

ERZURUM KOŞULLARINDA TOKAK 157/37 ARPA ÇEŞİDİNİN CYCOCEL VE AZOT UYGULAMALARINA TEPKİSİ

Aydın AKKAYA (1)

Gülay BİRİNCİ (2)

ÖZET : *Bu araştırma 1988 ve 1989 yıllarında Erzurum koşullarında yapılmıştır. Araştırmada, yörede yaygın olarak yetiştirilen ve yatmaya karşı hassas olan Tokak 157/37 çeşidi kullanılmış ve ekim yazlık olarak yapılmıştır. Dört değişik cycocel (Chlorcholinchlorid) 0.0, 0.2, 0.4 ve 0.6 l/da) ve dört değişik azot (0, 4, 8 ve 12 kg/da) miktarları uyulanarak bu uygulamaların; toplam verim, tane verimi, başaktaki tane sayısı ve tane ağırlığı ile sap uzunluğu üzerindeki etkileri araştırılmıştır.*

Azotun toplam verim, tane verimi ve sap uzunluğu üzerindeki etkileri önemli olmuştur. Cycocelin toplam ve tane verimi üzerindeki etkisi önemsiz, sap uzunluğu üzerindeki etkisi ise önemli bulunmuştur. Cycocel sap uzunluğunu azaltmış, fakat yatmanın önlenmesi yönünden etkili olamamıştır. Azot ve cycocelin, başaktaki tane sayısı ve tane ağırlığı üzerindeki etkileri önemsiz olmuştur. Araştırmadan elde edilen bulgular, benzer koşullarda, 4-8 kg/da azot uygulamasının yeterli, Tokak 157/37 çeşidinde yatmanın önlenmesi bakımından cycocel uygulamanın yararlı olduğunu ortaya koymuştur.

THE RESPONSE OF BARLEY VARIETY TOKAK 157/37 TO CYCOCEL AND NITROGEN APPLICATIONS IN ERZURUM CONDITIONS

SUMMARY : *This field trial was carried out in 1988 and 1989 in Erzurum conditions. Barley variety Tokak 157/37, commonly cultivated in the region and susceptible to lodging, was used. The planting was done in the spring. Four doses each of cycocel (chlorcholinchlorid) (0.0, 0.2, 0.4 and 0.6) and nitrogen (0, 4, 8 and 12 kg/da) were applied. The first half of total amount of nitrogen was applied prior to*

1) Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.

2) Tarım İl Müdürlüğü, Adıyaman.

planting. The other half was broadcast at the stem elongation. Cycocel application was made at the beginning of stem elongation. A split plot design with four replications was used. Nitrogen and cycocel treatments were on main plots and subplots, respectively. Their effects on the total and grain yields, seed number and seed weight per head and culm height were recorded.

The effects of the nitrogen on the grain and total yields and culm height were significant. The effects of the cycocel on the grain and total yields were insignificant, while its effect on the culm height was significant. The effects of the cycocel on the grain and total yields were insignificant, while its effect on the culm height was significant. although cycocel decreased the culm height, it was not effective for lodging control. The nitrogen and cycocel applications had no influence on the seed number and seed weight per head. The data indicate that under the environmental conditions of this study, the nitrogen application of 4 to 8 kg/da is sufficient and cycocel application does not benefit for lodging control in barley variety Tokak 157/37.

GİRİŞ

Kışları çok sert geçen Erzurum yöresinde, kışlık arpa yetiştiriciliği konusunda birçok çalışma yapılmış olmasına rağmen henüz istenilen başarı sağlanamamıştır. Önemli hayvancılık potansiyeline sahip olan yörede halen arpa sulanabilir arazilerde yazlık olarak ekilmektedir. Erzurum ilini de içerisine alan Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi'nde yazlık arpanın verimi 140 kg/da olup Türkiye ortalamasının (219 kg/da) çok altındadır (Anon., 1988). Bölge çiftçisinin yazlık arpa yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullandığı çeşit Tokak 157/37 olup bu çeşit yatmaya karşı çok hassastır. Yörede oldukça düşük olan birim alandan elde edilen verimi artırmak amacıyla uygulanacak en önemli kültürel işlemler sulama ve gübrelemedir. Bu uygulamalar ise, yatmaya karşı zaten hassas olan Tokak 157/37 çeşidinde yatmayı iyice teşvik etmektedir.

