

## Buğday (*Triticum aestivum* L.) ve Arpanın (*Hordeum vulgare* L.) Orta Anadolu Bölgesi'ndeki Üretim Potansiyeli

Murat OLGUN<sup>1</sup> Saffet ERDOĞAN<sup>2</sup> İmren KUTLU<sup>1</sup>  
N.Gözde AYTER<sup>1\*</sup> Zekiye BUDAK BAŞÇİFTÇİ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Eskişehir

<sup>2</sup>Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü,  
Afyonkarahisar

\*Yazışma adresi: gayter@ogu.edu.tr

Geliş tarihi: 17.08.2012, Yayına kabul tarihi: 01.10.2012

**Özet:** Bu çalışmada buğday ve arpa yönünden Orta Anadolu Bölgesi'nde bulunan illerin ekim alanı, üretim ve verim bakımından incelenmiştir. Ekim alanı üretim ve verimler çoklu regresyon ve cluster analizine tabi tutulmuş olup birbirlerine olan etkileri, birbirlerine benzerlik ve farklılıkları ortaya konmuştur. İller bakımından arpa için üç, buğdayda ise iki farklı grup belirlenmiştir. Arpa için Afyon, Uşak, Aksaray, Kütahya, Yozgat ve Kırşehir illeri aynı grubu oluştururken, Ankara, Konya ve Nevşehir illeri diğer grubu oluşturmuştur. Eskişehir ili ise tek başına bir grup meydana getirmiştir. Buğdayda Afyon, Kütahya, Konya Yozgat, Eskişehir, Ankara, Kırşehir ve Nevşehir bir grubu oluştururken; Uşak ve Aksaray ise diğer grubu oluşturmuştur. Bölgenin verim haritalarına göre arpa ve buğdayda da üç farklı verim düzeyi belirlenmiştir. Her iki ürün için bölgede verim düzeyi 200–280 kg/da arasında değişmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Orta Anadolu Bölgesi, buğday, verim, üretim miktarı ve verim haritası.

## Production Potential of Wheat (*Triticum aestivum* L.) and Barley (*Hordeum vulgare* L.) in Central Anatolia Region

**Abstract:** The purpose of this study was to determine the effect of acreage, production and yield of wheat and barley in Central Anatolia Region. Planting area, production and yield of wheat and barley similarities / dissimilarities of components examined for provinces by multiple regression and cluster analyses. Barley production regions were divided into two groups; 1) Afyon, Uşak, Aksaray, Kütahya, Yozgat and Kırşehir, and 2) Ankara, Konya ve Nevşehir provinces, and also wheat production regions were divided into three groups; 1) Eskişehir, 2) Afyon, Kütahya, Konya Yozgat, Eskişehir, Ankara, Kırşehir and Nevşehir, and 3) Uşak and Aksaray provinces based on geographic differences. Three different yield levels were determined according to yield maps. Barley and wheat yield levels were between 2.0-2.8 ton/ha in the region.

**Key words:** Central Anatolia Region, wheat, yield, production and yield map.

### Giriş

Tahıllar ve bunun içerisinde de buğday ve arpa yetiştiriciliği ülkemizde gerek insan beslenmesinde ve gerekse hayvancılıkta yem açığının kapatılmasında önem arz ve her iki bitki de ülke ekonomisine önemli katkılar sağlamaktadır. Ülkemizde buğday, yaklaşık 8 milyon ha ekim alanı ve 20 milyon ton üretim ve 220 kg/da verim ile ilk sırada yer

alırken, arpa yaklaşık 3 milyon hektar ekim alanı ve 6,5 milyon tonluk üretim ve 210 kg/da verim ile buğdayı izlemektedir (Anonim, 2009). Yine Orta Anadolu Bölgesi'nde de buğday ve arpada aynı eğilim kendini göstermektedir. Özellikle tahıl ambarı olarak nitelenen bölgede buğday yaklaşık 1,2 milyon ha ekim alanı, 3

milyon ton üretim ve 220 kg/da verime sahipken bu durum arpada yaklaşık 500 bin ha ekim alanı, 1 milyon ton üretim ve 210 kg/da verim olarak kendini göstermektedir (TUİK, 2012). Buğday ve arpanın, Orta Anadolu bölgesinde, karasal iklim tipine adapte olması, artan nüfusun kalori ve protein açığının karşılanmasında ve hayvancılıkta ve endüstriyel üretimde önemli rol oynaması bu iki ürünün stratejik bir öneme sahip olmasına neden olmaktadır (Demir, 1983; Atlı, 1999; Güneş, 2002).

Ülkemizde son elli yılda yüksek verimli, kaliteli, hastalıklara dayanıklı ve stabil çeşitlerin geliştirilmesi için, modern yetiştirme tekniklerinin uygulanması ile buğday ve arpa üretiminde önemli artışlar sağlanmış olmakla birlikte; üretim büyük ölçüde kuru tarıma dayalı olduğundan iklim koşullarından oldukça etkilenmektedir. Bunun yanı sıra tarım yapılan arazilerde toprağın verimliliğinin az oluşu, uygulanan yetiştirme tekniklerindeki ve kaliteli tohumluk teminindeki eksiklikler verim artışını olumsuz etkilemektedir. Yine girdi maliyetlerinin yüksekliği, arazilerin küçük ve çok parçalı olması tarım tekniklerinin etkinliğini azaltmakta ve maliyetleri yükseltmektedir (Kün, 1997).

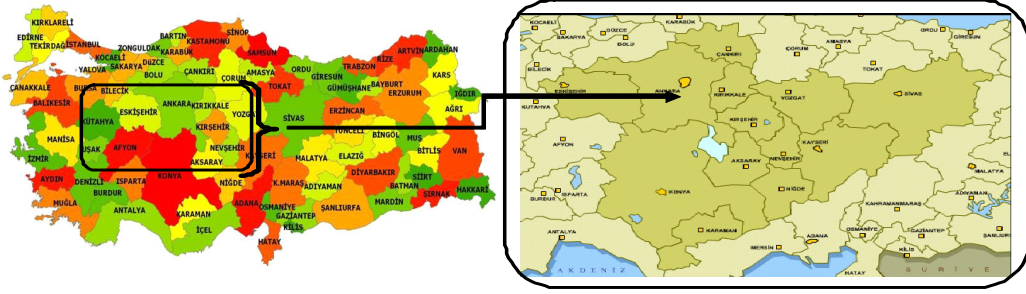
Ülke genelinde olduğu gibi Orta Anadolu Bölgesi'nde de üretim kuru tarıma dayalı olduğundan üretim miktarları yıllara göre değişiklik göstermektedir. Bir bölgede tarımsal faaliyet yürütülürken veya planlanırken bölgeye ait hakim iklim yapısının bilinmesi etkili bir üretim için faydalı olacaktır (Kün, 1996; Tuğay, 1995; Şimşek ve ark., 2007). Diğer taraftan Türkiye'de olduğu gibi Orta Anadolu Bölgesi'nde çok sayıda değişik iklim tipi mevcut olmakla beraber bölgede karasal iklim tipi hakimdir (Güler ve ark., 2005; Mızrak, 1983 Tuğay ve Akdağ, 1989) ve karasal iklim tipine çok iyi adaptasyon gösteren buğday ve arpa bu bölgede hakim bitkiler olarak görülmektedir. Arısoy ve

