

## Türkiye ve ABD Orijinli Yulaf Genotiplerinin Kahramanmaraş-Afşin Koşullarında Soğuğa Dayanıklılıkların Belirlenmesi

Ziya Dumlupınar\*, Tevrican Dokuyucu, Aydın Akkaya  
KSÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü-Kahramanmaraş- Türkiye

Geliş Tarihi (Received) : 19.03.2011

Kabul Tarihi (Accepted) : 07.06.2011

**ÖZET:** Kahramanmaraş'ın Afşin ilçesinde 2007-2008 ürün yılında 193 adet Türkiye orijinli yulaf genotipi ve 12 adet ABD orijinli yulaf genotipinin soğuğa dayanıklılığı değerlendirilmiştir. Çimlenme oranı (ÇO), kıştan çıkan bitki sayısı (KÇBS) ve kıştan çıkan bitki oranı (KÇBO) gibi özellikler incelenmiştir. Araştırma, augmented deneme desenine göre, standart çeşitler (Checota, Seydişehir ve Faikbey) altı tekerrür ekilerek yürütülmüştür.

Çimlenme oranı bakımından genotipler önemli farklılık göstermiştir ( $P<0.05$ ). E35 en düşük değere sahip olurken (% 11), en yüksek orana E1 genotipi (% 100) sahip olmuştur. ABD orijinli hatlar ortalama değerlere sahip olurken, Türk hatlarına ait çimlenme oranı değerleri geniş varyasyon göstermiştir. Yulaf genotipleri soğuğa dayanıklılık bakımından önemli varyasyon göstermiştir. On iki ABD hattından Win-Nor-10 genotipi hariç tamamı kıştan çıkmayı başarırken, 193 Türk yulafından 22'si (A1, A11, A18, A20, A21, A25, A42, A48, A56, A58, A60, A65, E5, E57, K3, K12, K37, K42, K50, K55, Seydişehir ve Faikbey) kıştan çıkmayı başarmıştır. Kıştan çıkan bitki oranları bakımından ise en yüksek değerlere, Win-Nor-1 (% 40), NCO-3497 (% 33.8), K55 (% 23.1), A11 (% 22.1), NCO-2429 (% 18.8), A20 (% 17.3) ve Checota (% 15.7) genotipleri sahip olmuştur.

Araştırma sonuçlarına göre, ABD orijinli yulaf genotipleri Kahramanmaraş-Afşin ilçesi koşullarında, özellikle Aralık, Ocak ve Şubat aylarındaki (-26, -18 ve -22.2 °C, sırasıyla) şiddetli soğuğa dayanıklılık göstermişlerdir. Ayrıca, Türk yulafları içerisinde de soğuğa dayanıklı genotipler tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Yulaf, yerel çeşit, çimlenme oranı, soğuğa dayanıklılık.

### Determination Cold Tolerance of Turkish and USA Origin Oat Genotypes under Kahramanmaraş-Afşin Condition

**ABSTRACT:** One-hundred ninety-three Turkish origin oat genotypes and 12 USA origin oat genotypes were evaluated for frost tolerance under Kahramanmaraş-Afşin province in 2007-2008 crop year. Traits such as germination ratio (GR), winter survival plant number (WSPN), and winter survival plant ratio (WSPR) were investigated. The study arranged in augmented block design with six replications of standard cultivars (Checota, Seydişehir and Faikbey).

According to germination ratio, genotypes were significantly different ( $P<0.05$ ). E1 genotype had the highest ratio (100%), while E35 genotype had the lowest (11%). Turkish origin genotypes varied widely, while USA origin lines had moderate values. Oat genotypes showed significant variation according to cold tolerance. Of the 193 Turkish lines 22 (A1, A11, A18, A20, A21, A25, A42, A48, A56, A58, A60, A65, E5, E57, K3, K12, K37, K42, K50, K55, Seydişehir and Faikbey) survived the winter, while 12 USA lines, except Win-Nor-10 genotype survived the winter. In respect to winter survival plant ratio, Win-Nor-1 (40%), NCO-3497 (33.8%), K55 (23.1%), A11 (22.1%), NCO-2429 (18.8%), A20 (17.3%) and Checota (15.7%) genotypes had the higher values.

In accordance with the results of the study, USA origin oat genotypes showed cold tolerance especially severe in December, January and February (-26, -18 and -22 °C, respectively). In addition, cold tolerant Turkish oat genotypes were determined.

**Keywords:** Oats, landraces, germination ratio, cold tolerance.

### GİRİŞ

Yulaf (*Avena sativa* L.), dünyada insan beslenmesinde ve hayvan yemi olarak kullanılan bir tahıl bitkisidir (Hoffmann, 1995; Peterson ve ark., 2005). Diğer tahıllarla karşılaştırıldığında, yulaf serin, yağışlı iklimler ve düşük verimli toprakları da içeren marjinal alanlarda yetiştirilebilmesiyle ünlüdür (Hoffmann, 1995). Ayrıca, yulaf, uzun gün rejimli, kısa sezonlarda, hızlı bir şekilde çiçeklenir ve olgunlaşır, bu yüzden, İskandinav ülkelerinde, yulaf önemli bir bitkidir (Buerstmayr ve ark., 2007). Dünyada, temel yulaf yetiştirilen alanlar; 40° ve 60° enlemleri arasındaki;

Amerika, Avrupa ve Asya çok az bir oranda ise güney yarım kürede Güney Amerika, Avustralya ve Yeni Zelanda'dır (Forsberg ve Reeves, 1992).