Tahıllarda yatmayı azaltmak veya önlemek için uzun süreli ıslah programlarının yanında, kısa sürede sonuç alabilmek amacıyla bitki büyüme düzenleyicilerinin kullanılması da sözkonusudur. Kullanılan bu bitki büyüme düzenleyicilerden önemli bir tanesi de cycoceldir (Chlorcholinchlorid). Cycocel maddesinin çeşitli ekolojilerde ve farklı bitkilerdeki etkinliğini belirlemek amacıyla çok sayıda araştırma yapılmış ve yapılmaktadır. Farklı kökenli buğday çeşitlerine değişik miktarlarda cycocel uygulamalarının etkilerini belirlemek amacıyla Bornova ve Menemen ekolojik koşullarında yapılan bir çalışmada, cycocel uygulamalarının

verim unsurları üzerindeki etkisinin istatistik yönden önemli olmadığı sonucuna varılmıştır. Cycocelin bütün çeşitlerde bitki boyunu kısalttığı ve ortalama % 11 dolayında bir kısaltmaya neden olduğu görülmüştür (Ceylan, 19758 a). Çukurova koşullarında yapılan bir çalışmada ise, cycocelin uygulama zamanı ve dozları arasındaki farkın, buğday ve arpa tane verimi için önemli, bitki boyu için önemsiz olduğu ve cycocel etkisinin yıl içerisinde değişen iklim koşullarından etkilendiği belirlenmiştir (Genç ve ark., 1987). Cycocel gibi bitki büyüme düzenleyicilerinin uygulanması genellikle sap uzunluğunun azalması ve sap sağlamlığının artmasına neden olmuştur (Singh, 1971; Tayşi ve Ceylan 1972; Ceylan, 1975 a; Bragg ve ark., 1984). Bazı araştırmalarda ise, uygulamalara bağlı olarak arpada meydana gelen başlangıçtaki boy kısaltmasının, üstteki boğumlarının uzamasıyla zamanla kapatıldığı ve böylece hasat zamanında bitki boyunun, uygulama yapılmayan bitkilerinkine benzer olduğu sonucuna varılmıştır (Primost, 1977; Wooley, 1980). Sap uzunluğundaki azalmalar ve yatmanın kontrol edilmesi yönünden, cycocel uygulamalarına karşı çeşide özgü tepkilerin oluşabileceği de belirtilmiştir. Örneğin 53 arpa çeşidine cycocel uygulanarak yapılan bir çalışmada 35 çeşitte boyun kısaltıldığı, 12 çeşitte arttığı ve 6 çeşitte ise belirgin bir etkinin olmadığı görülmüştür (Clarke ve Fedak, 1977). Ülkemiz buğday çeşitlerinin kullanıldığı bir denemede, cycocel uygulaması çeşitlere göre değişik olmak üzere boy kısalığına neden olmuştur (Atanasiu ve ark., 1970).

Daha önce Erzurum yöresinde yazlık arpanın gübrenmesi konusunda bir yıllık bir araştırma yapılmıştır (Akkaya ve Akten, 1985). Hem bu konudaki eksikliği belli ölçüde gidermek ve hemde cycocelin değişik azot miktarlarında etkisinin farklı olup olmayacağını belirlemek amacıyla, araştırmada dört farklı miktarda azot uygulamasına da yer verilmiştir. Tokak 157/37 çeşidiyle yapılan daha önceki denemede, azotun toplam verimi ve tane verimi üzerindeki linear etkisi önemli, quadratik ve qubik etkileri önemsiz bulunmuş, dekara 8 kg azot uygulamasının yeterli olacağı sonucuna varılmıştır (Akkaya ve Akten, 1985). Erzurum ekolojik koşullarında kışlık arpayla yapılan araştırmalarda da azotun verim üzerinde olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir (Kırtok, 1976; Akten ve Akkaya, 1986; Akkaya, 1987).

Yörede yazlık olarak yaygın bir şekilde yetiştirilen ancak yatmaya karşı hassas olan Tokak 157/37 çeşidinin, değişik azot ve cycocel miktarlarına karşı nasıl bir tepki gösterdiğini, cycocel uygulamasıyla bu çeşitte yatmanın önlenip önlenemeyeceğinin belirlenmesi amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Materyal

Bu araştırmada çeşit olarak, bölgede yaygın bir Şekilde ekilmekte olan iki sıralı, alternatif Tokak 157/37 eşidi kullanılmıştır. Azotlu gübre olarak % 21'lik amonyum sülfat ve büyüme düzenleyicisi olarak BASF firmasının % 35 chlorcholinchlorid ve % 25 chlinchlorid içeren cycoceli kullanılmıştır.

Deneme yeri topraklarının 0-20 cm derinliğinden alınan rnekler, Erzurum Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde analiz ettirilmiştir. Deneme yeri topraklarının bünye sınıfı siltli-tın olup, pH'sı 8.28-8.78, organik maddesi 1.80-2.90 elverişli P_2O_5 miktarı 3.21-7.10 kg/da ve elverişli K_2O miktarı 128-192 kg/da arasında değişmektedir.

Metod

Erzurum ekolojik koşullarında 1988 ve 1989 yıllarında yürütülen bu araştırma, bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak uygulanmıştır (Yıldız, 1986). Araştırma konularından birisi olan dört azot dozu (0, 4, 8 ve 12 kg N/da) ana parsellere rastgele dağıtılmıştır. Her ana parsel 4 alt parsel olarak, denemenin diğer faktörü olan dört cycocel dozu (0, 0.2, 0.4 ve 0.6 lt/da) bu alt parsellere rastgele dağıtılmıştır. Alt parseller 2.30 m x 5.00 m = 11.5 m² büyüklüğünde olmuş ve 13 bitki sırası içermiştir. Ekim, ilkbaharda toprak tava geldiğinde m² ye 500 tohum düşecek sıklıkta yapılmıştır. Sapa kalkma ve başaklanma döneminde olmak üzere iki kez sulama yapılmış ve yabancı ot mcedesinde 2,4 - D terkipli herbisit kullanılmıştır.

