

SONBAHAR VE İLKBAHARDA UYGULANAN AZOTLU GÜBRELERİN MAVİ

AYRIK(*Agropyron intermedium* (Host.) Beauv.)'İN TOHUM VERİMİ VE VERİM UNSURLARINA ETKİLERİ

Ahmet GÖKKUŞ (1)

Yunus SERİN (1)

ÖZET: Bu çalışma 1986-88 yıllarında Erzurum sulu şarhlarında mavi ayrıkla (*Agropyron intermedium* (Host.) Beauv.) yapılmıştır. Bu bitkiye 0,4,8 ve 12 kg N/da olmak üzere sonbahar ve ilkbaharda 16 gübre kombinasyonu uygulanmıştır. Fosfor bütün parsellere standart olarak verilmiştir (5 kg P₂O₅/da). Araştırmada mavi ayrığın tohum ve sap verimi ile bitki boyu, m²'deki başaklı sap sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve tohumların 1000 tane ağırlığı incelenmiştir.

Hem sonbahar hem de ilkbaharda verilen azot, genellikle mavi ayrığın bitki boyu ve 1000 tane ağırlığı hariç bütün verim ve verim unsurlarını etkilemiştir. En yüksek tohum verimi (52.6 kg/da) sonbaharda 8 kg/da ve ilkbaharda 12 kg/da azot verilen parsellerde tespit edilmiştir. En yüksek sap verimi (1134.6 kg/da) ise azotun 12 kg sonbaharda + 8 kg ilkbaharda verilmesi ile elde edilmiştir.

Genellikle tohum verimi ile sap verimi ve m²'deki başaklı sap sayısı arasındaki korelasyon önemli, bitki boyu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve tohumların 1000 tane ağırlıkları arasındaki korelasyon ise önemsiz bulunmuştur.

THE EFFECT OF NITROGEN APPLICATIONS IN FALL AND SPRING ON YIELD OF SEED AND YIELD COMPONENTS WITH INTERMEDIATE WHEATGRASS (*Agropyron intermedium* (Host.) Beauv.)

SUMMARY: This study was carried out in irrigated area in Erzurum, throughout

1986-88. Sixteen combinations of N as 0, 4, 8 and 12 kg/da were applied in spring and fall with intermediate wheatgrass (*Agropyron intermedium* (Host.)Beauv.). Phosphorus was applied 5 kg/da every year in all plots. The effect of treatments on yield of seed and stem; plant height, head stem, seed number and weights per head, and weight of 1000 seeds were determined. Nitrogen application in both seasons significantly increased yield and yield components except plant height and 1000 seeds weights. The highest seed yield (52.6 kg/da) obtained in the application of 8 kg N/da in fall plus 12 kg N/da in spring. On the other hand, 12 kg N/da in fall plus 8 kg N/da in spring treatments significantly increased the stem yield (1134.6 kg/da).

Seed yield with in general the correlation between stem yield and head stems/m² was significant, but between seed yield with height of plant, number and weight of seeds per head, and weight of 1000 seeds was not.

GİRİŞ

Hayvanların kaba yem ihtiyaçlarını karşılayan kaynakların başında yem bitkileri gelmektedir. Bu bitkiler tarla alanları içerisinde diğer kültür bitkileri ile münavebeli olarak yetiştirilmektedir. Bu amaçla çok sayıda yem bitkisinin kültürü yapılmaktadır. Ancak yem bitkileri içerisinde bazı türler daha lezzetli, yüksek verimli ve yöreye adaptasyonu daha iyi olmaktadır. Bu özelliklere sahip alternatif bitkilerden birisi de mavi ayrıştırıcıdır. Nitekim Tosun ve ark., (1977), Altın (1982) ve Serin (1988 a ve b) mavi ayrıştırıcının yalnız ve karışık ekimlerde yüksek verimli ve bölgeye iyi adapte olduğunu kaydetmişlerdir.

Uzun kış döneminde ahır hayvancılığının zorunluluk arzettiği bölgede, hayvan beslemede oldukça fazla miktarda kaba yeme ihtiyaç duyulmaktadır. Bu gaye için kullanılabilir bir bitki durumunda olan mavi ayrıştırıcı, ot ve tohum üretimi ile ilgili hususlarının açığa kavuşturulması gerekmektedir. Bunun için önce çeşitli ülkelerden getirilen mavi ayrıştırıcı varyetelerinin adaptasyonu yapılmış (Baysal, 1975), daha sonra ümitvar görülen çeşitler üzerinde agronomik çalışmalar yapılarak (Altın, 1982; serin 1988 a, 1988b, 1988c ve 1988d), bu yöndeki özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Yem bitkilerinde ot üretimi için yetiştiricilikle ilgili hususların bilinmesi yanında, yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılabilmesi için tohum üretim tekniklerinin de belirlenmesi

gerekmektedir. Tohum üretiminde gübreleme çok önemli bir yere sahiptir. Buğdaygillerin azota karşı iyi reaksiyon göstermesinden dolayı, gübrelemede azotun payı daha büyüktür. Genellikle ilkbaharda uygulanan azot, mavi ayrışın tohum verimini çok önemli seviyelerde artırmaktadır (Canode, 1965; Black ve Reitz, 1969; serin, 1988 c). Buna karşılık serin mevsim buğdaygillerinin sürgün gözlerinin sonbaharda teşekkül etmesi (Duthil, 1967) ve sonbaharda iyi gelişen bitkilerin kışın ekstrem şartlarından fazla etkilenmeden ilkbaharda hızlı bir gelişme göstermesinden dolayı, bitkiye verilecek toplam azotun bir kısmının da sonbaharda atılması düşünülmüştür. Nitekim bu durum, serin mevsim buğdaygil yem bitkisi olan otlak ayrığı (Buglass, 1964; Serin ve Gökkuş, 1988), çayır salkımotu (Sachs, 1957) ve çok yıllık çimide (Mansat, 1967) tespit edilmiştir.

MATERYAL VE METOT

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesinin sulu şartlardaki araştırma alanında kurulan bu deneme, 1986-1988 yıllarını ihtiva eden üç yıllık sürede yürütülmüştür.

Araştırma alanı denizden yaklaşık 1900 m. yüksekliktedir. Erzurum Meteoroloji istasyonu rasatlarına göre, uzun yılların ortalaması olarak, yörenin Nisan-Ekim dönemindeki ortalama toplam yağışı 301.3 mm, aylık ortalama sıcaklığı 13.4 °C ve nispi nem %55.6'dır. Denemenin yürütüldüğü yıllar içerisinde toplam yağış, 1986'da 339.7 mm, 1987'de 229.3 mm ve 1988'de 304.8 mm olmuştur. Aylık ortalama sıcaklıklar 1986, 1987 ve 1988 yıllarında sırasıyla 14.1, 12.2 ve 11.7 °C; nispi nem ise %58.6, 57.0 ve 69.5 olarak kaydedilmiştir.