Yulaf, buğday ve arpaya göre daha sonra kültüre alınmıştır. Buğday ve arpanın kültürü çok eskiden yapılırken; yulaf uzun zaman yabani ot olarak değerlendirilmiştir. Buna rağmen iki bin yıllık geçmişi olan yulaf, dünya ekiliş ve üretimi bakımından serin iklim tahılları içinde üçüncü sırada; ülkemizde ise buğday, arpa ve çavdardan sonra dördüncü sırada yer almaktadır.

\*Sorumlu yazar:Dumlupınar, Z., zdumlupinar@ksu.edu.tr

Son 10 yıllık ekim alanı ve üretim miktarı dikkate alındığında, ülkemizdeki yulaf ekim alanı 60 bin ha, üretimi ise 72 bin ton azalırken, yulafın dünyadaki ekim alanı yaklaşık 2.5 milyon ha azalmış, toplam üretimde ise 1.3 milyon tonluk azalma olmuştur (FAO, 2009).

Ülkemiz kültürü yapılan *Avena sativa* L. (beyaz yulaf) ve *Avena byzantina* Coch. (kırmızı yulaf)'un önemli gen merkezlerinden bir tanesidir. Ülkemizdeki yerel gen kaynaklarının değerlendirilmesi amacıyla Eskişehir Tohum Islah İstasyonu, Yeşilköy Tohum Islah İstasyonu, Ankara Tohum Islah İstasyonu ve Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından bazı seleksiyon çalışmaları yürütülmüş ve bu çalışmalar sonucunda bazı yerel materyaller seçilerek üreticilere dağıtılmıştır (Kün, 1988). Bazı yulaf gen kaynakları kışa dayanıklılık bakımından değerlendirilmiş olup, bu materyaller bazı yıllarda meydana gelen çok düşük derecedeki soğuklara dayanamamışlardır (Kün, 1988). Türkiye orijinli yulaf genotipleri ülkemizde Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü bünyesinde kurulan Bitki Gen Kaynakları Bölümü ve Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünde, uluslararası olarak ta, Almanya'da bulunan Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research Gatersleben (IPK), Amerika Birleşik Devletlerinde bulunan USDA National Small Grains Collection, Kanada'da bulunan Plant Genetic Resource Collection ve Rusya'da bulunan Vavilov Research Institute of Plant Industry gen bankalarında koruma altına alınmıştır. Ancak bu genetik materyallerin tanımlanmasıyla ilgili araştırmalar oldukça kısıtlı olup, önemli bir potansiyel değerlendirilmemektedir.

Yulaf kurağa ve soğuğa çok hassas bir bitkidir (Frey ve Colville, 1986). Ülkemizde kışlık tahıl ekimi yapılan bölgelerde, yulaf soğuktan önemli ölçüde zarar görmektedir. Ekim nöbetinde kullanılacak alternatif bitki sayısı kısıtlı olan bu bölgelerdeki kıraç alanlarda yapılan yazlık ekimlerde ise yulaf bitkisinin nem ihtiyacının fazla olması nedeniyle düşük verim alınmaktadır. Bu bölgelerdeki kış koşullarına dayanabilen yulaf çeşit ve hatlarının belirlenmesi yulafın verim bakımından buğday ve arpa ile rekabet etmesinde etkili olacaktır. Bununla birlikte yulaf, buğday ve arpa göre kötü tarla şartlarında daha iyi performans göstermesinden dolayı verimsiz topraklarda ekilmektedir (Peltonen-Sainio ve ark., 2009).

Küçük taneli bitkilerde kışa dayanıklılık kış şartları ile alakalı olarak, çeşitli olumsuzluklara karşı yaşamını devam ettirebilme ve telafi yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Wooten, 2006). Soğuğa dayanıklılık ise büyüme tacının özellikle donma sıcaklıklarında yaşama yeteneğidir ve kışa dayanıklılığın en önemli genetik unsurlarından birisidir (Marshall, 1965; Gullord ve ark., 1975; Fowler ve ark., 1999). Kışa dayanıklılığı etkileyen diğer faktörler ise vernalizasyona tepki (Brule-Babel ve Fowler, 1988; Roberts, 1990; Fowler ve ark., 1999), photoperiyoda tepki (Holland ve ark., 2002; Mahfoozi ve ark., 2001; Snape ve ark., 2001) ve *per se* (kendi kendine) olgunlaşmadır (Prasil ve ark., 2004).