Yarısı ekimle ve diğer yarısı da sapa kalkma döneminde olmak üzere saf madde üzerinden dekara 0, 4, 8 ve 12 kg azot uygulanmıştır. Denemenin diğer faktörü olan cycocelin 0.0, 0.2, 0.4 ve 0.6 lt/da'lık dozları kullanılmıştır. Her parsel ve her doz için gerekli olan cycocel miktarı pipetle alınarak, 60 lt/da su hesabıyla zelti hazırlanmış ve sırt pülverizatörü ile bitkilere pskrtlmştir (Ceylan, 1975 a). Uygulama, kardeşlenme sonu-sapa kalkma başlangıcı döneminde yapılmıştır (Naylor ve ark., 1987). Bitkiler tam olum döneminde geldiklerinde kenar tesirleri atıldıktan sonra orakla hasat edilmiştir.

Diğer bazı araştırcıların (Kırtok, 1982; Akten, 1986) uyguladıkları yöntemler esas alınarak aşağıda belirtilen ölümler yapılmıştır.

Başaktaki Tane Sayısı : Her parselin orta sıralarından rastgele alınan 10 bitkinin başakları laboratuvarında harman edilip taneleri sayılmak suretiyle belirlenmiştir.

Başaktaki Tane Ağırlığı : Başakların harmanı yapıp taneleri sayıldıktan sonra bu taneler 0.01 g duyarlı terazide tartılarak, başaktaki tane ağırlığı belirlenmiştir.

Toplam Verim : Her parselde ait ürün orakla hasat edildikten sonra 3-4 gün süreyle kurumaya bırakılmış ve daha sonra tartularak toplam verim belirlenmiştir. Elde edilen değerler kg/da'a çevrilmiştir.

Tane Verimi : Her parselde ait ürün parsel harman makinasında harman edildikten sonra elde edilen tane ürünleri tartılmış ve bu değerler kg/da'a çevrilerek tane verimi belirlenmiştir.

Sap Uzunluğu : Olgunlaşma döneminde her parselde 10 bitkiye ait sapın, toprak seviyesinden başak boğumuna kadar olan uzunluğu ölçülerek belirlenmiştir.

İstatistiksel Değerlendirmeler : Atatürk Üniversitesi Bilgi İşlem Merkezi'nde yapılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılmasında en küçük önemli farklılık testi (LSD) kullanılmıştır (Yıldız, 1986).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Başaktaki ve Tane Sayısı

Başaktaki tane sayısına ait sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir. Cycocel uygulamasının başaktaki tane sayısı üzerindeki etkisi her iki deneme yılında da önemli olmamıştır. Deneme yıllarının ortalaması olarak 0.0, 0.2 0.4 ve 0.6 lt/da'lık cycocel dozlarında elde edilen başaktaki tane sayıları sırasıyla 17.8, 17.7, 17.4 ve 17.4 olmuştur. Buğday ve arpayla yapılan benzer bazı çalışmalarda cycocelin başaktaki tane sayısını artırdığı (Aydeniz ve Ünver, 1973; Koranteng, 1981), bir çalışmada ise (Ceylan, 1975a) cycocelin başaktaki tane sayısı üzerindeki etkisinin önemli olmadığı sonucuna varılmıştır.

Tablo 1. Azot ve Cycocel uygulamalarının Tokak 157/37 Arpa Çeşidinde Başaktaki Tane Sayısına Etkileri.

Table 1. The Effects of the Nitrogen and Cycocel Applications on the Grain Number per Spike in Barley Variety Tokak 157/37.

Yıl/Year	(kg/da) Azot/Nitrogen	Cycocel (lt/da)				Ortalama Mean
		0.0	0.2	0.4	0.6	
1988	0	17.3	16.5	16.7	16.1	16.7
	4	16.4	17.3	15.6	14.6	16.0
	8	16.8	16.1	16.6	16.5	16.5
	12	16.1	16.9	17.0	16.9	16.7
Ortalama (Mean)		16.7	16.7	16.5	16.0	16.5
1989	0	19.7	19.5	18.6	19.2	19.2
	4	19.1	18.1	17.8	18.5	18.4
	8	18.4	18.6	18.9	18.5	18.6
	12	18.5	18.7	18.3	19.2	18.7
Ortalama (Mean)		18.9	18.7	18.4	18.9	18.7
Yılların Ortalaması (Mean of Years)	0	18.5	18.0	17.6	17.6	17.9
	4	17.8	17.7	16.7	16.5	17.2
	8	17.6	17.3	17.7	17.5	17.5
	12	17.3	17.8	17.7	18.0	17.7
Ortalama (Mean)		17.8	17.7	17.4	17.4	17.6

Cycocelde olduğu gibi, azot uygulamasının da başaktaki tane sayısı üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığı belirlenmiştir. İki yıllık sonuçların ortalaması olarak dekara 0, 4, 8 ve 12 azot kg/da, uygulamalarına ait başaktaki tane sayısı değerleri sırasıyla 17.9, 17.2, 17.5 ve 17.7 olmuştur. Erzurum koşullarında daha önceki yıllarda yapılan çalışmalarda azotun, kışlık arpada başaktaki tane sayısını artırdığı (Akten ve Akkaya, 1986), yazlık arpada ise önemli bir etkiye sahip olmadığı görülmüştür (Akkaya ve Akten, 1985).