Erzurum Topraklı Araştırma Enstitüsünde yapılan toprak analizlerine göre, araştırma alan toprakları killi-tın bünyededir. Organik maddece (%1.19) fakir olan toprakların elverişli fosfor miktarı 1.23 kg/da ve potasyum miktarı ise 110 kg/da'dır. Bünyesinde % 1.26 kireç bulunduran topraklar, hafif alkali karakterdedir (pH :7.86).

Araştırmada kullanılan mavi ayrık (*Agropyron intermedium* (Host.) Beauv.), daha önce adaptasyona alınarak ümitvar görülen (Baysal, 1975), ABD orijinli ve Bölümümüzde I/33 numara ile kayıtlı bir çeşittir.

Azotlu (amonyumsülfat) ve fosforlu (triple süperfosfat) gübrelerin kullanıldığı bu çalışmada, fosfor bütün parsellere eşit olacak şekilde her yıl sonbaharda dekara 5 kg hesabıyla atılmıştır. Azotlu gübreler sonbahar ve ilkbaharda olmak üzere iki dönemde verilmiştir. Her

dönemde azotun 0, 4, 8 ve 12 kg N/da'lık dört dozunun 16 kombinasyonu kullanılmıştır.

Bitkiler 30 cm sıra aralığı ile (Serin, 1988d), 25.4.1986 tarihinde ekilmiştir. Parsel boyu 5 m olup, her parselde 7 sıra halinde ekim yapılmıştır. Buna göre en küçük parsel alanı 0.3 m sıra arası x 7 sıra x 5 m uzunluk= 10.5 m²'dir. Deneme şansa bağlı tam bloklar deneme desenine göre, dört tekerrürlü olarak kurulmuştur (Yıldız, 1986). Çok yıllık bitkilerden ilk yılda verim alınmamasından dolayı istatistiki değerlendirme sadece 1987 ve 1988 yılları ile iki yıllık ortalama yapılmıştır.

Mavi ayrıkta tohum verimini belirlemek için her parselin kenarlarından birer sıra ile başlardan 50'şer cm'lik kısımları kenar tesiri olarak biçilip atılmıştır. Geriye kalan kısım hasat edilmiştir. Her parselden hasat edilen tohumlar havada kurutulup, tartılmış ve harmanı yapılmıştır. Bu şekilde dekara kg olarak parsellerin tohum verimi hesaplanmıştır.

Sap verimlerinin belirlenmesinde, tohum içi hasat edilip havada kurutulan ve tartılan bitkilerden tohum verimleri çıkarıldıktan sonra geriye kalan kısmı parsellerin havada kuru sap verimleri olarak bulunmuştur.

Tohum hasadı yapmadan önce, parsellerin herhangi bir sırasından 1 m uzunluktaki bitkiler biçilmiştir. Biçilen bu bitkilerdeki başaklı saplar sayılarak, m²'de başak teşekkül eden sap sayıları hesaplanmıştır. Bu saplardan tesadüfi olarak alınan 20 tanesinin boyu ölçülerek bitki boyu belirlenmiştir.

Her parseldeki olgunlaşmış bitkilerden tesadüfi olarak 20 başak alınıp tohumları ayrılmıştır. Bu tohumlar sayılarak başakta tane sayısı, tartılarak başakta, tane ağırlığı ve başaktaki tane sayısının tane ağırlığına oranlanmasyla da tohumların 1000 tane ağırlığı tespit edilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI

1- Kuru Ot Verimi : Sonbahar ve ilkbaharda değişik miktarlarda azotla gübrelenen mavi ayrığın tohum verimlerine ait değerler Tablo: 1'de verilmiştir.

Sonbahar gübrelenmesinin mavi ayrığın tohum verimine etkisi hem yıllar hem de iki yıllık ortalama da çok önemli olmuştur. Azotun bu etkisi tohum verimini artırması şeklinde ortaya çıkmıştır. Ancak 1987 yılında sonbahar azotunun etkisi 4 kg/da'lık doza kadar, 1988 ve iki yıllık ortalama da ise 8 kg/da'lık uygulamaya kadar önemli olmuştur. Azotun sonbahardaki

0, 4, 8 ve 12 kg/da verilmesi ile mavi ayrığın tohum verimleri sırasıyla 1987 yılında 38.2, 46.2, 50.1 ve 50.2 kg/da; 1988 yılında 27.7, 31.3, 40.2 ve 40.4 kg/da; iki yıllık ortalama ise 33.0, 38.8, 45.2 ve 45.3 kg/da olarak bulunmuştur (Tablo:1).

İlkbaharda uygulanan azotlu gübrelerin tohum verimi üzerindeki olumlu etkisi ise sadece 1988 yılı ile iki yıllık ortalama görülmüştür. 1987 yılında tohum verimi üzerine ilkbahar azotunun etkisi önemli olmamıştır. İlkbaharda dekara 0, 4, 8 ve 12 kg N/da verilmesi ile mavi ayrığın tohum verimleri 1987 yılında dekara 42.9, 46.6, 46.5 ve 48.7; 1988 yılında 26.7, 33.7, 35.6 ve 43.6 ile iki yıllık ortalama 34.9, 40.1, 41.1 ve 46.2 kg şeklinde sıralanmıştır.

Denemenin ikinci ürün yılı olan 1988 ile iki yıllık ortalama, sonbahar ve ilkbahar gübrelemeleri arasında çok önemli ve önemli interaksiyona rastlanmıştır (Tablo:1 ve Şekil:1). Bu durum sonbahar gübrelemenin tohum verimi üzerindeki etkisinin ilkbahar gübrelemesine göre değişmesinden ileri gelmiştir. Nitekim 1988 yılında sonbaharda dekara 4 kg azot verilen parsellerde ilkbaharda uygulanan 0,8 ve 12 kg'lık azot ile verimler artarken, 4 kg N/da uygulamasından tohum veriminin azalması interaksiyona sebep olmuştur. İki yıllık ortalama ise sonbahardaki 0,4 ve 8 kg N/da verilmesi, ilkbahardaki azot uygulamaları ile verimi artırırken, 12 N/da dozu, ilkbahar gübrelemelerine bağlı olarak verimde belirgin bir artış meydana getirmemiştir. Bu durum interaksiyonun kaynağını oluşturmuştur (Tablo : 1 ve Şekil:1).

Tablo: 1- Sonbahar ve İlkbaharda Azotla Gübrelenen Mavi Ayrığın 1987, 1988 ve İki Yıllık Ortalama tohum Verimleri (kg/da).

Table: 1- The Seed Yield of Intermediate Wheatgrass in 1987, 1988 and Means of Them as Influence of Nitrogen Applications in Fall and/or Spring (kg/da).