Oğuz (2004), Konya'da buğdayın en fazla ekilen bir bitki olduğunu belirtmişlerdir. Tahılların ekim alanı, üretim ve veriminde yıllara göre az veya çok dalgalanmalar görülmekte ve bu dalgalanmalara birçok faktör etki etmektedir (Tuğay ve Akdağ, 1989), Ekim alanı, üretim ve verime etki eden faktörler benzer olabildiği gibi, bu parametrelere farklı faktörler de etki edebilmektedir. Her üç unsur iklim faktörleri, üretim teknikleri ve sosyo-ekonomik faktörlerin etkisi altında kalabilirken; ekim alanı üretim miktarı ve verime göre coğrafik ve sosyo-ekonomik faktörlerden daha çok etkilenmektedir (Kün, 1997; Kınacı ve ark., 2010). Diğer taraftan son yıllarda bitki iklim ilişkilerini inceleyerek bir bölgede bitkinin mevcut gelişme potansiyeli, performansı ve potansiyel verimini tahmin etme çalışmaları hızla artmış olup bu konu ile ilgili bir çok model geliştirilmiştir (Şimşek ve ark., 2007). Bu modellerde birçok soruna yanıt aranmakta, elde edilen sonuçlar gelecekteki üretim deseninin belirlenmesine, tarımsal politikaların oluşturulmasına yardım edebilmektedir (Ritchie et al., 1998).

Bu çalışmada buğday ve arpa yönünden Orta Anadolu Bölgesi'nde bulunan illerin ekim alanı, üretim ve verim bakımından analizleri yapılmış, birbirlerine göre benzerlik ve farklılıkları ortaya konmuş ve verim yönünden bölgenin analizi yapılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada İç Anadolu Bölgesi'nde Ankara, Yozgat, Kütahya, Konya, Afyon, Uşak, Eskişehir, Kırşehir, Nevşehir ve Aksaray illeri için 2006-2010 yıllarına ait ekim alanı (ha), üretim (ton) ve verim (kg/da) değerleri Türkiye İstatistik Kurumu'ndan temin edilerek analiz edilmiştir (Anonim, 2012). Orta Anadolu Bölgesi ve bölgede analiz yapılan iller Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Orta Anadolu Bölgesi'nde ekim alanı, üretim ve verim değerleri açısından analiz yapılan iller.

*Figure 1. Examined provinces for wheat and barley acreage, production and yield analysis in Central Anatolia Region.*

Analiz yapılan iller için ekim alanı (ha), üretim (ton) ve verim (kg/da) bakımın minimum, maksimum ve ortalama değerler Çizelge 1'de gösterilmiştir. İllere ait verilerin analizinde çoklu regresyon, cluster analizi kullanılmıştır. Verilerin Analizinde Minitab 16 istatistik paket programı kullanılmıştır. Verilerin mekânsal dağılımını modellemek için ArcGIS yazılımında mevcut olan co-kriging yöntemi kullanılmıştır.

Co-kriging yöntemi ordinary kriging yönteminin bir uzantısıdır ve iki ya da daha fazla değişken arasındaki mekansal korelasyonu göz önünde bulundurarak bilinmeyen lokasyonlardaki veri değeri tahminini gerçekleştirir. Tahmini yapılacak birinci değişken ile aralarında konumsal korelasyon bulunan ikincil değişkenleri de kullanarak hataların varyansını minimize

etme prensibine göre çalışır. Eğer ikincil değişken hedef değişkenden fazla noktada ölçülmüş ise daha doğru tahmin haritaları elde edilmesine imkan sağlar.

Hedef değişkenin ölçülmesinde kısıtlamalar var ise, co-kriging yöntemi bu değişkenin daha fazla ölçülmesine gerek kalmadan ikincil verileri kullanarak doğruluğu artırılmış tahmin haritaları üretir.

### **Bulgular ve Tartışma**

Bölgelere göre illerin tarımsal potansiyelini incelemeye ürünler için ekim alanı, üretim ve verim değerlerinin esas alınması durumun aydınlatılması açısından gereklidir. Bu üç unsur tarımsal potansiyelin belirlenmesinde en önemli unsurlardır (Kınacı ve Kınacı, 1999).

Çizelge 1. 2006-2010 Yıllarında Orta Anadolu Bölgesi'nde iller için ekim alanı (ha), üretim (ton) ve verim (kg/da) bakımın minimum, maksimum ve ortalama değerler.  
Table 1. Barley and wheat acreage (ha), production (ton) and yield (kg/da) minimum, maximum and mean values