Serin iklim tahıllarında soğuğa en dayanıklı bitki çavdardır, bu bitkiyi tritikale, buğday ve arpa takip etmektedir. Soğuğa en dayanıksız serin iklim tahılı ise yulaftır. Yulafın soğuğa hassas olması ülkemizde yulaf üretimini sınırlandıran en önemli faktörlerden birisidir. Buğday ve arpa ile rekabet edebilmesi için öncelikle kışlık tahıl ekiminin yoğun olduğu Orta-Anadolu ve benzer bölgelerde yetiştirilebilmesi için soğuğa dayanıklı çeşitlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla, ABD Tarım Departmanı Raleigh-Kuzey Caroline Tarımsal Araştırma Servisinden elde edilen soğuğa dayanıklı genotipler (Uniform Oat Winter Hardiness Nursery, UOWHN) Türkiye orijinli genotiplerle birlikte Kahramanmaraş'ın Afşin ilçesinde ekilerek soğuğa dayanıklılıkları test edilmiştir.

#### MATERYAL ve METOT

Araştırma 2007-2008 ürün yılında Kahramanmaraş'ın Afşin ilçesinde 193 adet Türkiye orijinli yulaf genotipi ile 12 adet ABD orijinli yulaf genotipi (Winterturf (ck), NC0-3497, Norline (ck), Win-Nor-1 10b, Win-Nor-1, Win-Nor-10, NC02-8247, NC0-2421, Fulghum (ck), Wintok (ck), NC0-2429 ve Checota) kullanılarak yürütülmüştür. Araştırmada Checota, Seydişehir ve Faikbey standart çeşitleri kullanılmıştır. Checota çeşidi ABD orijinli olmakla beraber 1985 yılında Eskişehir Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından introduksiyon yöntemi ile ülkemizde tescil ettirilmiştir. Araştırmada kullanılan Türkiye orijinli yulaf genotiplerine ait pedigr bilgileri Çizelge 1'de verilmiştir. Kahramanmaraş-Afşin ilçesi Türkiye'nin Doğu-Anadolu Bölgesinde 38° 14' kuzey paralelleri ve 36° 55' doğu meridyenleri arasında yer almakta olup, rakımı ortalama 1210 metredir. Yörede Karasal iklim etkili olup, gece-gündüz arası sıcaklık farkı ve mevsimler arası sıcaklık farkı yüksektir. Kışları genellikle soğuk ve yağışlı, yazları ise sıcak ve kuraktır. Kahramanmaraş-Afşin ilçesi 2007-2008 ürün yılına ait iklim verileri Çizelge 2'de verilmiştir (Anon., 2008). İklim verileri incelendiğinde soğuğa dayanıklılık testleri için çok uygun, soğuk bir ürün yılı olduğu görülmüştür.

Gen bankalarından temin edilen tohumlar 1 m uzunluğunda, her sıraya 100'er adet tohum olmak üzere 1 sıra olarak augmented deneme desenine göre, standart çeşitler (Checota, Faikbey ve Seydişehir) altı tekerrürlü olarak (Federer, 2005) 24.10.2007 tarihinde ekilmiştir. Genotiplerin çıkış tarihi 12.11.2007 olarak tespit edilmiş ve 22.11.2007 tarihinde de genotiplere ait çimlenen bitki sayıları belirlenmiştir. Kıştan çıkan bitkilerin sayımı ise 25.03.2008 tarihinde yapılmıştır. Geniş yapraklılara karşı yabancı ot mücadelesi 28.03.2008 tarihinde kardeşlenme döneminde kimyasal yolla yapılmıştır (Tribenuran-metil (DF) % 75). Ekimle birlikte 20-20 kompoze gübresinden dekara 5 kg N ve 5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> uygulanmıştır. Üst gübre olarak ta 20.04.2008 tarihinde % 33 amonyum nitrat gübresinden 10 kg da<sup>-1</sup> N olacak şekilde uygulanmıştır.

Çizelge 1 Araştırmada Kullanılan Türkiye Orijinli Yulaf Genotiplerine Ait Bazı Bilgiler