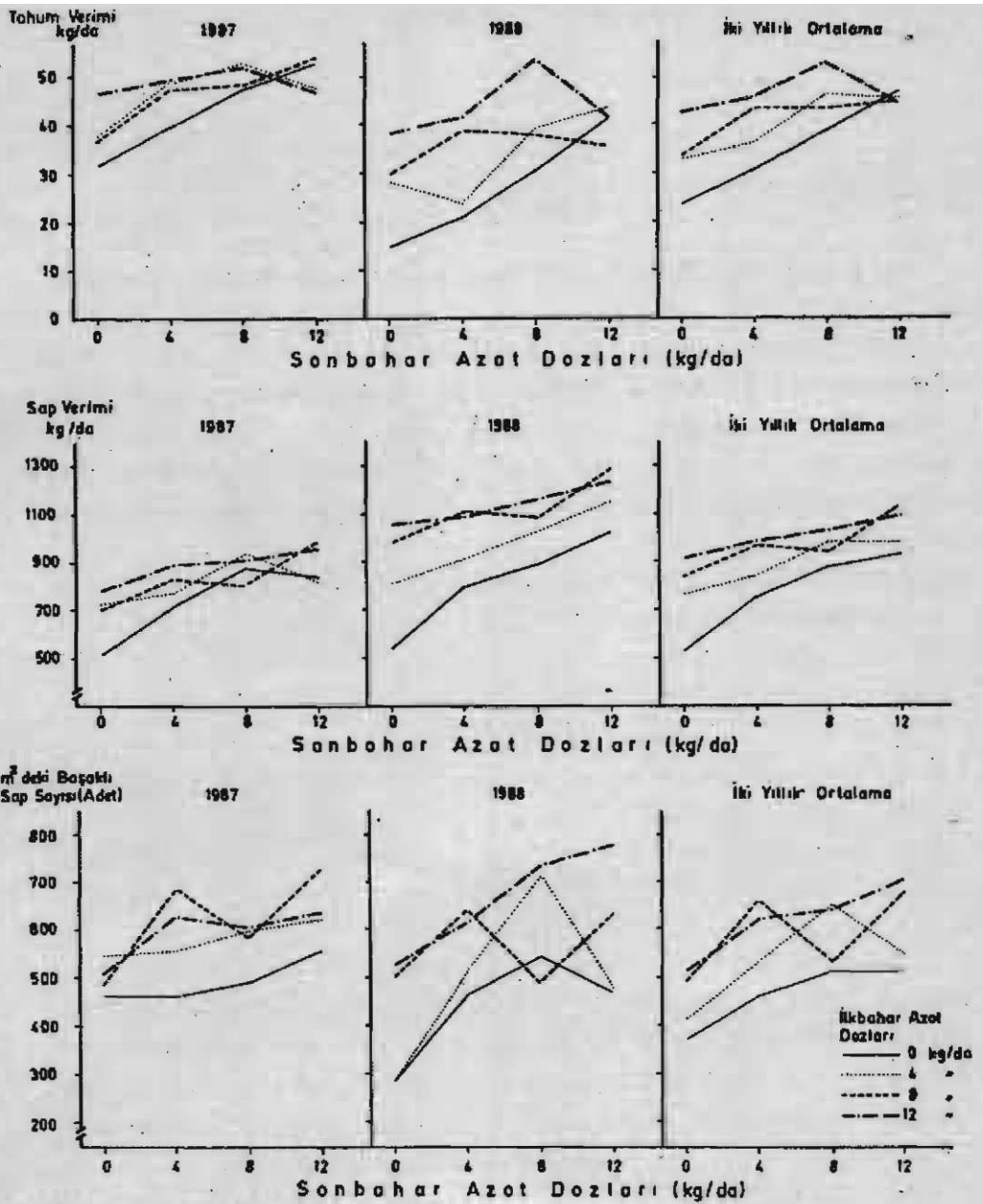
İlkbahar Azot Dozları	Sonbahar Azot Dozları				Ortalama (1)
	0	4	8	12	
1987					
0	31.8	39.9	47.3	52.7	42.9
4	37.6	48.5	52.9	47.4	46.6
8	36.9	47.2	48.2	53.7	46.5
12	46.5	49.3	52.0	47.0	48.7
Ortalama	38.2 b	46.2 a	50.1 a	50.2 a	46.2
1988					
0	14.7	20.8	30.3	41.2	26.7 c
4	28.1	23.9	39.2	43.5	33.7 b
8	29.8	38.9	38.0	35.7	35.6 b
12	38.1	41.5	53.3	41.4	43.6 a
Ortalama(1)	27.7 b	31.3 b	40.2 a	40.4 a	34.9
İki Yıllık Ortalama					
0	23.3	30.4	38.9	46.9	34.9 c
4	32.8	36.2	46.1	45.4	40.1 b
8	33.4	43.1	43.1	44.7	41.1 b
12	42.3	45.5	52.6	44.7	46.2 a
Ortalama(1)	33.0 c	38.8 b	45.2 a	45.3 a	40.6

F Değerleri: 1987; Sonbahar= 7.95^{xx}, İlkbahar= 1.44, Sxi= 1.10

1988; Sonbahar= 14.70^{xx}, İlkbahar= 17.01^{xx}, Sxi= 3.37^{xx}

Ortalama; Sonbahar= 20.45^{xx}, İlkbahar= 12.52^{xx}, Sxi= 2.74^x

(1) Aynı harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.



Şekil : 1-Sonbahar ve İlkbaharda Azotla Gübrelenen Mavi Ayrığın tohum ve Sap Verimi ile m²'deki Başaklı Sap Sayıları Arasındaki İlişkiler.

Figure: 1-The Relations Between Yields of Seed and Stem, and Head Stems Per m² of Intermediate Wheatgrass as Influenced by Row Spacings and Fertilizer Combinations.

2 - Sap Verimi :

Değişik miktar ve zamanlarda azotla gübrelenen mavi ayrığın sap verimlerine ait değerler Tablo : 2'de verilmiştir.

Tablo : 2'deki değerlere göre azotun sonbaharda verilmesi sap verimini çok önemli seviyede etkilemiş ve bu etki sap veriminin artması şeklinde ortaya çıkmıştır. Gerek 1987 ve 1988, gerekse iki yıllık ortalamada en yüksek sap verimi, en yüksek azot dozunun (12 kg/da) uygulandığı parsellerde belirlenmiştir. Azotlu gübrelerin ilkbahar döneminde verilmesi durumunda da sap veriminde benzer etkiler ortaya çıkmıştır. Ancak ilkbahar azotunun sap verimini artırması, 1987 yılında 4 kg/da, 1988 yılı ile iki yıllık ortalamada ise 8 kg/da uygulamasına kadar önemli olmuştur. Nitekim ilkbaharda 0,4 ve 12 kg N/da atılan parsellerdeki mavi ayrık bitkilerinin sap verimlerinin 1987 yılında sırasıyla dekara 733,8, 812,2, 828,1 ve 879,2 kg; 1988 yılında 810,8, 974,8, 1114,9 ve 1133,4 kg; iki yıllık ortalamada ise 772,3, 893,5, 971,5 ve 1006,3 kg olması bu durumu göstermektedir.

Sap verimi bakımından mavi ayrığa sonbahar ve ilkbahardaki azot uygulamaları arasında, sadece 1987 yılı ile yıllar artalamasında önemli interaksiyon ortaya çıkmıştır (Tablo : 2 ve Şekil : 1). Bu durum, sonbahardaki azot uygulamalarının mavi ayrığın sap verimine etkisinin ilkbahardaki 0 ve 4 kg N/da ile 8 ve 12 kg N/da'lık dozlarla göre farklı etkiye sahip olmasından ileri gelmiştir.