Afyon		Ekim Alanı (ha) Acreage	Üretim (ton) Production	Verim(kg/da) Yield	Konya		Ekim Alanı (ha) Acreage	Üretim (ton) Production	Verim (kg/da) Yield
Arpa Barley	Minimum Minimum	1.212.292	287,196	203,28	Arpa Barley	Minimum Minimum	2.602.479	469.830	192,06
	Maksimum Maximum	1.520.061	422,408	318,20		Maksimum Maximum	3.333.662	948.673	287,46
	Ortalama Mean	1.364.482±145113,1	339,884±61312,44	253,24±45,22		Ortalama Mean	2.825.695±335.312	644.584±194.576,2	233,26±44,92
Buğday Wheat	Minimum Minimum	1.193.411	195,769	167,32	Buğday Wheat	Minimum Minimum	4.469.151	775.363	159,47
	Maksimum Maximum	1.304.162	385,210	315,18		Maksimum Maximum	5.353.912	1.201.619	260,63
	Ortalama Mean	1.243.332±46756,71	275,281±69958,47	225,25±55,47		Ortalama Mean	4.864.893±365.302,2	976.559±193.031,6	209,56±47,66
Kütahya		Ekim Alanı (ha) Acreage	Üretim (ton) Production	Verim(kg/da) Yield	Yozgat		Ekim Alanı (ha) Acreage	Üretim (ton) Production	Verim (kg/da) Yield
Arpa Barley	Minimum Minimum	507.844	112,953	228,13	Arpa Barley	Minimum Minimum	465.540	120.825	215,44
	Maksimum Maximum	594.494	155,950	268,07		Maksimum Maximum	693.904	206.315	270,68
	Ortalama Mean	545.964±37545,48	133,229±15991,91	245,10±22,20		Ortalama Mean	617.290±90.613,52	158.507±34.065,05	257,56±30,81
Buğday Wheat	Minimum Minimum	1.097.019	194,471	179,18	Buğday Wheat	Minimum Minimum	3.012.656	562.882	176,13
	Maksimum Maximum	1.360.082	314,696	231,10		Maksimum Maximum	3.366.716	770.404	249,78
	Ortalama Mean	1.266.526±115418,2	261,37±46444,26	207,14±20,62		Ortalama Mean	3.169.978±134.944,2	645.110±102.375,9	204,45±30,705
Uşak		Ekim Alanı (ha) Acreage	Üretim (ton) Production	Verim(kg/da) Yield	Kırşehir		Ekim Alanı (ha) Acreage	Üretim (ton) Production	Verim (kg/da) Yield
Arpa Barley	Minimum Minimum	677.924	68,342	106,42	Arpa Barley	Minimum Minimum	953.815	199.609	213,04
	Maksimum Maximum	702.253	208,952	306,26		Maksimum Maximum	1.117.085	323.742	321,22
	Ortalama Mean	689.789±27.810,91	171,55±59.259,45	256,34±84,77		Ortalama Mean	1.024.671±70.265,74	270.908±54.381,79	266,13±55,21
Buğday Wheat	Minimum Minimum	52.701	11,807	228,20	Buğday Wheat	Minimum Minimum	672.986	151.497	149,02
	Maksimum Maximum	166.231	37,896	284,28		Maksimum Maximum	1.037.316	260.805	276,08
	Ortalama Mean	80.117±48.383,44	20,027±10.276,25	258,12±27,75		Ortalama Mean	838.190±146.942,8	180.190±73.986,92	211,05±59,18
Eskişehir		Ekim Alanı (ha) Acreage	Üretim (ton) Production	Verim (kg/da) Yield	Nevşehir		Ekim Alanı (ha) Acreage	Üretim (ton) Production	Verim (kg/da) Yield
Arpa Barley	Minimum Minimum	1.123.715	174,615	175	Arpa Barley	Minimum Minimum	582.414	99.344	178,21
	Maksimum Maximum	1.416.884	329,006	239		Maksimum Maximum	724.500	205.758	294,56
	Ortalama Mean	1.217.380±122.744,8	250,132±60.599,43	213±29,87		Ortalama Mean	663.325±61.537,75	153.666±46.705,48	236,38±52,82
Buğday Wheat	Minimum Minimum	1.539.745	308,279	189,78	Buğday Wheat	Minimum Minimum	1.135.456	152.723	145,11
	Maksimum Maximum	1.777.665	399,103	243,60		Maksimum Maximum	1.166.604	269.674	234,74
	Ortalama Mean	1.680.842±122.243,4	351,744±36.524,5	215,69±25,94		Ortalama Mean	1.151.317±14.900,38	213.576±53.750,02	190,42±41,41
Ankara		Ekim Alanı (ha) Acreage	Üretim (ton) Production	Verim (kg/da) Yield	Aksaray		Ekim Alanı (ha) Acreage	Üretim (ton) Production	Verim (kg/da) Yield
Arpa Barley	Minimum Minimum	2.092.408	255,101	122	Arpa Barley	Minimum Minimum	520.300	79.866	154,42
	Maksimum Maximum	2.460.747	649,408	286		Maksimum Maximum	614.500	185.388	311,69
	Ortalama Mean	2.286.331±159.177,7	516,383±188.264,4	228±73,30		Ortalama Mean	565.469±38.858,01	142.291±39.943,09	252,55±59,47
Buğday Wheat	Minimum Minimum	3.765.421	510,207	122,35	Buğday Wheat	Minimum Minimum	849.023	177.087	221,34
	Maksimum Maximum	4.752.807	1.090,156	250,44		Maksimum Maximum	1.019.296	259.845	292,58
	Ortalama Mean	4.354.047±371.285,2	856,303±243.263,6	199,39±54,36		Ortalama Mean	911.408±67.472,77	232.439±32.170,45	257,46±27,19

Çizelge 1'den görüleceği gibi, ekim alanları açısından arpada maksimum ve minimum değerlerin arasındaki değişimin en fazla olduğu iller Konya ve Ankara olurken, buğdayda en fazla iller Ankara, Konya ve Kırşehir olmuştur. Yine üretim miktarında arpada maksimum ve minimum değerlerin arasındaki değişimin en fazla olduğu iller Konya, Nevşehir, Aksaray ve Ankara olurken, buğdayda en fazla iller olarak Ankara, Konya ve Aksaray belirlenmiştir. Aynı şekilde dekardan elde edilen verimde bu değişimin en fazla olduğu iller arpada Uşak ve Aksaray olarak belirlenmiş olup, bu durum buğdayda Nevşehir, Ankara ve Afyon olarak ortaya konmuştur. Uşak ili hariç diğer incelenen illerde buğdayın ekim alanı ve üretimi arpaya göre daha fazla olurken, bu ilde arpanın ekim alanı ve üretimi buğdaydan daha fazladır (Çizelge 1). Ortalama değerler açısından ekim alanlarında en az verime sahip il arpada Yozgat olurken, buğdayda Uşak olmuştur. Ekim alanlarında en fazla alana sahip iller

arpa ve buğdayda Konya olmuştur. Üretimin en az olduğu iller arpada Kütahya ve buğdayda Uşak olurken; üretimin en fazla olduğu il arpa ve buğdayda Konya olmuştur. Verim yönünden bakılacak olursa, en az verim alınan iller arpada Eskişehir, buğdayda Nevşehir olurken; en yüksek verime sahip iller arpada Kırşehir ve buğdayda Uşak ve Aksaray olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Bu açıklamalar doğrultusunda ekim alanı, üretim ve verim bakımından yıllara göre değişkenliğin en fazla yaşandığı iller Konya ve Ankara olarak belirlenirken, Konya ili gerek ekim alanı ve gerekse üretim bakımından ilk sırada gelen il olarak belirlenmiştir.