Başaktaki Tane Ağırlığı

Değişik miktarlarda cycocel ve azot uygulamalarına ait başaktaki tane ağırlığı değerleri Tablo 2'de verilmiştir. Cycocel uygulamasının başaktaki tane ağırlığı üzerindeki etkisi önemli olmamıştır. İki yıllık sonuçların birlikte değerlendirilmesinden elde edilen ortalama sonuçlara göre 0.0, 0.2, 0.4 ve 0.6 lt/da cycocel uygulamalarından elde edilen başaktaki tane ağırlığı değerleri sırasıyla 1.077, 1.066, 1.040 ve 1.047 gram olmuştur.

Tablo 2. Azot ve Cycocel Uygulamalarının Tokak 157/37 Arpa Çeşidinde Başaktaki Tane Ağırlığına Etkileri.
Table 2. The Effects of the Nitrogen and Cycocel Applications on the Grain Weight in Barley Tokak 157/37 (g).

Yıl/Year	(kg/da) Azot/Nitrogen	Cycocel (l /da)				Ortalama Mean
		0.0	0.2	0.4	0.6	
1988	0	1.107	0.992	1.051	0.946	1.024
	4	0.965	1.090	0.911	0.854	0.955
	8	1.040	1.002	1.047	1.012	1.025
	12	1.049	1.066	1.058	1.051	1.056
Ortalama (Mean)		1.040	1.038	1.017	0.966	1.015
1989	0	1.157	1.114	1.075	1.142	1.122
	4	1.148	1.080	1.023	1.122	1.093
	8	1.093	1.095	1.111	1.108	1.102
	12	1.055	1.089	1.042	1.142	1.082
Ortalama (Mean)		1.113	1.095	1.063	1.129	1.100
Yılların Ortalaması (Mean of Years)	0	1.132	1.053	1.063	1.044	1.073
	4	1.056	1.085	0.967	0.988	1.024
	8	1.067	1.048	1.079	1.060	1.063
	12	1.052	1.078	1.050	1.097	1.069
Ortalama (Mean)		1.077	1.066	1.040	1.047	1.057

Gerek yılların ayrı ayrı değerlendirilmesinde ve gerekse birlikte değerlendirilmesinde azotun, başaktaki tane ağırlığı üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığı görülmüştür. İki yıllık sonuçların ortalaması olarak 0, 4, 8 ve 12 kg/da azot uygulamalarına ait başaktaki tane ağırlığı değerleri sırasıyla 1.073, 1.024, 1.063, 1.069 g olmuştur. Erzurum koşullarında yapılan başka bir araştırmada da benzer şekilde azotun yazlık arpada başaktaki tane ağırlığını önemli derecede etkilemediği sonucuna varılmıştır (Akkaya ve Akten, 1985).

Toplam Verim

Toplam verime ait araştırma sonuçları Tablo 3'te gösterilmiştir. Her iki yılda ve yılların ortalaması olarak cycocelin toplam verim üzerindeki etkisi önemli olmamıştır. Yılların ve azotlu gübre dozlarının ortalaması olarak 0.0, 0.2, 0.4 ve 0.6 lt/da cycocel uygulamalarından elde edilen toplam verim miktarları sırasıyla 1129, 1167, 1179 ve 1159 kg/da olmuştur. Bu sonuç, cycocelin toplam verim üzerindeki etkisinin önemsiz olduğunu ortaya koyan diğer bazı araştırma sonuçlarıyla (Bragg ve

Tablo 3. Azot ve Cycocel Uygulamalarının Tokak 157/37 Arpa Çeşidinde Toplam Verime Etkileri (kg/da).

Table 3. The Effect of the Nitrogen and Cycocel Applications on the Total Yield in Barley Variety Tokak 157/37 (kg/da).

Yıl/Year	(kg/da) Azot/Nitrogen	Cycocel (lt/da)				Ortalama Mean	
		0.0	0.2	0.4	0.6		
1988	0	919	931	980	870	925	c
	4	1009	976	984	993	990	bc
	8	1013	1038	1062	1021	1033	b
	12	1099	1172	1083	1185	1135	a
Ortalama (Mean)		1010	1029	1027	1017	1021	
1989	0	1001	1021	1124	1156	1076	b
	4	1317	1385	1408	1304	1353	a
	8	1312	1382	1348	1307	1337	a
	12	1366	1431	1441	1438	1419	a
Ortalama (Mean)		1249	1305	1330	1301	1296	
Yılların	0	960	976	1052	1013	1000	b
Ortalaması	4	1163	1180	1196	1148	1172	a
(Mean of Years)	8	1162	1210	1205	1164	1185	a
	12	1232	1302	1262	1311	1277	a
Ortalama (Mean)		1129	1167	1179	1159	1159	

ark., 1984; Green ve ark., 1986; Prew ve ark., 1986) benzerlik içerisinde.