3- Bitki Boyu : Mavi ayrığın sonbahar ve ilkbaharda azotla gübrelenmesi ile yapılan bitki boyu ölçümlerine ait değerler Tablo : 3'de gösterilmiştir. Genellikle hem sonbahar hem de ilkbahar döneminde azotlu gübre uygulanması mavi ayrığın boyunu önemli derecede değiştirmemiştir. Ancak 1988 yılında ilkbahar gübrelenmesi ile bitki boyu çok önemli seviyede değişmiştir. Azotun verilmediği ve dekara 4 kg azotun atıldığı parsellerdeki bitkilerin boyu daha yüksek azot verilen parsellerdeki bitkilerden biraz daha yüksek olmuştur.

4- Başaklı Sap Sayısı : Bu denemede mavi ayrığın m^2 de sayılan başaklı sap sayılarına ait değerleri Tablo : 4'de verilmiştir.

Mavi ayrığın gerek sonbahar, gerekse ilkbaharda gübrelenmesi, birim alandaki başaklı sap sayısını çok önemli derecede etkilemiştir. Sonbaharda azotla gübreleme ile m^2 'deki

Tablo : 2- Sonbahar ve ilkbaharda Azotla Gübrelenen Mavi Ayrışın 1987,1988 ve İki Yıllık Ortalama Sap Verimleri (kg/da).

Table : 2- The Stem Yields of Intermediate Wheatgrass in 1987, 1988 and Means of Them as Influence of Nitrogen Applications In Fall and/or Spring (kg/da).

İlkbahar Azot Dozları	Sonbahar Azot Dozları				Ortalama (l)
	0	4	8	12	
1987					
0	516.5	712.7	874.2	832.0	733.8 b
4	721.7	774.4	933.5	819.3	812.2 a
8	698.2	823.9	806.2	984.0	828.1 a
12	771.9	883.2	908.2	953.4	879.2 a
Ortalama(l)	677.1 c	798.6 b	880.5 a	897.2 a	813.3
1988					
0	538.2	797.9	884.7	1022.5	810.8 c
4	808.1	910.6	1028.5	1151.9	974.8 b
8	979.6	1107.2	1087.5	1285.2	1114.9 a
12	1053.8	1083.7	1159.2	1237.0	1133.4 a
Ortalama(l)	844.9 c	974.8 b	1040.0 b	1174.2 a	1008.5
İki Yıllık Ortalama					
0	527.4	755.1	879.5	927.3	772.3 c
4	764.9	842.5	981.0	985.6	893.5 b
8	838.9	965.5	946.9	1134.6	971.5 a
12	912.9	983.4	1033.7	1095.2	1006.3 a
Ortalama(l)	761.0 d	886.7 c	960.3 b	1035.7 a	910.9

F Değerleri : 1987; Sonbahar= 24.78^{xx}, İlkbahar= 8.88^{xx}, Sxi: 2.70^x,

1988; Sonbahar= 21.24^{xx}, İlkbahar= 25.32^{xx}, Sxi: 1.07

Ortalama ; Sonbahar= 46.02^{xx}, İlkbahar= 36.19^{xx}, Sxi: 2.76^x,

Δ Aynı harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo 3. Sonbaharda ve İlkbaharda Azotla Gübrelenen Mavi Ayrığın 1987, 1988 ve İki Yıllık Ortalama Bitki Boyları (cm).

Table 3. The Plant Heights of Intermediate Wheatgrass in 1987, 1988 and Means of Them as Influence of Nitrogen Applications in Fall and or Spring (cm).

Azot Dozları	İlkbahar				Ortalama (I)
	Sonbahar Azot Dozları				
	0	4	8	12	
1987					
0	120.0	118.3	127.4	123.3	122.2
4	122.8	127.6	123.7	115.3	122.3
8	123.3	122.8	120.2	125.0	122.9
12	122.4	121.1	121.9	126.8	123.1
Ortalama(I)	122.1	122.5	123.3	122.6	122.6
1988					
0	127.8	129.0	129.2	127.3	128.3 ab
4	130.6	129.8	132.7	136.5	132.4 a
8	123.0	122.7	123.4	128.6	124.5 b
12	124.8	121.3	123.4	122.4	123.0 b
Ortalama(I)	126.6	125.7	127.2	128.7	127.0
İki Yıllık Ortalama					
0	123.9	123.7	128.3	125.4	125.3
4	126.7	128.8	128.2	125.9	127.4
8	123.2	122.8	121.9	126.9	123.7
12	123.6	121.2	122.7	124.6	123.0
Ortalama(I)	124.4	124.1	125.3	125.7	124.9
F.Değerleri:	1987; Sonbahar= 0.07		İlkbahar= 0.04,		Sxi= 1.23
	1988; Sonbahar= 0.46,		İlkbahar= 5.16 ^{xx} ,		Sxi= 0.32
	Ortalama; Sonbahar= 0.36,		İlkbahar= 2.47,		Sxi= 0.50

(I) Aynı harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo : 4- Sonbahar ve İlkbaharda Azotla Gübrelenen Mavi Ayrığın 1987,1988 ve İki Yıllık Ortalama Başaklı Sap Sayıları (Adet/m²).

Table : 4- The Head Stems of Intermediate Wheatgrass in 1987,1988 and Means of Them as Influence of Nitrogen Applications in Fall and/or Spring (Numbers/m²).

İlkbahar Azot dozları	Sonbahar Azot Dozları				Ortalama (İ)
	0	4	8	12	
1987					
0	463.4	460.8	489.2	558.3	492.9 b
4	548.3	559.2	598.4	621.7	581.9 a
8	485.0	688.3	587.5	727.5	622.1 a
12	506.7	626.7	600.8	630.8	591.2
Ortalama (İ)	500.9 b	583.8 a	569.0 ab	634.6 a	572.1
1988					
0	285.8	467.5	544.1	471.6	442.3 c
4	283.3	512.5	712.5	479.1	496.8 bc
8	502.5	641.6	491.6	632.5	567.1 b
12	525.8	619.1	737.0	780.8	665.7 a
Ortalama (İ)	399. b	560.2 a	621.3 a	591.0 a	543.0
İki Yıllık Ortalama					
0	374.6	464.2	516.7	515.0	467.6 c
4	415.8	535.8	655.4	550.4	539.4 b
8	493.8	665.0	539.6	680.0	594.6 a
12	516.3	622.9	646.7	705.9	622.9 a
Ortalama (İ)	450.1 b	572.0 a	589.6 a	612.8 a	556.1

F Değerleri 1987; Sonbahar= 7.23^{xx}, İlkbahar= 7.31^{xx}, Sxi= 1.24

1988; Sonbahar= 16.95^{xx}, İlkbahar= 16.11^{xx}, Sxi= 3.43^{xx}

Ortalama ; Sonbahar= 33.22^{xx}, İlkbahar= 29.51^{xx}, Sxi= 4.05

∕ Aynı harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

başaklı sap sayılarının artışı hem 1987 ve 1988 yılları, hem de ortalamalarında 4 kg N/da uygulamasına kadar devam etmiştir. İlk ürün yılında sonbaharda 0,4, 8 ve 12 kg/da azot atılan parsellerdeki bitkilerin m²'deki başaklı sap sayıları sırasıyla 500.9, 583.8, 569.0 ve 634.6 adet olmuştur. Aynı değerler 1988 yılında 399.4, 560.2, 621.3 ve 591.0 adet ile iki yıllık ortalama da 450.1, 572.0, 589.6 ve 612.8 adet olarak sayılmıştır.

