Tohum ve Sap Verimi ile Bazı Verim Unsurlarına Etkileri, DOĞA-Tr. Tar. ve Orm D., 15: 674-684, 1991.
15. Falkowski, M., Kukulka, I., and Kozłowski, S., Relationship Between the Number of Generative Shoots and the Yield of Seed Grasses, Abst. Int. 1. Seed Conf., Tune Landboskole, Denmark, June 15-19, 1987, J. App. Seed Prod., 5: 62, 1987.