Bölgede arpa ve buğdayda ekim alanı, üretim miktarı ve dekardan elde edilen verimler birlikte incelendiğinde; üretim miktarı bağımlı değişken, ekim alanı ve verim de bağımsız değişkenler olarak kabul edildiğinde elde edilen regresyon analizleri arpa için Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Arpada ekim alanı, üretim miktarı ve verim için çoklu regresyon analiz tablosu.  
Table 2. Multiple regression analysis for barley's acreage, production and yield values.

Varyasyon Kaynağı Variation source	Ser.Der. Degrees of freedom	Kareler Ortalaması Mean squares	F Değeri F Values
<b>Regresyon</b> Regression	2	8,30686E+11	434,94**
<b>Hata</b> <small>Kahntı</small> Error <small>residual</small>	47	1909888627	
<b>Genel</b> General	49		
<b>R<sup>2</sup>: %94,7</b>			
Tahmin Edici Faktör Predictive Factor	Katsayı Coefficient	Katsayı S <sub>E</sub> Coefficient S <sub>E</sub>	T Değeri T Values
<b>Ekim Alanı</b> Acreage	0,235297	0,008212	28,65**
<b>Verim</b> Yield	1302,5	124,5	10,46**
<b>Üretim Miktarı (ton): - 317132 + 0,235*Ekim Alanı (da) + 1303*Verim (kg/da)</b>			
<i>Production</i>		<i>Acreage</i>	<i>Yield</i>

\*P<0,05 ; \*\*P<0,01

Regresyon analizinde üretim miktarı bağımlı değişken, ekim alanı ve verim de bağımsız değişkenler olarak kabul edilmiştir. Yapılan analizde gerek ekim alanı ve gerekse verimin birlikte üretim miktarı üzerine etkisi çok önemli (p<0,01) bulunurken; her bir parametrenin de üretim miktarı üzerine etkisi ayrı ayrı %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Aynı zamanda Üretim Miktarı (ton): - 317132 +

0,235\*Ekim Alanı (da) + 1303\*Verim (kg/da) formülü kullanılarak üretim miktarının güvenle tahmin edilebileceği (R<sup>2</sup>: %94,7) ortaya konmuştur. Arpaya benzer şekilde buğdayda da ekim alanı, üretim miktarı ve verim için çoklu regresyon analiz tablosu Çizelge 3'te verilmiştir.

Buğdayda ekim alanı ve verimin birlikte üretim miktarı üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli olurken; her parametrenin ayrı ayrı

üretim miktarı üzerine etkisi çok önemli (p<0,01) bulunmuştur. Yine buğday için Üretim Miktarı (ton): - 431494 + 0,207\*Ekim alanı (dekar) + 1963\*Verim (kg/da) formülü ile üretim miktarı tahmin edilebilir ( $R^2$ : % 93.9).

Çizelge 3. Buğdayda ekim alanı, üretim miktarı ve verim için çoklu regresyon analiz tablosu.  
Table 3. Multiple regression analysis for wheat's acreage, production and yield values.

Varyasyon Kaynağı Variation source	Ser.Der. Degrees of freedom	Kareler Ortalaması Mean squares	F Değeri F Values
<b>Regresyon</b> Regression	2	2,33651E+12	375,03**
<b>Hata</b> <small>Kalıntı</small> Error <small>residual</small>	47	6230194289	
<b>Genel</b> General	49		
$R^2$ : %93,9			
Tahmin Edici Faktör Predictive Factor	Katsayı Coefficient	Katsayı $S_E$ Coefficient $S_E$	T Değeri T Values
<b>Ekim Alanı</b> Acreage	0,207481	0,007577	27,38**
<b>Verim</b> Yield	1963,2	270,5	7,26**
<b>Üretim Miktarı (ton):</b> - 431494 + 0,207*Ekim alanı (dekar) + 1963*Verim (kg/da)			
<i>Production</i>		<i>Acreage</i>	<i>Yield</i>

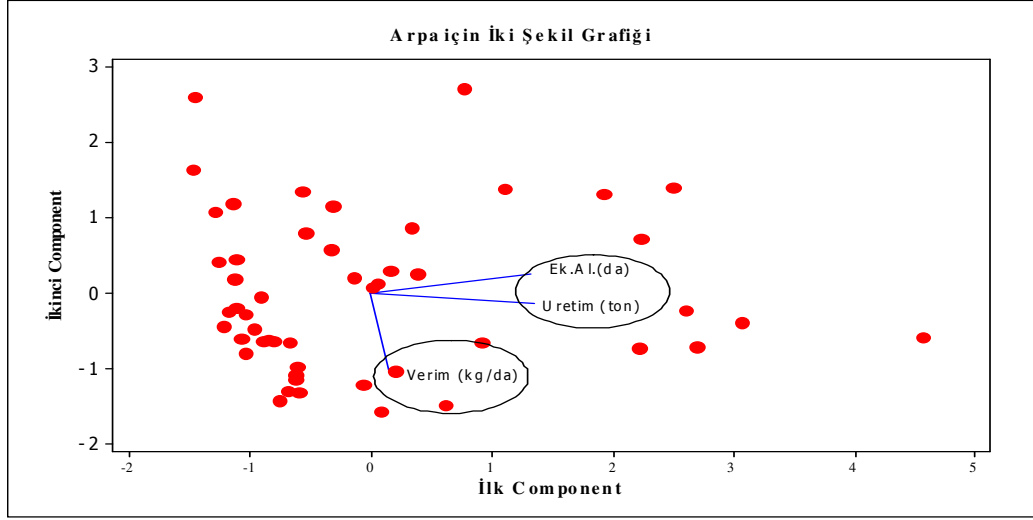
\*P<0,05 ; \*\*P<0,01

Yapılan çalışmalarda dekardan alınan verim, ekim alanı ve üretim miktarı ile yakın ilişkili olduğu (Kınacı ve Kınacı, 1999), üretim miktarının veya diğer bir deyişle rekoltenin birim alandan alınan verim ve ekim alanı büyüklüğüne bağlı olarak değiştiği belirtilmiştir (Özcan ve ark., 2011).