Genotip <sup>#</sup>	Pedigri	Genotip <sup>#</sup>	Pedigri
A1	AVE 1900/84	E17	TR26303
A2	AVE 4336/88 No: 4651	E18	TR26318
A3	AVE 4349/89 No:4650	E19	TR26324
A4	AVE 3564/98	E20	TR26393
A5	AVE 3465/98	E21	TR26468
A6	AVE 4348/88 No:4693	E22	TR26550
A7	AVE 3464/98	E23	TR26552
A8	AVE 3462	E24	TR26575
A9	AVE 4109/98 463/62.	E25	TR26611
A10	AVE 120/89	E26	TR26648
A11	AVE 3490/98 No:5325.	E27	TR26674
A12	AVE 4217/77	E28	TR26681
A13	AVE 442/84	E30	TR12106
A14	AVE 3228	E31	TR12198
A15	AVE 3474	E32	TR12454
A16	AVE 3426	E34	TR39400
A17	AVE 4344	E35	TR4649
A18	AVE 1303/84	E36	TR4656
A19	AVE 3460/98	E37	TR4657
A20	AVE 3233 No: 10283	E38	TR12755
A21	AVE 3456/98	E40	TR40660
A22	AVE 1416/93	E41	TR40673
A23	AVE 4358/90 No: 4657	E42	TR40707
A24	AVE 3372	E43	TR40758
A25	AVE 1310/99	E44	TR40775
A26	AVE 1312/78	E45	TR12250
A27	AVE 3230/98	E46	TR12269
A28	AVE 4545/89 No: 5440	E48	TR40667
A29	AVE 4110/89 P.No:59/639 Kütük No: 9885/1	E49	TR40688
A30	AVE 3448/99	E51	TR46568
A31	AVE 4113/89 No: 5739	E52	TR63288
A32	AVE 4107/89 No: 5951	E53	TR63294
A33	AVE 2834/99	E54	TR63295
A34	AVE 463/92	E55	TR63357
A35	AVE 1304	E56	TR63368
A36	AVE 4841/98	E57	TR63449
A37	AVE 4381/89 No: 4691	E58	TR63529
A38	AVE 3642/98	E59	TR63777
A39	AVE 216/91	E60	TR68745
A40	AVE 1119/75	K1	Konya-Bozkır-Bademli-
A41	AVE 4402/90 No:4665	K2	Konya-Bozkır-Bademli-
A42	AVE 4344/88 No:5441	K3	Konya-Bozkır-Bademli-
A43	AVE 1311/84	K4	Konya-Bozkır-Bademli-
A44	AVE 3454/98	K5	Konya-Bozkır-Bademli
A45	AVE 3485/98 No: 4678	K6	Konya-Bozkır-Bademli
A48	AVE 441/84	K7	Konya-Bozkır-Bademli
A49	AVE 4340/88 No: 5829	K8	Konya-Bozkır-Bademli
A50	AVE 4396/99	K9	Konya-Seydişehir-Oğlakç
A51	AVE 3453/99	K10	Faikbey
A52	AVE 289/86	K11	Konya-Akşehir-Yaylabeleden
A53	AVE 4186/77	K12	Konya-Derebucak-Durak
A54	AVE 4426/99	K13	Konya-Derebucak-Durak
A55	AVE 3455/98	K14	Konya-Akşehir-Yaylabeleden

Çizelge 1 (devam) Araştırmada Kullanılan Türkiye Orijinli Yulaf Genotiplerine Ait Bazı Bilgiler

Genotip <sup>#</sup>	Pedigri	Genotip <sup>#</sup>	Pedigri
A56	AVE 4346/99	K15	Konya-Seydişehir-Dikilitaş
A57	AVE 1386/85	K16	Konya-Seydişehir-Dikilitaş
A58	AVE 3818/89	K17	Konya-Seydişehir-Dikilitaş
A59	AVE 4112/91 120/62	K18	Konya-Seydişehir-Dikilitaş
A60	AVE 4359/88 No:4661	K19	Konya-Bozkır-Karacaardıç
A61	AVE 4105/89 No:5910	K20	Seydişehir
A62	AVE 4343/89 No:4690	K21	Konya-Seydişehir-Oğlakçı
A63	AVE 4785/99	K22	Konya-Seydişehir-Bostandere
A64	AVE 4360/88 No: 5439	K23	Konya-Seydişehir-Bostandere
A65	AVE 3198 Ankara 84	K24	Konya-Seydişehir-Dikilitaş
A66	AVE 130/82	K25	Konya-Bozkır-Karacaardıç
A67	AVE 4554 No: 4675	K26	Konya-Hüyük-Başlamış
A68	AVE 1387/82	K27	Konya-Bozkır-Karacaardıç
A69	AVE 3532 KN 325	K28	Konya-Bozkır-Karacaardıç
A70	AVE 4354/88 No:4647	K29	Konya-Derebucak-Durak
A71	AVE 4395/88 No:4692	K30	Karaman-Kazımkarabekir
A72	AVE 1118/75	K31	Konya-Seydişehir-Bostandere
A73	AVE 4575/98 No: 4652	K32	Konya-Derebucak-Durak
A74	AVE 4559/88 No: 5438	K33	Konya-Hüyük-Başlamış
A75	AVE 4345/88 No: 4689	K34	Konya-Hüyük-Başlamış
A76	AVE 4127/88 No: 5459	K35	Konya-Hüyük-Başlamış
A77	AVE 4338/89 No: 4688	K36	Konya-Seydişehir-Bostandere
A78	AVE 4443/89	K37	Konya-Derebucak-Durak
A79	AVE 4434/88 No:5320	K38	Konya-Derebucak-Durak
A80	AVE 4561/89 No: 5442	K39	Konya-Derebucak-Durak
A81	AVE 4537/88 No: 5550	K41	Konya-Akşehir-Yaylabeleden
A82	AVE 3512	K42	Konya-Bozkır-Karacaardıç
A83	AVE 3498 No: 4653	K43	Konya-Derebucak-Durak
E1	TR33296	K44	Konya-Akşehir-Yaylabeleden
E2	TR35074	K45	Konya-Seydişehir-Bostandere
E3	TR35165	K46	Konya-Bozkır-Karacaardıç
E4	TR35457	K47	Konya-Bozkır-Karacaardıç
E5	TR35498	K48	Konya-Bozkır-Bademli
E6	TR36925	K49	Konya-Bozkır-Karacaardıç
E7	TR37371	K50	YGB-36ANTALYA
E8	TR37440	K51	Konya-Bozkır-Karacaardıç
E9	TR37450	K52	Konya-Bozkır-Karacaardıç
E10	TR37477	K53	Konya-Bozkır-Karacaardıç
E11	TR39068	K54	Konya-Derebucak-Durak
E12	TR26229	K55	Konya-Derebucak-Durak
E13	TR26241	K56	Konya-Seydişehir-Bostandere
E14	TR26252	Faikbey	Standard
E15	TR26256	Seydişehir	Standard
E16	TR26295		