İlkbahar döneminde azotun artan dozları ile mavi ayrığın başaklı sap sayıları 1987 yılında 492.9'dan 622.1 adet/m²'ye; 1988'de 442.3'den 665.7 adet/m²'ye iki yıllık ortalama da ise 467.6 adetten 622.9 adet/m²'ye kadar çok önemli şekilde artmıştır.

Sonbahar ve ilkbahardaki gübre uygulamalarının mavi ayrığın m²'deki başaklı sap sayılarına etkileri bakımından 1988 yılı ile iki yıllık ortalama da çok önemli interaksyona rastlanmıştır (Tablo : 4 ve Şekil 1). 1987 yılında ise interaksiyon görülmemiştir.

5. Başak Başına Tane Sayısı : Sonbahar ve ilkbaharda azotla gübrelenen mavi ayrığın başak başına tane sayılarına ait değerler Tablo 5' de verilmiştir. Bu tabloya göre sonbahar ve ilkbahardaki gübrelemenin başaktaki tane sayısına etkisi yalnızca 1988 yılı ile iki yıllık ortalama da çok önemli olarak ortaya çıkmıştır.

1987 yılında sonbaharda döneminde azotlu gübre verilmesine bağlı olarak mavi ayrığın başaktaki tohum sayısı 20.6-21.7 adet ve ilkbahardaki uygulamada da 20.4-22.2 adet arasında değişmiştir.

Çok önemli etkinin görüldüğü 1988 yılında, sonbahardaki 0, 4, 8 ve 12 kg N/da atılması ile başaktaki sap sayısı sırası ile 20.5, 21.5, 21.7 ve 24.7 adet ile iki yıllık ortalama da 21.1, 21.6 ve 22.7 adet olmuştur. Hem 1988, hem de iki yıllık ortalama da en yüksek başak başına tane sayısı, dekara 12 kg azot verilen parsellerdeki bitkilerde belirlenmiştir. İlkbaharda 0, 4, 8 ve 12 kg/da azot uygulanan parsellerdeki bitkilerin her bir başağındaki tane sayıları, 1988 yılında, 20.3, 21.8, 23.2 ve 23.0 adet; yıllar ortalamasında ise 20.9, 22.1, 22.3 ve 21.7 adet olarak bulunmuştur.

Sonbahar ve ilkbahar gübrelemesi arasındaki interaksiyon da sadece 1988 yılı ile iki yıllık ortalama da çok önemli olmuştur (Tablo 5).

6- Başak Başına Tane Ağırlığı : Sonbahar ve ilkbaharda değişik miktarlarda

Tablo 5. Sonbahar ve İlkbaharda Azotla Gübrelenen Mavi Ayrışın 1987, 1988 ve İki Yıllık Ortalama Başak Başına Tane Sayıları (adet).
 Table 5. The Seed Numbers Per Head of Intermediate Wheatgrass in 1987, 1988 and Means of Them as Influence of Nitrogen Applications in Fall and/or Spring (numbers).

İlkbahar Azot Dozları	Sonbahar Azot Dozları				Ortalama (İ)
	0	4	8	12	
1987					
0	21.1	21.5	21.5	21.6	21.4
4	22.5	23.6	20.8	22.0	22.2
8	21.7	20.4	23.9	19.0	21.2
12	21.7	20.9	19.3	19.8	20.3
Ortalama (İ)	21.7	21.6	21.4	20.6	21.3
1988					
0	20.1	20.2	18.4	22.4	20.3 c
4	20.5	22.7	22.0	22.3	21.8 b
8	20.1	20.2	22.9	30.0	23.2 a
12	21.2	23.1	23.3	24.4	23.0 ab
Ortalama (İ)	20.5 a	21.5 bc	21.7 b	24.7 a	22.1
İki Yıllık Ortalama					
0	20.6	20.9	20.0	22.0	20.9 b
4	21.5	23.2	21.5	22.2	22.1 a
8	20.9	20.3	23.5	24.4	22.3 a
12	21.5	22.0	21.4	22.1	21.7 ab
Ortalama (İ)	21.1 b	21.6 b	21.6 b	22.7 a	21.7
F Değerleri	1987; Sonbahar = 1.23		İlkbahar = 2.35		Sxl = 2.11
	1988; Sonbahar = 35.22 ^{xx}		İlkbahar = 19.70 ^{xx}		Sxl = 11.20 ^{xx}
	Ortalama; Sonbahar = 5.32 ^{xx}		İlkbahar = 4.79 ^{xx}		Sxl = 3.77 ^{xx}

(İ) Aynı harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo 6. Sonbahar ve İlkbaharda Azotla Gübrelenen Mavi Ayrığın 1987, 1988 ve İki yıllık Ortalama Başak Başına Tane Ağırlıkları (mg).

Table 6. The Seed Weights Per Head of Intermediate Wheatgrass in 1987, 1988 and Means of Them as Influence of Nitrogen Applications in Fall and/or Spring (mg).

İlkbahar Azot Dozları	Sonbahar Azot Dozları				Ortalama (İ)
	0	4	8	12	
1987					
0	118.0	117.8	118.9	117.7	118.1 ab
4	123.4	136.9	120.6	124.3	126.3 a
8	124.9	112.0	133.6	97.9	117.1 ab
12	128.4	108.5	103.7	107.8	112.1 b
Ortalama (İ)	123.7	118.8	119.2	111.9	118.4
1988					
0	107.5	113.6	98.3	127.8	111.8 c
4	111.5	133.2	125.5	124.4	123.7 b
8	115.4	114.3	129.6	169.9	132.3 a
12	114.7	141.3	137.1	151.3	136.1 a
Ortalama (İ)	112.3 c	125.6 b	122.6 b	143.4 a	126.0
İki Yıllık Ortalama					
0	112.8	115.8	108.6	122.8	115.0 b
4	117.6	135.1	123.1	126.9	125.7 a
8	120.2	113.2	131.6	133.9	124.7 a
12	121.6	124.9	120.5	129.6	124.1 a
Ortalama (İ)	118.0 b	122.2 ab	120.9 b	128.3 a	122.4
F Değerleri 1987 ; Sonbahar = 2.38	İlkbahar = 3.51 ^x		Sx1 = 2.73 ^x		
1988 ; Sonbahar = 39.74 ^{xx}	İlkbahar = 27.69 ^{xx}		Sx1 = 9.56 ^{xx}		
Ortalama ; Sonbahar = 5.53 ^{xx}	İlkbahar = 7.28 ^{xx}		Sx1 = 3.12 ^{xx}		

(İ) Aynı harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

azotla gübrelenen mavi ayrışın başaklarındaki tane ağırlıklarına ait verilerin gösterildiği Tablo 6'dan da anlaşılacağı gibi, sonbahar gübrelenmesinin etkisi 1988 yılı ile yıllar ortalamasında çok önemli olurken, 1987'de önemli etki belirlenmemiştir. Denemenin ikinci ürün yılında (1988), sonbahardaki azotla gübreleme ile başaktaki tane ağırlığı devamlı artarak, en yüksek azot keviyesinde (12 kg/da), en yüksek değere (143.4 mg/başak) ulaşmıştır. Aynı şekilde iki yıllık ortalamada da azot 0, 4, 8 ve 12 kg/da'lık uygulaması ile başaktaki tane ağırlığı 118.0, 122.2, 120.9 ve 128.3 mg olarak değişmiştir.