Azotun toplam verim üzerindeki etkisi her iki yılda da önemli olmuştur (1988'de $p < 0.01$, 1989'da $p < 0.05$). 1988 yılında 12 kg/da azot uygulaması 1135 kg/da'lık toplam verimle, diğer uygulamalardan önemli derecede farklı olan en yüksek toplam verime sahip olmuştur. 1989 yılında hiç azot uygulaması yapılmayan muamele en düşük toplam verime sahip olmuş (1076 kg/da) ve diğer uygulamalarla arasındaki fark önemli çıkmıştır. Ancak 4, 8 ve 12 kg/da azot uygulamalarından elde edilen toplam verim değerleri arasındaki farklar önemli olmamıştır. İki yıllık sonuçların ortalaması olarak dekara 0, 4, 8 ve 12 kg azot uygulamalarından elde edilen toplam verimler sırasıyla 1000, 1172, 1185 ve 1277 kg/da olmuştur. Artan azot uygulaması toplam verimde giderek bir artışa neden olmuşsa da, bu artış sadece hiç azot uygulanmamasına göre önemli olmuştur. Benzer şekilde diğer bazı araştırmalarda da (Kırtok, 1976; Akkaya ve Akten, 1985; Akkaya, 1987), azotun toplam verimi artırdığı sonucuna varılmıştır.

Tane Verimi

Tane verimine ait araştırma sonuçları Tablo 4'te verilmiştir. Toplam verimde olduğu gibi, cycocelin tane verimi üzerindeki etkisi de önemsiz bulunmuştur. Araştırma yıllarının ve azotlu gübre dozlarının ortalaması olarak 0,0, 0,2, 0,4 ve 0,6 lt/da cycocal uygulamalarından elde edilen tane verimi miktarları sırasıyla 305,9, 311,7, 313,1 ve 314,9 kg/da olmuştur. Rakamlardan da görüldüğü gibi farklı miktarlardaki cycocel uygulamalarından elde edilen tane verimleri birbirine oldukça yakındır. Konuyla ilgili olarak yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin, bazı aşırtmalarda sadece yatmanın söz konusu olduğu durumlarda cycocelin tane verimini artırdığı (Bastiman, 1974; Prew ve ark., 1986), bazı araştırmalarda ise yatma olmadığı halde bile cycocelin tane verimini artırdığı (Ceylan, 1975 a; Harris, 1978; Matthews ve Caldicott, 1981) sonucuna varılmıştır.

Tablo 4. Azot ve Cycocel Uygulamalarının Tokak 157/37 Arpa Çeşidinde tane Verimine Etkileri (kg/da).

Table 4. The Effects of the Nitrogen and Cycocel Applications on the Grain Yield in Barley Variety Tokak 157/37 (kg/da).

Yıl/Year	(kg/da) Azot/Nitrogen	Cycocel (l /da)				Ortalama Mean	
		0.0	0.2	0.4	0.6		
1988	0	275.5	308.8	292.0	273.8	287.5	b
	4	305.8	277.3	303.3	312.3	299.6	ab LSD
	8	308.8	332.3	320.3	331.5	323.2	a 26.56
	12	315.0	320.3	310.8	334.3	320.1	a (% 5)
Ortalama (Mean)		301.3	309.6	306.6	312.9	307.6	
1989	0	271.5	280.5	286.5	271.8	277.6	c
	4	320.5	309.0	315.0	320.3	316.2	b LSD
	8	309.8	322.0	322.5	328.5	323.2	b 18.49
	12	340.5	343.8	344.3	346.8	343.8	a (% 1)
Ortalama (Mean)		310.6	313.8	319.6	316.8	315.2	
Yılların Ortalaması (Mean of Years)	0	273.5	294.6	289.3	272.8	282.5	c
	4	313.1	293.1	309.1	316.3	307.9	b LSD
	8	309.3	327.1	326.4	330.0	323.2	ab 18.76
	12	327.9	332.0	327.5	340.5	331.9	a (% 1)
Ortalama (Mean)		305.9	311.7	313.1	314.9	311.4	

Bu sonuçlara ilaveten, bazı çalışmalarda da bizim çalışmamızda olduğu gibi, cycocelin tane verimi üzerindeki etkisinin önemli olmadığı belirtilmiştir (Bragg ve ark., 1984; Green ve ark., 1986; Cox ve Otis, 1989).