<sup>#</sup> 'A' kodlu genotipler Almanya'da bulunan Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research Gatersleben, 'E' kodlu genotipler İzmir'de bulunan Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve 'K' kodlu genotipler Konya'da bulunan Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilmiştir.

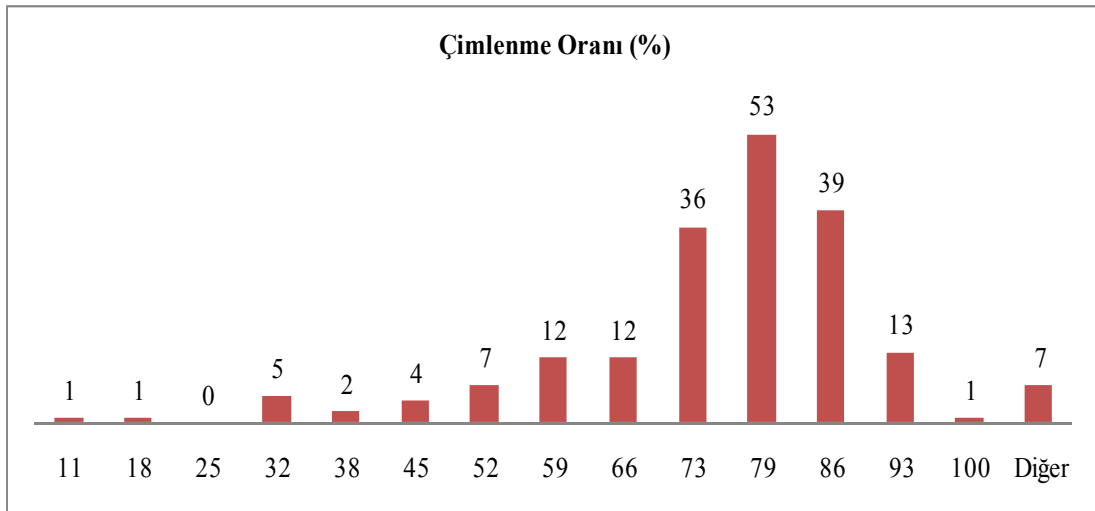
Çizelge 2 Kahramanmaraş-Afşin İlçesi 2007-08 Ürün Yılına Ait Bazı Ortalama İklim Verileri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)	Ortalama Nispi Nem(%)	Toplam Yağış Miktarı (mm)	Yağışlı Gün Sayısı (gün)
Ekim	13	28.2	-0.4	65.9	59.9	6
Kasım	4.9	18.0	-8.8	78.4	95.4	6
Aralık	-1.0	9	-26	77.1	40.0	8
Ocak	-6.1	7.2	-18	69.4	35.9	5
Şubat	-6.8	7.2	-22.2	77.1	60.7	5
Mart	7.4	25	-4.2	68.9	63	7
Nisan	13	30	-1.2	59.3	22.2	6
Mayıs	13.3	28	1.6	61.8	43	10
Haziran	20	34.2	4.8	54.5	6	2
Temmuz	24.5	36.8	7.2	51.3	0	0
Ortalama Toplam	8.12	22.31	-4.82	66.29	343.9	57

Araştırmada genotiplere ait tohumlar sayılı olarak ekilmiş ve ekilen tohumlara göre çimlenen tohumlar sayılarak çimlenme oranı (ÇO) yüzde olarak hesaplanmıştır. Bitkiler kış mevsimi geçtikten sonra tekrar sayılarak kıştan çıkan bitki sayısı (KÇBS) belirlenmiş ve kıştan çıkan bitki oranı (KÇBO) yüzde olarak belirlenerek bitkilerin soğuğa dayanıklılıkları gözlemlenmiştir.