Azotun ilkbaharda

uygulanmasının mavi ayrışın başak başına tane ağırlığına etkisi 1987 yılında önemli, 1988 ve iki yıllık ortalamada çok önemli olmuştur. İlk ürün yılında azotun 0, 4, 8 ve 12 kg/da'lık dozlarının verilmesi ile bitkilerin başaktaki tane ağırlıkları sırasıyla 118.1, 126.3, 117.1 ve 112.1 mg olurken, 1988 yılında 111.8, 123.7, 132.3 ve 136.1 mg ve iki yıllık ortalamada aynı sırayla 115.0, 121.7, 214.7 ve 124.1 mg olarak tespit edilmiştir (Tablo 6).

Sonbahar ve ilkbahar azot uygulamalarının başaktaki tane ağırlıklarına etkileri arasında interaksiyona rastlanmıştır. Bu interaksiyon 1987 yılında önemli, 1988 yılı ile yıllar ortalamasında çok önemli olmuştur (Tablo 6).

7- 1000 Tane Ağırlığı

Sonbahar ve ilkbaharda gübrelenen mavi ayrışın tohumlarının 1000 tane ağırlıklarına ait değerler Tablo 7'de verilmiştir. Gübrelerin tohumların 1000 tane ağırlıklarına etkileri sadece 1988 yılında çok önemli olmuştur. Bu durum genellikle azotla gübrelenen parsellerden hasat edilen tohumların daha iri olması şeklinde ortaya çıkmıştır. Nitekim 1988 yılında sonbahar 0, 4, 8 ve 12 kg N/da verilen parsellerden elde edilen tohumların 1000 tane ağırlıkları 5.50, 5.82, 5.65 ve 5.86 gr; ilkbaharda aynı gübre dozları uygulanan parsellerden hasat edilen tohumların 1000 tane ağırlıklarının da 5.50, 5.72, 5.70 ve 5.90 gr olması bu durumu göstermektedir.

8- Tohum Verimi ile Verim Unsurları Arasındaki Korelasyon

Sonbahar ve ilkbaharda değişik oranlarda azotla gübrelenen mavi ayrışın tohum verimi ile bazı verim unsurları arasındaki korelasyona ait katsayılar Tablo 8'de gösterilmiştir.

Genel olarak tohum verimi ile sap verimi ve başaklı sap sayıları arasındaki ilişki çok

Tablo 7. Sonbahar ve ilkbaharda Azotla Gübrelenen Mavi Ayrığın Tohumlarının 1987, 1988 ve İki Yıllık Ortalama 1000 Tane Ağırlıkları (gr).

Table 7. The 1000 Seeds of Intermediate Wheatgrass in 1987, 1988 and Means of Them as Influence of Nitrogen Applications Fall and/or Spring (gr).

İlkbahar Azot Dozları	Sonbahar Azot Dozları				Ortalama (İ)
	0	4	8	12	
1987					
0	5.59	5.49	5.30	5.51	5.47
4	5.49	5.90	5.82	5.67	5.72
8	5.67	5.65	5.60	5.45	5.59
12	5.92	5.14	5.41	5.48	5.49
Ortalama (İ)	5.67	5.54	5.53	5.52	5.57
1988					
0	5.36	5.63	5.32	5.72	5.50 b
4	5.45	5.88	5.72	5.83	5.72 ab
8	5.76	5.66	5.67	5.71	5.70 ab
12	5.42	6.10	5.89	6.20	5.90 a
Ortalama (İ)	5.50 b	5.82 a	5.65 ab	5.86 a	5.71
İki Yıllık Ortalama					
0	5.48	5.56	5.31	5.62	5.49
4	5.48	5.89	5.77	5.75	5.72
8	5.72	5.66	5.64	5.58	5.65
12	5.67	5.62	5.65	5.84	5.70
Ortalama (İ)	5.58	5.68	5.59	5.70	5.64
F Değerleri	1987 ; Sonbahar = 0.36		İlkbahar = 1.04		Sxİ = 0.94
	1988 ; Sonbahar = 7.02 ^{xx}		İlkbahar = 6.56 ^{xx}		Sxİ = 1.77
	Ortalama ; Sonbahar = 0.74		İlkbahar = 2.23		Sxİ = 0.83

(İ) Aynı harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo 8. İki Yıllık Ortalama Değerlere Göre Tohum Verimleri İle Verim Unsurları Arasındaki Korelasyon Katsayıları (r).

Table 8. The Correlations Between Seed Yield and Seed Yield Components of Means of 2 years (r).

Gübre	Verim Unsurları (I)					
	Sap Verimi	Bitki Boyu	Başaklı Sap Sayısı	Başakta Tane Sayısı	Başakta Tane Ağırlığı	1000 Tane Ağırlığı
Sonbahar						
0	0.865 ^{xx}	0.302	0.655 ^{xx}	0.091	0.327	0.484 ^x
4	0.788 ^{xx}	-0.207	0.573 ^x	0.029	-0.001	0.520 ^x
8	0.713 ^{xx}	-0.316	0.504 ^x	0.203	0.326	0.288
12	0.252	0.292	0.045	-0.149	0.021	0.006
İlkbahar						
0	0.885 ^{xx}	0.325	0.697 ^{xx}	0.190	0.216	0.079
4	0.749 ^{xx}	0.027	0.720 ^{xx}	-0.136	0.069	0.399
8	0.587 ^x	0.167	0.573 ^x	0.385	0.322	-0.106
12	0.321	0.249	0.087	-0.109	0.011	0.050

(I) n= 16 için r değerleri x: %5 (0.468) ve xx: %1 (0.590) ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

önemli; bitki boyu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve 1000 tane ağırlığı ile arasındaki ilişki ise önemsiz olmuştur. Ancak tohum veriminin 1000 tane ağırlığı ile olan ilişkisinde sonbahardaki 0 ve 4 kg N/da uygulanan parsellere ait değerler arasında önemli korelasyon görülmüştür (Tablo 8).