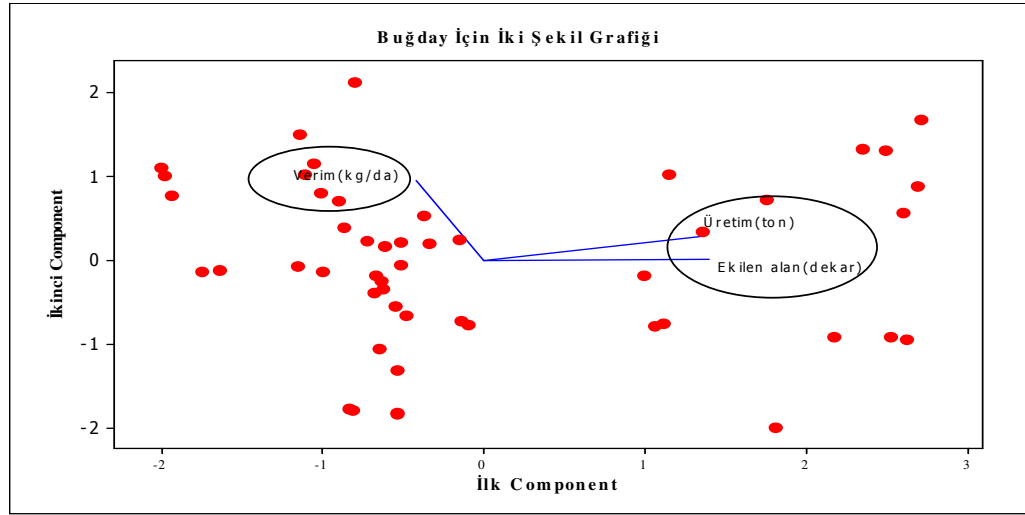
Arpa ve buğdayda ekim alanı, üretim miktarı ve verim ilişkisini gösteren iki şekil grafiği Şekil 2 ve Şekil 3'de verilmiştir. Her iki şekilde de görüleceği gibi verim ekim alanı ve üretimden ayrı grubu oluşturmalarına rağmen, ekim alanı ve üretim bir grubu oluşturmuştur. Ekim alanı, üretim ve verime etki eden faktörler benzer olabildiği gibi, bu parametrelere farklı faktörler de etki edebilmektedir (Kün, 1997; Kınacı ve ark., 2010). Diğer taraftan parametrelere aynı faktörler etki etse bile parametrelere etki şiddetinde önemli farklılıklar olabilmektedir (Colwell et al., 1976). Ülkemizde ekili alanlar küçük ve parçalı bir yapı göstermekte ve bu durum verimi önemli ölçüde etkilemektedir (Kınacı ve ark., 2010). Çeşitlerin genetik potansiyellerindeki

farklılıklar, toprak koşulları, agronomik uygulamalar, iklim ve coğrafik faktörler verim üzerinde önemli farklılıklara neden olabilmektedir (Korkut ve ark., 2001; Mut ve ark., 2005; Altay, 2006; Özcan ve ark., 2011).

Bu açıklamalara benzer şekilde yukarıda bahsedilen etkenlerin çalışmamızda birim alanda ölçülen değer olan verim üzerindeki etkileri ekim alanı ve üretime göre daha fazla olmuş olabilir. Dolayısıyla yıllara bağlı olarak iller arası verim farklılıkları ekim alanı, üretimdeki farklılıklardan daha fazla olduğundan Şekil 2 ve Şekil 3'te gösterilen verimin ekim alanı ve üretimden olan farklılığını bununla açıklamak mümkün olabilir. Gökgöl (1969), buğdayda 1965 yılına kadar artan üretimin ekim alanlarının artmasıyla meydana geldiğini, bu yıldan sonra ekim alanlarının sonuna erişilmesinden sonra yüksek verimli çeşit kullanımındaki artışa bağlı olarak birim alandan alınan ürün miktarına bağlı olarak üretimin arttığını belirtmiştir.



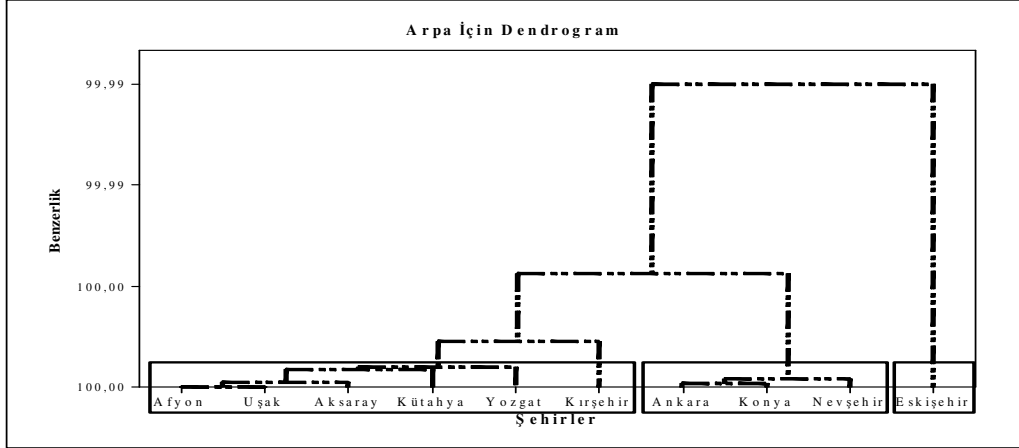
Şekil 2. Arpada ekim alanı, üretim miktarı ve verim ilişkisini gösteren iki şekil grafiği.  
Figure 2. Biplot graph for acreage, production and yield of barley.



Şekil 3. Buğdayda ekim alanı, üretim miktarı ve verim ilişkisini gösteren iki şekil grafiği.  
Figure 3. Biplot graph for acreage, production and yield of wheat.

Arpa ve buğday için ekim alanı, üretim miktarı ve verim birlikte değerlendirilerek yapılan cluster analizi sonucu iller arası farklılıkları gösteren dendogram Şekil 4 ve Şekil 5'te gösterilmiştir. Arpa için yapılan dendogramda görüleceği gibi üç farklı grup

meydana gelmiştir. Afyon, Uşak, Aksaray, Kütahya, Yozgat ve Kırşehir illeri aynı grubu oluştururken, Ankara, Konya ve Nevşehir illeri bir grubu oluşturmuştur. Eskişehir ili ise tek başına bir grup meydana getirmiştir (Şekil 4).