Tane verimi azot uygulamasından önemli derecede etkilenmiştir (1988'de $p < 0.05$, 1989'da $p < 0.01$, iki yılın ortalamasında $p < 0.01$). 1988 yılında en fazla tane verimi 323.2 kg/da ile 8 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir (Tablo 4). Ancak bu uygulama ile sadece 0 kg/da azot uygulaması arasındaki fark önemli olmuştur. 1989 yılında, en yüksek azot uygulaması diğer uygulamalardan önemli derecede fazla tane verimine sahip olmuştur (343.8 kg/da). Yılların ortalaması olarak 0, 4, 8 ve 12 kg/da azot uygulamalarından sırasıyla 282.5, 307.9, 323.2 ve 331.9 kg/da tane verimi sağlanmıştır. En yüksek tane verimi 12 kg/da azot uygulamasından elde edilmiş olmakla beraber 8 kg/da azot uygulamasından elde edilen tane verimiyle arasındaki fark önemli olunamaz. Benzer şekilde diğer bazı araştırmalarda da azotun tane verimini artırdığı sonucuna varılmıştır (Kırtok, 1976; Kırtok, 1982; Akkaya ve Akten, 1985; Akten ve Akkaya, 1986).

Sap Uzunluğu

Değişik miktarlarda cycocel ve azot uygulamalarına ait sap uzunluğu sonuçları Tablo 5'te verilmiştir. Gerek yılların ayrı ayrı değerlendirilmesinde ve gerekse birlikte değerlendirilmesinde cycocelin sap uzunluğu üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). 1988 yılında 0.0, 0.2, 0.4 ve 0.6 lt/da cycocel uygulamalarındaki sap uzunlukları sırasıyla 65.7, 62.1, 61.3 ve 59.9 cm olmuştur. Cycocel dozu arttıkça sap uzunluğu azalmıştır. Ancak meydana gelen bu azalmalar sadece cycocel uygulanmamasına göre önemli olmuştur. 1989 yılında, 0.0 ve 0.2 lt/da cycocel uygulamalarındaki sap uzunluğu değerleri 0.4 ve 0.6 l/da cycocel uygulamalarındaki sap uzunluğu değerlerinden önemli derecede fazla bulunmuştur. İki yıllık sonuçların ortalamasına göre 0.0, 0.2, 0.4 ve 0.6 l/da cycocel uygulamalarından elde edilen sap uzunlukları sırasıyla 68.4, 66.2, 65.4 ve 64.6 cm olmuştur. Cycocel uygulanmaması halinde sap uzunluğu en fazla olmuş ve diğer uygulamalarla arasındaki fark önemli çıkmıştır. Artan miktarlardaki cycocel uygulaması sap uzunluğunda giderek azalmasına neden olmuş ve 0.6 lt/da cycocel uygulamasında sap en kısa olmuştur. Ancak bu uygulama ile 0.4 lt/da'lık cycocel uygulaması arasındaki fark önemli olmamıştır.

Tablo 5. Azot ve Cycocel Uygulamalarının Tokak 157/37 Arpa Çeşidinde tSap Uzunluğuna Etkileri (cm).
Table 5. The Effects of the Nitrogen and Cycocel Applications on the Culm Height in Barley Variety Tokak 157/37 (cm).

Yıl/Year	(kg/da) Azot/Nitrogen	Cycocel (1 /da)				Ortalama Mean	
		0.0	0.2	0.4	0.6		
1988	0	65.5	60.8	62.6	56.7	61.4	b
	4	65.0	62.0	57.6	59.6	61.1	b LSD
	8	65.1	62.2	62.1	60.7	62.5	ab 1.87
	12	67.3	63.3	63.1	62.8	64.1	a (% 5)
Ortalama (Mean) LSD 2.49 (%1)		65.7 a	62.1 b	61.3 b	59.9 b	62.3	
1989	0	68.6	68.9	67.9	66.9	68.1	c
	4	70.1	68.9	68.0	68.7	68.9	c LSD
	8	71.7	71.0	70.3	69.6	70.7	b 1.20
	12	73.5	72.3	71.5	71.6	72.2	a (% 1)
Ortalama (Mean) LSD 2.49 (%1)		71.0 a	70.3 a	69.4 b	69.2 b	70.0	
Yılların Ortalaması (Mean of Years)	0	67.0	64.8	65.2	61.8	64.7	c
	4	67.6	65.4	62.8	64.1	65.0	c LSD
	8	68.4	66.6	66.2	65.1	66.6	b 1.30
	12	70.4	67.8	67.3	67.2	68.2	a (% 1)
Ortalama (Mean) LSD 1.27 (%1)		68.4 a	66.2 b	65.4 bc	64.6 c	66.1	

olmamıştır. Bizim araştırmamızda olduğu gibi, diğer birçok araştırmada da cycocelin benzer şekilde bitki boyunu kısalttığı belirlenmiştir. (Atanasıu ve ark., 1970; Singh, 1971; Tayşi ve Ceylan, 1972; Ceylan, 1975a; Ceylan, 1975 b; Clarke ve Fedak, 1977; Bragg ve ark., 1984). Burada bir konunun vurgulanması yararlı olacaktır. Bizim denememizde, cycocel uygulaması her ne kadar Tokak 157/37 arpa çeşidinde sap uzunluğunun azalmasına yol açmışsa da yatmayı önleme bakımından etkili olmamıştır. Parsellerdeki yatma oranı bakımından cycocel uygulamaları arasında her hangi bir fark gözlenememiş ve her iki yılda da % 40-50 oranlarına varabilen yatmalar olmuştur. Yapılan başka bir araştırmada benzer şekilde, yatmaya karşı çok hassas olan çeşitlerde cycocelin yatmayı önleyemediği sonucuna varılmıştır (Cox ve Otis, 1989). Yatmanın kontrol edilmesinde bitki boyunun yanında alt boğumarası uzunluklarının, boğumarası kalınlıklarının ve çeper kalınlıklarının da önemli olduğu, cycocel uygulamalarının alt boğumarası uzunluklarını azalttığı, boğumarası ve çeper