TARTIŞMA VE KARAR

Tohum Verimi : Mavi ayrığın sonbaharda azotla gübrenmesi tohum verimini çok önemli derecede artırmıştır (Tablo 1). Bitkilerin sonbaharda gübrenmesi, hem tohum

oluşturan başaklı sap sayılarını artırmış (Tablo 4), hemde bitkilerin kıştan önce yeterli yedek besin maddesi depolamalarını sağlamış olması, tohum verimini artırmış olabilir. Çünkü tohum verimi ile bitkilerin birim alanda teşekkül ettirdikleri generatif sap sayıları arasında müspet korelasyon bulunmaktadır (Serin, 1988 c; 1988 d). Aynı zamanda iyi bir yedek besin maddesi birikimi ile kışa giren bitkiler, kış soğuklarından fazla zarar görmeyip, ilkbaharda hızlı bir

gelişim gösterirler (Stoddart ve ark., 1975). Sonbahardaki azotla gübrelemenin tohum verimini artırdığı, Serin ve Gökkuş (1988) tarafından aynı yörede yapılan çalışmada otlak ayrığı bitkisinde de tespit edilmiştir.

İlkbaharda yapılan azotla gübrelemenin mavi ayrığın tohum verimine etkisi 1987 yılında önemsiz, 1988 yılı ile yıllar ortalamasında çok önemli olmuştur (Tablo 1). Azotun 1987 yılında tohum verimine etkisinin önemsiz olması, bu yılın kurak geçmesinden ileri gelebilir. Zira suda çok kolay eriyebilen azotlu gübrelerin, bitkiler tarafından alınıp değerlendirilmesinde nem en önemli faktörlerden biridir. Bu yılda yağışın az olması, ilkbaharda verilen azotun mavi ayrık tarafından kullanımının düşük seviyelerde kalmasına neden olmuştur. Nitekim ilkbaharda azotun 0'dan 12 kg/da'lık dozuna kadar artması ile parsellerin tohum verimi de 42.9 kg/da'dan 48.7 kg/da'a kadar artmıştır. Ancak bu artış önemli olmamıştır (Tablo 1). İkinci ürün yılında (1988) ise, yağışın yeterli seviyelerde olması, bitkilerin azottan çok iyi istifade etmelerini sağlamıştır. Buna bağlı olarak da tohum verimi artarak, 12 kg N/da uygulaması ile 26.7 kg/da'dan 43.6 kg/da'a kadar yükselmiştir (Tablo 1). Bu durum Canode (1965), Black ve Reitz (1969) ve Serin (1988 c) tarafından yapılan çalışmalarda da benzer şekilde kaydedilmiştir.

İki yıllık ortalamada ilkbahar azotunun tohum verimine etkisi benzer nedenlerle 1988 yılında olduğu gibi 12 kg N/da uygulanan parsellerde en yüksek 46.2 kg/da olmuştur. İki yıllık ortalama değerlere göre en yüksek tohum verimi (52.6 kg/da) dekara 8 kg sonbahar + 12 kg ilkbahar azotu verilmesiyle elde edilmiştir.

Yıllar arasında istatistiki değerlendirme yapılmamakla birlikte 1987 yılı tohum verimi yüksek (46.2 kg/da), 1988 yılı verimi ise daha düşük (34.9 kg/da) olmuştur (Tablo 1). Bu durum yıllar arasında düşen yağış miktarı ve sıcaklığın farklı olmasından ileri gelmiştir. 1988 yılının fazla yağışlı ve serin geçmesi ve bu yağışın bir kısmının bitkilerin çiçeklenme ile tohum olgunlaştırma dönemlerine rastlaması, tohum veriminin azalmasına sebep olmuştur. Çünkü yüksek yağış ve serin havalar devamlı olarak vejetatif gelişmeyi teşvik ederek, daha fazla sap verimi sağlamıştır (Tablo 2). Buna bağlı olarak da tohum verimi düşmüştür.

Sap Verimi : Azotlu gübrelerin hem sonbahar hem de ilkbaharda atılması, sap verimini çok önemli derecede etkilemiştir (Tablo 2). Kurak bir yıl olan 1987'de sonbaharda verilen azotun sap verimini artırıcı etkisi, 8 kg N/da, 1988 ve iki yıllık ortalamada ise 12 kg N/da uygulamasına kadar önemli olmuştur. Sonbahar azotu ile bitkilerin daha fazla sap teşekkül ettirmesi (Tablo 4), sap veriminin artışı sağlamıştır. Aynı durum bir serin mevsim yağdaygil yem bitkisi olan otlak ayrığına da belirlenmiştir (Serin ve Gökkuş, 1988).

İlkbaharda verilen azotun sap verimini artırması, 1987 yılında 4 kg N/da, 1988 ile ortalamalarında 8 kg N/da dozuna kadar önemli olmuş, daha sonraki artan azot sap verimini önemli seviyede artırmamıştır (Tablo 2). İlk ürün yılı daha kurak olduğundan azotun sap verimini artırması 4 kg N/da uygulamasından sonra önemli olmamıştır. İkinci ürün yılında ise yağışın yeterli olması ile sap veriminin artışı 8 kg N/da uygulamasına kadar önemlilik göstermiştir. Azot, bitkilerde vejetatif gelişmesi teşvik eden bir element olduğu için (Serin 1988 b), gübre azotuna bağlı olarak sap verimi de yükselmiştir. (Serin, 1988 c; 1988 d). Bu hususta, azot verilmesi ile mavi ayrığın başaklı sap sayısının artması (Tablo 4) da, önemli bir faktör olarak görülmektedir (Serin, 1988 c).

İki yıllık ortalamada en yüksek sap verimi sonbaharda dekara 12 kg ve ilkbaharda 8 kg azot verilen parsellerde belirlenmiştir (1134.6 kg/da).

Verim Unsurları : Sonbahar ve ilkbaharda değişik miktarlarda azotla gübrelenen mavi ayrığın/bitki boyunda genellikle önemli bir değişim ortaya çıkmamıştır (Tablo 3). Azotun bitkilerin vejetatif gelişmelerine etkisinin, sap verimi ve başaklı sap sayısını artırması (Tablo 2 ve 4) şeklinde görülmesi sonucu, bitki boyu önemli derecede etkilenmemiştir (Serin, 1988 c ve 1988 d).

Birim alandaki başaklı sap sayısına azotla gübrelerin etkisi, hem sonbahar, hem de ilkbahardaki uygulamalarında çok önemli olmuştur (Tablo 4). Sonbaharda azotla bitki gelişmesinin teşvik edilmesi, serin mevsim bitkisi olan mavi ayrığın daha fazla sürgün gözü teşekkül etmesine yardım etmiştir. Zira bu tür bitkilerin sürgün gözleri kıştan önce oluşmaktadır (Duthil, 1967). Sonbahardaki azotla gübreleme ile başaklı sap sayılarının teşvik edilmesi otlak ayrığına da ortaya konmuştur (Serin ve Gökkuş, 1988). Sonbahar azotunun başaklı sap sayısını artırıcı etkisi, sadece 4 kg N/da uygulamasına kadar önemli görülmüştür

(Tablo 4). İlbaharda verilen azot da aynı şekilde mavi ayrığın m^2 'deki başaklı sap sayısını artırmıştır. Serin (1988 c) tarafından da tesbit edilen bu durum, gübreleme ile bitkiler, daha iyi bir gelişme kaydederek, mevcut sapların daha büyük bir kısmının başak oluşturmaya yardımcı olmasından ileri gelmiş olabilir.