### BULGULAR ve TARTIŞMA

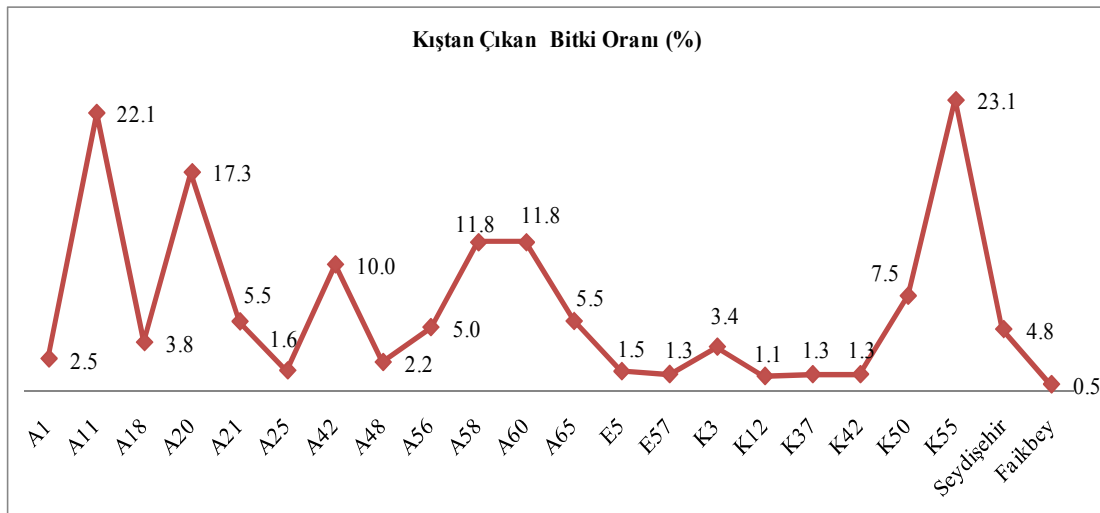
Kahramanmaraş-Afşin ilçesinin 2007-08 ürün yılında Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında ortalama en düşük sıcaklıklar sıfırın altında olmuştur (Çizelge 2). En düşük ortalama sıcaklık değeri Aralık ayında -26 °C olarak kaydedilmiştir. Bu iklimsel şartlar altında 205 genotip ile yürütülen araştırmada, Türk hatlarından elde edilen sonuçlar Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3'te, ABD hatlarından elde edilen veriler ise Şekil 4 ile Çizelge 3'te verilmiştir.



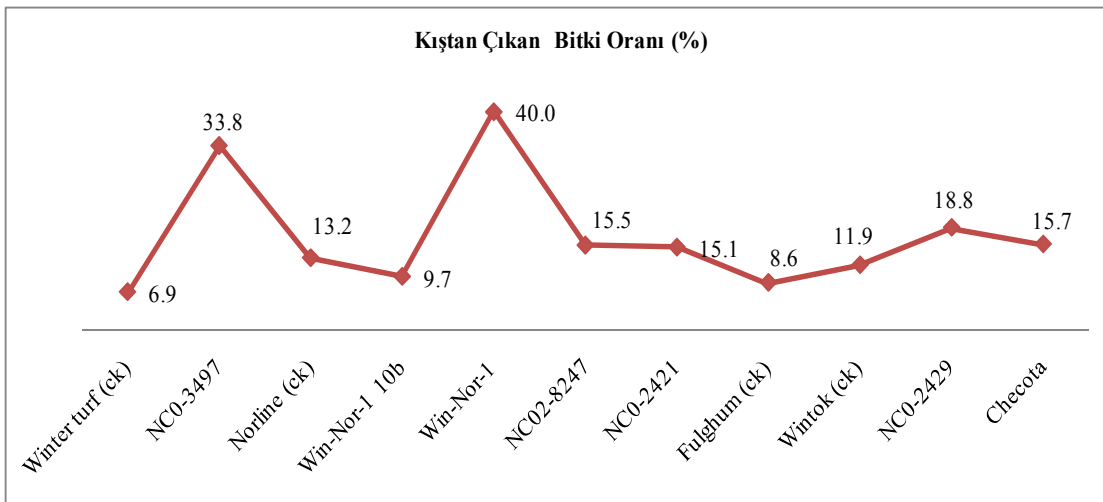
Şekil 1 Türkiye Orijinli Yulafalarda Çimlenme Oranı Değerlerine Ait Histogram



Şekil 2 Türkiye Orijinli Yulafalarda Kıştan Çıkan Bitki Sayısı Değerlerine Ait Histogram



Şekil 3 Türkiye Orijinli Yulaf Genotiplerinde Kıştan Çıkan Bitkilerin Oranı (%)



Şekil 4 ABD Orijinli Yulaf Hatlarında Kıştan Çıkan Bitkilerin Oranı (%)

Çizelge 3 ABD Orijinli Yulaf Hatlarına ait Çimlenme Oranı (ÇO), Kıştan Çıkan Bitki Sayısı (KÇBS) ve Kıştan Çıkan Bitki Oranı (KÇBO) Değerleri