kalınlıklarını artırdığı belirtilmiştir (Ceylan, 1975 b). Bizim araştırmamızda bu karakterlerin ele alınmaması önemli bir eksiklik olup, bu yönde gelecekte yapılacak olan çalışmalarda bunların da dikkate alınması yararlı olacaktır.

Azotun sap uzunluğu üzerindeki etkisi olumlu ve önemli olmuştur (1988'de $p < 0.05$, 1989 ve yılların ortalamasında $p < 0.01$). 1988 yılında, 12 kg/da azot uygulaması halinde sap uzunluğu 64.1 cm ile en fazla olmuş, fakat 8 kg/da azot uygulamasıyla arasındaki fark önemli olmamıştır (Tablo 5). 1989 yılında, 12 kg/da azot uygulaması yine en fazla sap uzunluğuna (72.2 cm) neden olmuş ve diğer uygulamalarla arasındaki farklar önemli bulunmuştur. İki yıllık sonuçların ortalamasına göre 0, 4, 8 ve 12 kg/da azot uygulamalarındaki sap uzunlukları sırasıyla 64.7, 65.0, 66.6 ve 68.2 cm olmuştur. Artan azot miktarlarına bağlı olarak sap uzunluğu artmış, sadece 4 kg/da azot uygulamasında meydana gelen artış önemsiz olmuş, diğer azot dozlarında meydana gelen artışlar ise önemli olmuştur. Bu sonuçlara ilaveten, azotun fazla miktarlarda uygulandığı parsellerdeki yatma oranının da daha fazla olduğu gözlenmiştir.

SONUÇ

Erzurum ekolojik koşullarında yazlık olarak yetiştirilen Tokak 157/37 arpa çeşidinde, cycocel uygulaması sap uzunluğunun azalmasına neden olmuştur. Ancak sap uzunluğunda bir kısalma sağlamış olmasına karşılık, cycocel uygulaması bu çeşitte yatmanın önlenmesi bakımından etkili olamamıştır. Bunun yanında cycocelin verim üzerinde de önemli bir etkisi söz konusu olmamıştır. Bu sonuçlar, Erzurum ekolojik koşullarında yazlık olarak yetiştirilen Tokak 157/37 arpa çeşidinde, yatmayı önlemek ve verimi artırmak amacıyla cycocel kullanılmasının yararsız olduğunu ortaya koymaktadır.

Farklı azot miktarlarının da kullanıldığı denemede en fazla tane verimi, 12 kg/da azot uygulamasından elde edilmiş olmakla beraber, 8 kg/da azot uygulamasından elde edilen tane verimiyle aralarındaki fark önemli olmamıştır. Bu nedenle, dekara 8 kg azot uygulamasının yeterli olacağı ve hatta yatma tehlikesinin, azaltılması amacıyla bu miktarın 4 kg/da'a kadar azaltılabileceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Akkaya, A., 1987. Kıra Koşullarda Farklı Gübre Uygulamalarının Bazı Kışlık Arpa Çeşitlerinde Toplam Verim, Hasat İndeksi, Ham Protein Oranı ile Bin Dane Ağırlığına Etkisi, DOĞA Tu. Tar. ve Or. D., 11 (2) : 239-248.
- Akkaya, A., Ş., Akten, 1985. Farklı Seviyelerdeki Azot ve Fosforlu Gübrelemenin Yazlık Ekilen Tokak 157/37 Arpa Çeşidinin Verim ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Z. Dergisi, 16 (1-4) : 73-84.
- Akten, Ş., 1986. Erzurum İklim Koşullarında Bazı Yazlık Arpa Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurları Üzerine Araştırmalar, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Z. Dergisi, 17 (1-4) : 31-52.
- Akten, Ş., A., Akkaya, 1986. Kıra Koşullarda Farklı Gübre Uygulamalarının Bazı Kışlık Arpa Çeşitlerinde Kışa Dayanıklılık ve Dane Verimi ile Bazı Verim Öğelerine Etkisi. DOĞA Tu. Tar. ve Or. D., 10 (2) : 127-140.
- Anonymous, 1988. Tarımsal Yapı ve Üretim, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- Atanasıu, N., A., Wesphal, İ. Demir, 1970. Wirkung von CCC (Chlorcholinchlorid) Anwendung im Weizenbau, Unter Spezieller Berücksichtigung von Türkischen Weizensorten. Yearbook of the Faculty Agriculture of Ege Üniv., 1 (1) : 77-98.
- Aydeniz, A., R. Ünver, 1973. "Cycocel ve Üşütme'nin Çeşitli Bitki Besin Maddesi Dozunda Buğdaya Etkisi. TÜBİTAK IV. Bilim Kongresi, Tarım ve Ormancılık Sektasyonu, Ankara.
- Bastiman, B., 1974. The Effects of Fungicides, Chlormequat, and Nitrogen on the Yield of Winter Wheat. Exp. Husb., 27 : 114-119.
- Bragg, P.L., P. Rubins, F.K.G. Henderson, W.J. Fielding, R.Q. Cannell, 1984. A Comparison of the Root and Shoot Growth of Winter Barley and Winter Wheat, and the Effects of an Early Application of Chlormequat, J. Agric. Sci. (Camb.), 103 : 257-264.
- Ceylan, A., 1975 a. Farklı Kökenli Buğday Çeşitlerine Değişik Dozdaki CCC-Aplikasyonlarının Etkileri Üzerinde Araştırma. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, 274, Bornova.
- Ceylan, A., 1975 b. Farklı Doz ve Devredeki CCC-Aplikasyonlarının Buğdayda Etkileri Üzerine Araştırmalar. Bitki, 2 (3) : 263-294.