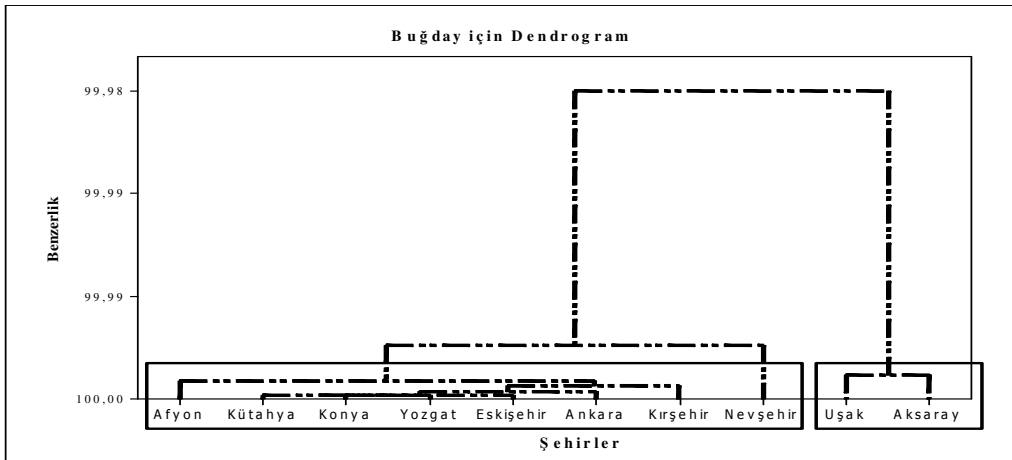


Şekil 4. Arpada ekim alanı, üretim miktarı ve verim yönünden iller arası farklılıkları gösteren dendrogram.

Figure 4. Dendrogram showing differences between provinces for acreage, production and yield of barley.

Buğdayda da arpadan farklı olarak iki grup oluşmuştur (Şekil 5). Afyon, Kütahya, Konya, Yozgat, Eskişehir, Ankara, Kırşehir ve Nevşehir bir grubu oluştururken; Uşak ve Aksaray bir diğer grubu oluşturmuştur.

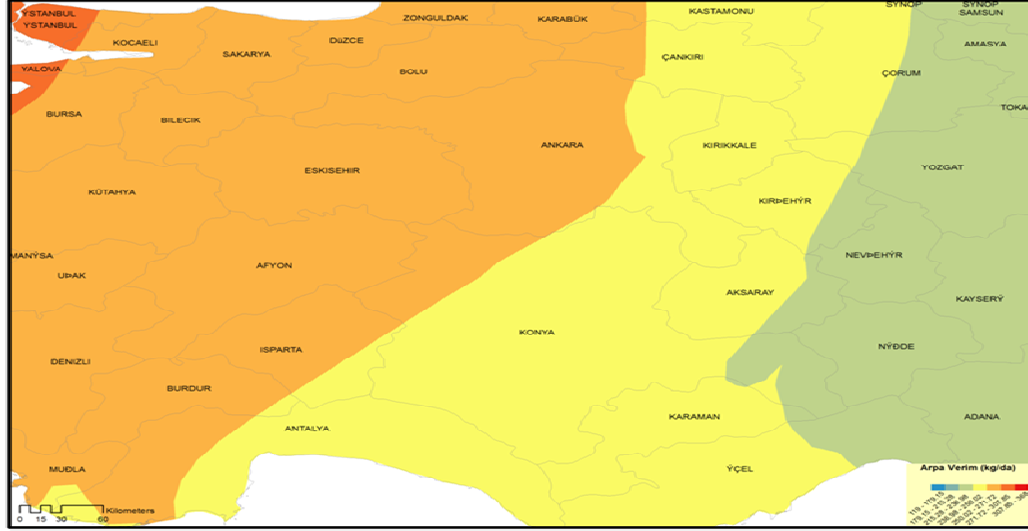
Orta Anadolu Bölgesi için verim analizini yapmak amacıyla co-kriging metoduyla arpa için oluşturulan verim ve buna ait hata haritaları Şekil 6 ve Şekil 7’de verilmiştir.



Şekil 5. Buğdayda ekim alanı, üretim miktarı ve verim yönünden iller arası farklılıkları gösteren dendrogram.

Figure 5. Dendrogram showing differences between provinces for acreage, production and yield of wheat.

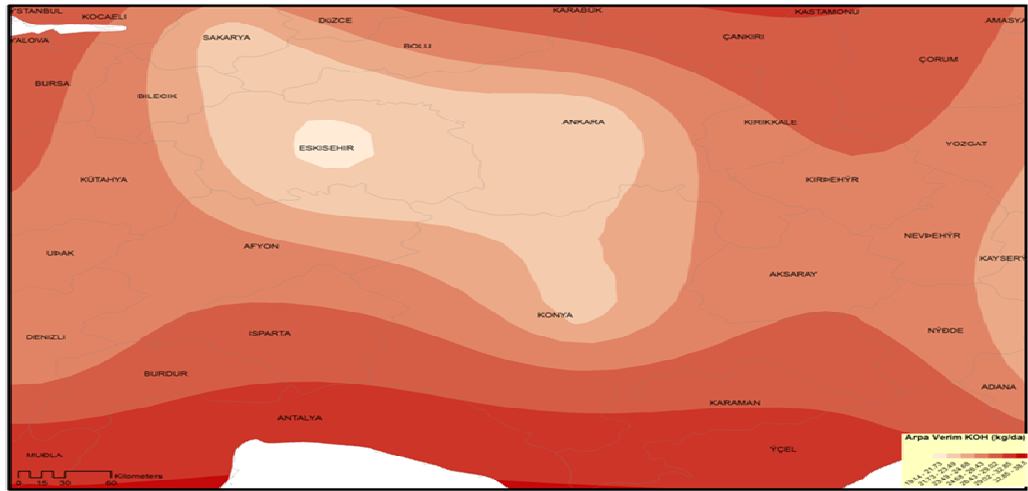




Şekil 6. Orta Anadolu Bölgesi'nde co-kriging yöntemiyle arpada verim haritası.  
Figure 6. Yield map of barley by co-kriging method in Central Anatolia Region.