Genotipler	ÇO (%)	KÇBS (adet)	KÇBO (%)
NC02-8331	96.0	9	9.4
Winterturf (ck)	58.0	4	6.9
NC0-3497	71.0	24	33.8
Norline (ck)	76.0	10	13.2
Win-Nor-1 10b	72.0	7	9.7
Win-Nor-1	45.0	18	40.0
NC02-8247	84.0	13	15.5
Win-Nor-1 10	40.0	0	0.0
NC0-2421	86.0	13	15.1
Fulghum (ck)	58.0	5	8.6
Wintok (ck)	59.0	7	11.9
NC0-2429	80.0	15	18.8
Checota	80.2	12	15.7
Ortalama	69.63	10.56	15.27

Çimlenme oranı bakımından genotipler önemli farklılık göstermiştir ( $P<0.05$ ). E35 en düşük değere sahip olurken (% 11), en yüksek orana E1 genotipi (% 100) sahip olmuştur (Şekil 1). ABD orijinli hatlar ortalama değerlere sahip olurken (Çizelge 3), Türk hatlarına ait çimlenme oranı değerleri geniş varyasyon göstermiştir. Çimlenme oranlarının genotiplere göre farklı olması genotiplere ait tohumların farklı kaynaklardan olması, çimlenme ve çıkış döneminde Ekim ve Kasım ayı ortalama sıcaklıkların  $-0.4$  ile  $-8.8$  °C düşük sıcaklıklarda olmasından kaynaklanabilir. 24 Ekim 2007 tarihinde yapılan ekim işleminden sonraki bir aylık dönemde ( $-8.8$  °C) düşük sıcaklıkların meydana gelmesi çok sayıda genotipin daha çimlenme döneminde ölmesine neden olmuştur. Ancak, bu durum çimlenen ve kıştan çıkan bitki materyallerinin değerini daha da artırmıştır. Genotiplerin kavuz oranlarına ve tohumların diğer özelliklerine göre de çimlenme ve çıkış oranları farklı olabilmektedir (Dumlupınar, 2010).

Yulaf genotiplerinin soğuğa dayanıklılıkları önemli varyasyon göstermiştir. Kışlık yulaf geliştirme programına ait 12 ABD hattından Win-Nor-10 genotipi hariç tamamı kıştan çıkmayı başarırken (Şekil 4 ve Çizelge 3), 193 Türk yulafından 22'si (A1, A11, A18, A20, A21, A25, A42, A48, A56, A58, A60, A65, E5, E57, K3, K12, K37, K42, K50, K55, Seydişehir ve Faikbey) kıştan çıkmayı başarmıştır (Şekil 2 ve 3). Türk yulaflarından K55, A11 ve A20 (18, 15 ve 13 adet, sırasıyla) en fazla sayıda kıştan çıkan bitkiye sahip olurken, 171 Türk yulafı kıştan çıkmayı başaramamıştır. Kıştan çıkan bitki oranları bakımından ise en yüksek oranlara Win-Nor-1 (% 40), NCO-3497 (% 33.8), K55 (% 23.1), A11 (% 22.1), NCO-2429 (% 18.8), A20 (% 17.3) ve Checota (% 15.7) genotipleri sahip olmuştur. Win-Nor-1 genotipi, kışa dayanıklılık bakımından uluslararası standart kabul edilen Wintok x Norline

çeşitlerinin melezlemesinden elde edilen ileri bir hattır. Livingston ve ark. (2004) Win-Nor-1 genotipinin  $-13$  °C de soğuğa en dayanıklı genotip olduğunu belirlemişlerdir. Bizim çalışmamızda  $-26$  °C soğuk görülmesi elde edilen bulguların değerini önemli ölçüde artırmaktadır. Yapılan çalışmalarda araştırmacılar soğuğa dayanıklılığın genler tarafından kontrol edilen bir karakter olduğunu bildirmişlerdir (Amirshahi ve Patterson, 1956; Muehlbauer ve ark., 1970; Livingston ve ark., 2004).

#### SONUÇ

Araştırma sonuçlarına göre, ABD'de soğuğa dayanıklı olarak bilinen ve uluslar arası standart olarak kabul edilen Wintok ve Norline çeşitleri ve bu çeşitlerin melezlenmesinden elde edilen genotipler Kahramanmaraş-Afşin ilçesi koşullarında özellikle Aralık, Ocak ve Şubat aylarındaki ( $-26$ ,  $-18$  ve  $-22.2$  °C, sırasıyla) şiddetli soğuğa dayanıklı bulunmuşlardır. Bununla birlikte, gen merkezi ülkemiz olan Türk yulafı içerisinde de soğuğa dayanıklı genotipler (A1, A11, A18, A20, A21, A25, A42, A48, A56, A58, A60, A65, E5, E57, K3, K12, K37, K42, K50, K55, Seydişehir ve Faikbey) tespit edilmiştir. Türkiye orijinli yulaf genotipleri ile yapılan bu araştırma sonuçları, daha uzun süreli, çok sayıda genotiple ve ülkemizin farklı bölgelerini de içine alan daha kapsamlı soğuğa dayanıklılık çalışmalarının yapılması gerektiğini göstermektedir.