Mavi ayrığın her bir başağında bulunan tane sayısı, 1988 yılı ile iki yıllık ortalama, sanbahar ve ilkbahar gübrelemesi ile çok önemli seviyede etkilenmiştir. Ancak 1987 yılında gübrelerin bu yönde önemli bir etkisi olmamıştır (Tablo 5). 1987'de havaların kurak gitmesi, azotun bu yöndeki etkisini önemsiz kılmıştır. 1988 yılı ile yıllar ortalamasında, sonbahar ve ilkbaharda azotun artan miktarları ile başaktaki tohum sayısı artmıştır (Tablo 5). Azotun bitkilerde gelişmeyi çok önemli derecede artıran bir element olması, böyle bir etkinin ortaya çıkmasına sebep olduğu tahmin edilmektedir.

Azotlu gübrelerin sonbahar ve ilkbahardaki uygulamalarının mavi ayrığın başak başına tane ağırlıklarına etkileri, başaktaki tane sayıları ile benzerlik göstermektedir (Tablo 5 ve 6). Bu beklenen bir durumdur. Çünkü başakta tane sayısı ne kadar artarsa, bunların toplam ağırlıkları da o oranda artacaktır.

Sonbahar ve ilkbahar gübrelemesinin, mavi ayrık tohumlarının 1000 tane ağırlıklarına etkileri, sadece 1988 yılında çok önemli bulunmuştur (Tablo 7). Gerek sonbaharda gerekse ilkbaharda verilen azot, tohumların 1000 tane ağırlığını bir miktar artırmıştır. 1988 yılında azotla gübrelemeyle birlikte her ne kadar sap verimi, m^2 'deki başaklı sap sayısı ve başakta tane sayısı arttırdıysa da, yılın yağışlı geçmesi ile verilen azot bitkiler tarafından çok iyi kullanılarak tohumların da irileşmesine yardımcı olmuş olabilir. Aksi halde genel olarak azotla gübreleme mavi ayrık tohumlarının 1000 tane ağırlıklarını azaltmakta (Serin, 1988 c ve 1988 d) veya etkilememektedir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, araştırma alanının özelliklerine benzer yörelerde, tohum için mavi ayrık yetiştiriciliğinde, 8 kg'ı sonbahar ve 12 kg'ı ilkbaharda olmak üzere toplam olarak dekara 20 kg azot verilmelidir. Böyle bir uygulama ile bitkilerden, iki yıllık ortalama değerlere göre, 52.6 kg/da tohum ve 1033.7 kg/da sap alınmaktadır. Tohum verimi ile incelenen verim unsurlarından sap verimi ve m^2 'deki başaklı sap sayısı arasında önemli bir korelasyon görülürken, bitki boyu, başakta tane sayısı ve ağırlığı ile 1000 tane ağırlığının tohum verimi ile ilişkisi önemli olmamıştır.

KAYNAKLAR

- Altın, M., 1982. Bazı Yem Bitkileri İle Bunların Karışımlarının Değişik Ekim Şekillerindeki Kuru Ot ve Ham Protein Verimleri, Türlerin Ham Protein Oranları ve Karışımları Botanik Kompazisyonları. I. Kuru Ot ve Ham Protein Verimleri. Doğa Vet. Hay.ve Tar.Or.Dergisi, 6 (2) : 93-107.
- Baysal, İ., 1975. Bazı Yerli ve Yabancı Araştırma Merkezlerinden Temin Edilen Mavi Ayrık (*Agropyron intermedium* (Host.) Beauv.) Çeşitlerinin Adaptasyon ve Verim Denemeleri. Atatürk Üniv. Zir.Fak.Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.
- Black, A.L. ve L.L.Reitz, 1969. Row Spacing and Fertilization Influences on Forage and Seed Yields of Intermediate Wheatgrass, Russian Wildrye and Green Needlegrass on Dryland. Agron.J., 61 : 801-805.
- Buglass, E., 1964. Seed Production of Crosted Wheatgrass as Influenced by Various Management Practices. Can. J.Pl. Sci., 44 (1) : 66-74.
- Canode, C.L., 1965. Influence of Cultural Treatments on Seed Production of Intermediate Wheatgrass (*Agropyron intermedium* (Host.) Beauv.) Agron. J., 57 (2) : 207-213.
- Duthil, J., 1967. La Production Fourragere. J.B.Bailliere et Fils, 19, rue Hauttfeuille -Paris-VI^e.
- Mansat, P., 1967. Influence de Quelques Facteurs Culturels Sur La Production de Semences des Ray-grass. Fourrages, 29.
- Sachs, E., 1957. Grosseimenbau in Holland. Bayerisches Landw-Jahrbuch, 34. Jg. Heft 5.
- Serin, Y., 1982. Erzurum Sulu ve Kıraç Şartlarında Yetiştirilen Kılçiksız Brom (*Bromus inermis* Leyss.)'a Uygulanan Değişik Sıra Aralığı ve Gübrelerin Ot ve Tohum Verimleri ile Bazı Verim Unsurlarına Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniv.Ziraat Fak. (Doçentlik Tezi).
- Serin, Y., 1988 a. Erzurum Kıraç Şartlarında Yetiştirilen Mavi Ayrık (*Agropyron intermedium* (Host.) Beauv.)'a uygulanan Değişik Sıra Aralığı ve Gübrelerin Ot ve Ham Protein Verimi İle Otun Ham Protein Oranına Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi (Basımda).

- Serin, Y., 1988 b. Erzurum Sulu Şartlarında Yetiştirilen Mavi Ayrık (*Agropyron intermedium* (Host.) Baeuv.)'a Uygulanan Değişik Sıra Aralığı ve Gübrelere Ot ve Ham Protein Verimi ile Otun Ham Protein Oranına Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak.Dergisi (Basımda).
- Serin, Y., 1988 c. Erzurum Kırak Şartlarında Yetiştirilen Mavi Ayrık (*Agropyron intermedium* (Host.) Beauv.)'a Uygulanan Değişik Sıra Aralığı ve Gübrelere Tohum ve Sap Verimleri ile Bazı Verim Unsurlarına Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak.Dergisi (Basımda).
- Serin, Y., 1988 d. Erzurum Sulu Şartlarında Yetiştirilen Mavi Ayrık (*Agropyron intermedium* (Host.) Beauv.)'a Uygulanan Değişik Sıra Aralığı ve Gübrelere Tohum ve Sap Verimleri ile Bazı Verim Unsurlarına Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi (Basımda).
- Serin, Y. ve A.Gökkuş, 1988. Sonbahar ve İlkbaharda Uygulanan Azotlu Gübrelere Otlak Ayrığı (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn)'nın Tohum Verimi ve Verim Unsurlarına Etkileri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi (Basımda).
- Stoddart, L.A., A.D. Smith ve T.W.Box, 1975. Range Management. McGraw-Hill Book Company (Third Edition).
- Tosun, F., İ.Manga, M.Altın ve Y. Serin, 1977. A Study of the Improvement of Dry-land Ranges Developed Under the Ecological Conditions of Erzurum (Eastern Anatolia). XIII, International Grassland Congress, Leipzig, GDR., May. 18-27, 1977.
- Yıldız, N., 1986. Araştırma ve Deneme Metodları Ders Notları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak.Erzurum.