Şekilde gösterildiği gibi, arpada üç farklı verim düzeyi göze çarpmaktadır. Nevşehir, Niğde Yozgat illerini içerisine alan bölgede arpa verim durumu 200-230 kg/da olarak belirlenirken; Kırşehir, Aksaray, Konya illeri için bu durum 230-260 kg/da olarak

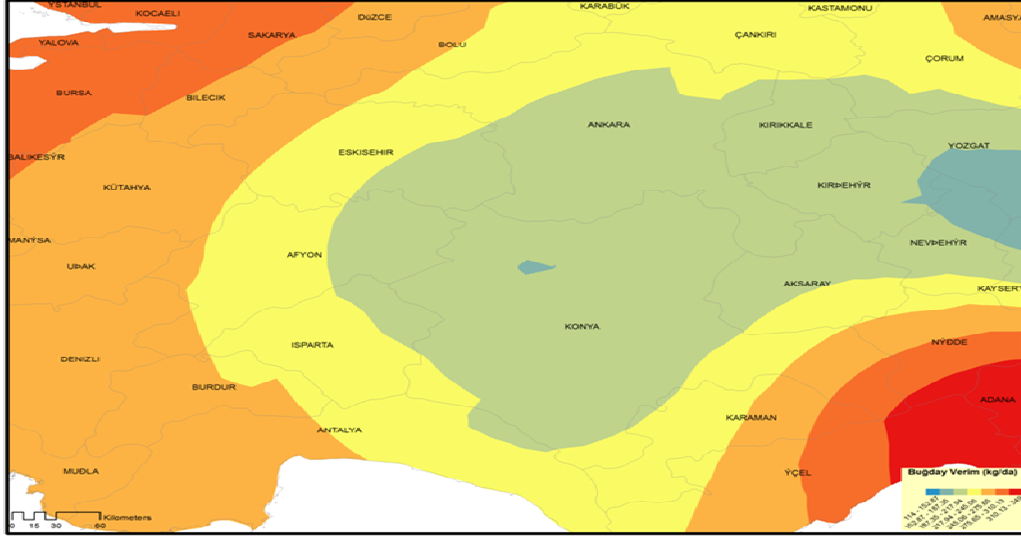
belirlenmiştir (Şekil 6). Yine Ankara, Kütahya, Afyon, Uşak ve Eskişehir illeri için ise bu verim 260-300 kg/da olarak gösterilmiştir. Aynı şekilde arpa için hata sınırları 20 kg/da ile 40 kg/da arasında değişmiştir (Şekil 7).



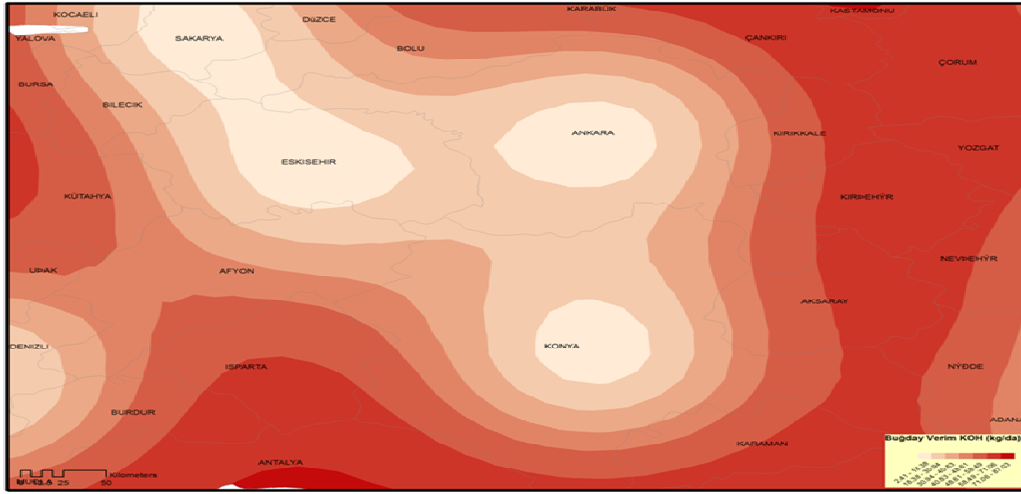
Şekil 7. Orta Anadolu Bölgesi'nde co-kriging yöntemiyle arpada verim hata haritası.  
Figure 7. Yield error map of barley by co-kriging method in Central Anatolia Region.

Orta Anadolu Bölgesi için yine buğdayda verim durumunu ortaya koymak açısından co-kriging metoduyla buğday için ortaya konan verim ve hata grafikleri Şekil 8 ve

Şekil 9'da verilmiştir. Şekil 8'de verildiği üzere, buğday için bölgede hakim olarak arpada olduğu gibi üç farklı verim düzeyi oluşmuştur



Şekil 8. Orta Anadolu Bölgesi'nde co-kriging yöntemiyle buğdayda verim haritası.  
Figure 8. Yield maps of wheat by co-kriging method in Central Anatolia Region.



Şekil 9. Orta Anadolu Bölgesi'nde co-kriging yöntemiyle buğdayda verim hata grafiği.  
Figure 9. Yield error map of wheat by co-kriging method in Central Anatolia Region.

Ankara, Yozgat, Kırşehir, Konya, Nevşehir ve Aksaray 180-200 kg/da verim ortaya çıkarken; Afyon ve Eskişehir illeri 220-250 kg/da; Kütahya ve Uşak illeri 240-280 kg/da verim veren iller olarak gösterilmiştir. Buğday için hata grafiği Şekil 9'da verilmiştir. Aynı şekilde buğdayda verim hata sınırları 20 kg/da ile 80 kg/da arasında değişmiştir (Şekil 9). Gerek arpada ve gerekse buğdayda Eskişehir, Konya, Yozgat ve Ankara yöreleri benzer verim durumuna sahipken, Afyon, Uşak, Aksaray

gibi illere gidildikçe verim artmaktadır. Diğer bir deyişle karasal iklimden daha ılımlı iklimlere gidildikçe birim alandan elde edilen verim artmaktadır. Yapılan çalışmalarda da ülkemizde çok değişik mikro iklimlerin var olduğu belirtilmiş olup (Güler ve ark., 2005; Mızrak, 1983), bunlara bağlı olarak da farklı iklimlere sahip yörelerin farklı verim potansiyeli gösterdiği ortaya konmuştur (Topal ve ark., 2011). Buna paralel olarak Orta Anadolu Bölgesi'nde iller bazında birçok verim

bölgesinin olduğu belirtilmiştir (Mızrak, 1983). Bu bölgede farklı iklim tiplerinden faydalanarak arpa ve buğday için Bölge Verim Denemeleri kurulmakta ve çeşit veya hatların bu farklılıklara bağlı olarak verim performansları belirlenmektedir.