#### KAYNAKLAR

- Anonim, 2008. Kahramanmaraş Meteoroloji İstasyonu Müdürlüğü Verileri.  
Amirshahi, M.C., Patterson, F.L. 1956. Development of a Standard Analytical Freezing Technique for Evaluating Cold Resistance of Oats. Agron. J., 48:181-184.

- Brule-Babel, A.L., Fowler, D.B. 1988. Genetic Control of Cold Hardiness and Vernalization Requirement in Winter Wheat. *Crop Sci.*, 28: 879-884.
- Buerstmayr, H., Krenn, N., Stephan, U., Grausgruber, H., Zechner, E. 2007. Agronomic Performance and Quality of Oat (*Avena sativa* L.) Genotypes of Worldwide Origin Produced under Central European Growing Conditions. *Field Crops Res.*, (101): 341-351.
- Dumlupınar, Z., 2010. Türkiye Orijinli Yerel Yulaf Genotiplerinin Avenin Proteinleri ile Morfolojik, Fenolojik ve Agronomik Özellikler Yönünden Karakterizasyonu. KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 112 s.
- FAO, 2009. Food and Agricultural Organization of The United Nations, <http://www.fao.org> (Erişim Tarihi: 21.02.2011).
- Federer, W.T. 2005. Augmented Split Block Experiment Design. *Agron J.*, 97(2): 578-586.
- Forsberg, R.A., Reeves, D.L. 1992. Breeding Oat Cultivars for Improved Grain Quality. Marshall, H. G., Sorrells, M. E. (Eds.), *Oat Science and Technology*. Am. Soc. Agron., Madison, WI, pp. 751-775.
- Fowler, D.B., Limin, A.E., Ritchie, J.T. 1999. Low Temperature Tolerance in Cereals: Model and Genetic Interpretation. *Crop Sci.*, 39: 626-633.
- Frey, K.J., Colville, D.C. 1986. Development Rate and Growth Duration of Oats in Response to Delayed Sowing. *Agron. J.*, 78: 417-421.
- Gullord, M., Alien, C.R., Everson, E.H. 1975. Evaluation of Freezing Hardiness in Winter Wheat. *Crop Sci.*, 15: 153-157.
- Hoffmann, L. A. 1995. World Production and Use of Oats. Welch, R.W. (Ed.), *The Oat Crop-Production and Utilization*. Chapman and Hall, London, 34-61.
- Holland, J.B., Portyanko, V.A., Hoffman, D. L., Lee, M. 2002. Genomic Regions Controlling Vernalization and Photoperiod Responses in Oat. *Theor. Appl. Genet.*, 105: 113-126.
- Kün, E. 1988. Serin İklim Tahılları. S: 216. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 1032, Ders Kitabı No: 299.
- Livingston, D.P., Elwinger, G.F., Murphy, J.P., 2004. Moving beyond the Winter Hardiness Plateau in U.S. Oat Germplasm. *Crop Sci.*, 44: 1966-1969.
- Mahfoozi, S., Limin, A.E., Fowler, D.B., 2001. Influence of Vernalization and Photoperiod Responses on Cold Hardiness in Winter Cereals. *Crop Sci.*, 41: 1006-1011.
- Marshall, H.G. 1965. A Technique of Freezing Plant Crowns to Determine the Cold Resistance of Winter Oats. *Crop Sci.*, 5: 83-86.
- Muehlbauer, F.J., Marshall, H.G., Hill Jr, R.R. 1970. Winter Hardiness in Oat Populations Derived from Reciprocal Crosses. *Crop Sci.*, 10: 646-649.
- Peltonen-Sainio, P., Jauhiainen, L., Laurila, I.P. 2009. Cereal Yield Trends in Northern European Conditions: Changes in Yield Potential and its Realization. *Field Crops Research*, 110: 85-90.
- Peterson, D.M., Wesenberg, D.M., Burrup, D.E., Erickson, C. A. 2005. Relationships among Agronomic Traits and Grain Composition in Oat Genotypes Grown in Different Environments. *Crop Sci.*, 45: 1249-1255.
- Prasil, I.T., Prasilova, P., Pankova, K. 2004. Relationships among Vernalization, Shoot Apex Development and Frost Tolerance in Wheat. *Annals of Botany*, 94: 413-418.
- Roberts, D.W.A. 1990. Identification of Loci on Chromosome 5A of Wheat Involved in Control of Cold Hardiness, Vernalization, Leaf Length, Rosette Growth Habit, and Height of Hardened Plants. *Genome*, 33: 247-259.
- Snape, J.W., Butterworth, K., Whitechurch, E., Worland, A. J. 2001. Waiting for Fine Times: Genetics of Flowering Time in Wheat. *Euphytica*, 119: 185-190.
- TUİK, 2009. Türkiye İstatistik Kurumu, [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr), (Erişim Tarihi: 17.02.2011).
- Wooten Jr, D.R. 2006. New Genetic Tools for Improving Oat Winter Hardiness. A Dissertation of Doctor of Philosophy. Graduate Faculty of North Carolina State University, Raleigh, North Carolina, USA, 157 s.