- Clarke, R.V., G. Fedak, 1977. Effects of Chlormequat on Plant Height, Disease Development and Chemical Constituents of Cultivars of Barley, Oats and Wheat. *Can. J. Plant Sci.* 57 : 31-36.
- Cox, W.J., D.J. Otis, 1989. Growth and Yield of Winter Wheat as Influenced by Chlormequat Chloride and Ethephon. *Agron. J.*, 81 (2) : 264-270.
- Genç, İ., Y. Kırtok, T. Yağbasanlar, M. Çölkesen, 1987. Çukurova Koşullarında Cycocel (CCC)'in Buğday ve Arpada Bazı Tarımsal ve Kalite Karakterlerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. TÜBİTAK Türkiye Tahıl Simpozyumu Bildiri Özetleri, 6-9 Ekim, Bursa.
- Green, C.F., J.D. Ivins, B. Hunter, 1986. Applying Chlormequat to *Triticum durum* : Response of the Crop in the Absence of Lodging. *J. Agric. Sci. (Camb.)*, 106: 625-628.
- Harris, P.B., 1978. Methods of Controlling Mildew in Spring Wheat and the Effect of Chlormequat and Different Rates of Nitrogen. *Exp. Husb.*, 34 : 71-82.
- Kırtok, Y., 1976. Erzurum Ovasında Bazı Kışlık Arpa Çeşitlerinde Uygulanan Gübreleme ve Ekme Zamanı İşlemlerinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Z. Dergisi, 7 (3) : 45-66.
- Kırtok, Y., 1982. Çukurova'nın Taban ve Kıraç Koşullarında Ekim Zamanı, Azot Miktarı ve Ekim Sılığının İki Arpa çedidinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı, 13 (3-4) : 28-45.
- Koranteng, G.O., 1981. The Effects of 5C, Cycocel and Barlequat Growth Regulators on Yield Components and Yield of Barley (cv. Maris Mink). *Proceedings, Crop Protection in Northern Britain*, 69-73.
- Matthews, P.R., J.J.B. Caldicott, 1981. The Effect of Chlormequat Chloride Formulated With Choline Chloride on teh Height and Yield of Winter Wheat. *Ann. App. Biol.*, 97 : 227-236.
- Naylor, R.E.L., D. T. Stokes, S. Matthews, 1987. Chemical Manipulation of Growth and Development in Winter Barley Production Systems. *Field Crop Abstracts*, 40 (5) : 277-289.
- Prew, R.B., J. Beane, N. Carter, B.M. Church, A.M.Dewar, J. Lacey, A. Penney, R.T.Plumb, G.N.Thorne, A.D. Todd, 1986. Some Factors Affecting the Growth and Yield of Winter Wheat Grown as a Third Cereal With Much or Negligible Take-all. *J. Agric. Sci. (Camb.)* 107: 639-671.

- Primost, E., 1977. Effect of Stabilan (Chlorocholine chloride, CCC) on the Length of Individual Internodes of Winter Barley in Field Trials Zeitschrift für Pflanzenenering und Bodenkunde, 140 : 387-396.
- Singh, R.P., 1971. Effect of (2-chloroethyl) Trimethylammonium Chloride (CCC) on Growth of Barley Cultivar K-12. Journal of Scientific Research of the Banars Hindu University, 21 : 149-160.
- Tayşı, V., A., Ceylan, 1972. Genç Arpa Bitkilerinde Chlorcholinclofid (CCC)'in Etkileri Üzerinde Araştırma. Ege Üniv. Ziraat Fak. Z. Dergisi, A, 9 (2) : 92-108.
- Wooley, E.W., 1980. Prevention of Lodging in Winter Barley. Proceedings, British Crop Protection Conference-Weeds. 947-953.
- Yıldız, N., 1986. Araştırma ve Deneme Metodları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Zootekni Bölümü Ders Notları, Erzurum.