### Sonuç

Buğday ve arpa verimi açısından Orta Anadolu Bölgesi'nde bölgenin verim haritalarının oluşturulması doğru bir tohumculuk üretimi açısından çok önemlidir. Bunun yanı sıra bölgede hakim iklim koşulların adapte olmuş, yüksek verim ve kaliteli, bu özellikler yönüyle stabilitesi yüksek, hastalık ve zararlılara dayanıklı çeşitlerin çiftçinin hizmetine sunulması ve tohumluk tedarikinin de sorunsuz olarak yapılması gerekmektedir. Diğer taraftan optimum yetiştirme tekniklerinin uygulanması da yüksek verim için gereklidir. Başka bir deyişe bölgede buğday ve arpada üretimin artırılması, devamlı ve stabil bir üretim için girdi maliyetlerinin ucuzlatılması, düzenli bir pazar oluşturulması, sertifikalı tohumluk kullanımının artırılması, arazi toplulaştırılmasının yapılması, sulama imkanlarının artırılması gübre ve ilaç kullanım bilincinin artırılması gibi tedbirlerin alınması gerekmektedir. Bu ve buna benzer tedbirlerin uygulamaya geçirilmesiyle bölgede verim en az %30-40 artırılabilir. Diğer taraftan bölgeye uygun yüksek verimli ve kaliteli çeşitlerin belirlenerek çiftçilere tavsiye edilmesi ve tohumluk üretimlerinin sağlanması sağlıklı bir hububat üretimi açısından gereklidir.

### Kaynaklar

- Altay, F. 2006. Kışlık Buğdayda Verim İstikrarı. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Raporu, 16 s.
- Anonim, 2009. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) 2009 FAO Statistical Databases Available from: <http://faostat.fao.org>
- Anonim, 2012. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) 2012 FAO Statistical Databases Available from: <http://faostat.fao.org>

- Anonymous, 2012. TUIK (Türkiye İstatistik Kurumu) TUIK İstatistiksel Veri Tabanı 2012 Erişim tarihi: <http://tuik.gov.tr>
- Arısoy, H. ve Oguz, C. 2004. Konya İli Buğday Üretiminde Yeni Geliştirilen Çeşitler İle Geleneksel Çeşitlerin Kullanım Durumu, Türkiye VI. Tarım Ekonomisi Kongresi, 16-18 Eylül, 2004, Tokat. Ed. K. Esengün, G.Erdal, E. Oruç, 616-621.
- Atlı, A. 1999. Buğday ve Ürünleri Kalitesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran, Konya.
- Colwell J.E., Rice, D.P. and Nalepka, F. R. 1976. Wheat Yield Forecasts Using Landsat Data. Environmental Research Institute Of Michigan Ann Arbor, Michigan.
- Demir, İ. 1983. Tahıl ıslahı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 235, İzmir.
- Gökgöl, M. 1969. Serin İklim Hububatı ve Islahı, Tarım Bakanlığı, Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü, Özaydın Matbaası, İstanbul, 407 s.
- Güler, M., Karaca, M. ve Durutan, N. 2005. Türkiye Agro-Ekolojik Zonlarının Belirlenmesi ve Yararlanma Olanakları, GAP IV. Tarım Kongresi, 21-23 Eylül 2005, 2. cilt, 917-924.
- Güneş, E. 2002. Türkiye'de Hububat İşleme Ekonomisi, Hububat 2002, Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi, 299-310.
- Kınacı E. ve Kınacı G. 1999. Türkiye ve Eskişehir'de Buğday Üretiminin Bugünü ve Yakın Geleceği, Eskişehir İlinin Tarımsal Potansiyeli, Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, Eskişehir.
- Kınacı, E., Kınacı, G., Birsin, M.A., Alp, A. ve Kutlu, İ. 2010. Serin iklim tahılları üretiminin artırılması olanakları. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi. Cilt II.
- Korkut, K. Z., Başer, İ. ve Bilgin, O. 2001. İleri Ekmeklik Buğday Hatlarının (*T.aestivum* L.) Verimi ve Bazı Agronomik Karakterler Yönünden Değerlendirilmesi. Türkiye IV.Tarla

- Bitkileri Kongresi, Cilt I, Tahıllar ve Yemelik Tane Baklagiller, 99-104, 17-21 Eylül, Tekirdağ.
- Kün, E. 1997. Türkiye Bitkisel Gıda Üretimi ve Sorunları. Gıda Güvencesi, Bugünkü Durum, Sorunlarımız ve Önerilerimiz Sempozyumu, 15 Kasım 1996. T.C. Ziraat Bankası ve Katılımcı Kuruluşlar, Ankara s. 47-64.
- Kün, E. 1996. Tahıllar- I (Serin İklim Tahılları). 3. Baskı. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 1451, Ankara. 322 s.
- Mızrak, G. 1983. Türkiye İklim Bölgeleri ve Haritası. Orta Anadolu Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü Yayın No:52, Ankara.
- Mut, Z., Aydın, N., Özcan, H. ve Bayramoğlu, H.O. 2005. Orta Karadeniz Bölgesinde Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. GOP Üniversitesi Zir. Fak. Dergisi, 22 (2): 85-93.
- Özcan, O., Musaoğlu, N., Üstündağ, B., Kurucu, Y. ve Örmeci, C. 2011. Buğday Bitkisinin Farklı Ekim Bölgelerindeki Gelişim Düzeyinin Bilgi Teknolojileri İle İncelenmesi, TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, 31 Ekim-4 Kasım 2011, Antalya.
- Ritchie, J. T., Singh, U., Godwin, D.C. and Bowen, W.T. 1998. Cereal Growth, Development and Yield. In Understanding Options for Agricultural Production. G. Y. Tsuji, G. Hoogenboom, and P. K. Thornton (Editors), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, p. 79-98.
- Şimşek, O., Mermer, A., Yıldız, H., Özaydın, K. A. ve Çakmak, B. 2007. AgroMetShell Modeli Kullanılarak Türkiye’de Buğdayın Verim Tahmini. Tarım Bilimleri Dergisi, 13 (3), 299-307.
- Topal, A., Sade, B., Ögüt, H., Soylu, S., Boyraz, N., Bilgiçli, N., Direk, M. ve Serpi, Y. 2011. Ulusal Hububat Konseyi, Buğday Raporu, 69 s.
- Tuğay, M.E. ve Akdağ, C. 1989. Türkiye İklim ve Tarım Bölgeleri, Sivas Yöresinde Tarımın Geliştirilmesi Sempozyumu, 30 Mayıs-3 Haziran, Sivas.
- Tuğay, M.E. 1995. Türkiye’de Biralık Arpa Üretimi Sorunları ve Çözüm Yolları. Üçüncü Arpa-Malt Sempozyumu Bildirileri, 15-24.