

**Sakarya yöresinde buğday kök ve kökboğazı çürüklüğüne
neden olan hastalık etmenlerinin belirlenmesi
ve bu etmenlerin buğday yetiştirme teknikleri
ile ilişkileri üzerinde araştırmalar**

Hüseyin AKTAŞ¹

Hayrettin BOSTANCIOĞLU²

Berna TUNALI¹

Erkan BAYRAM²

ZUSAMMENFASSUNG

**Untersuchungen zur Identifizierung von fusskrankheiten
verursachden organismen an weizen und den wechselwirkungen
zwischen anbaumassnahmen und befall in der Sakarya Region**

Diese Arbeit wurde von 1991 bis ende 1992 an Weizensorten in Sakarya durchgeführt. Diese Untersuchungen wurden im Mais Forschungsinstitut für Pflanzenzuchtung in Sakarya, über die Getreidefusskrankheitserreger untersucht. Mit diesem Zweck wurden nach "Systematische-Vorbildungsmethoden" im Untersuchungsgebiet fast 112 Weizenpflanzenproben gesammelt (Bora und Karaca 1970), und werde meisten die routinemaessige Blottermethoden angewenden. Hiermit wurde im Untersuchungsgebiet eine durchschnittliche Fusskrankheitsintensitaet von 63.90% festgestellt. Die festgestellten Erreger sind unten: *Rhizoctonia cerealis* Kühn., *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler, *Fusarium graminearum* Schwabe, *F. moniliforme* Snyd. et Hans, *F. equiseti* (Corda) Sacc., *F. culmorum* Sacc., *Acremonium kiliense* Grüts, *Drechslera sorokiniana* Subram. and Jain, *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron.) Deighton, *Ophiobolus graminis* Sacc., *Phoma* spp., *Pythium graminicolum* Subr. und *Stemphylium herbarum* Rabenh.

Schlüsselwörter: Pathogen, pathogenicity, virulenz, fusskrankheiten, reaktion

¹ Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü - Ankara

² Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü – Adapazarı

Yazının Yayın Kuruluna geliş tarihi (Received): 25.7.1996

ÖZET

Çalışma 1990-1993 yıllarında Sakarya ili yöresi ve Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü ile Enstitünün Pamukova çiftliği arazisinde yürütülmüştür. Yörenin, hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenleri ile çok yoğun bir şekilde bulaşık olduğu sürvey sonucu ortaya konulmuştur. Yapılan incelemelerde, Hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenleri ile buğdayın yetiştirme teknikleri arasındaki interaksyonlar ve kültür bitkisinin yatması ile olan ilişkileri aydınlatılmıştır. Hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenleri olarak; *Rhizoctonia cerealis* Kühn., *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler, *Fusarium graminearum* Schwabe, *F.moniliforme* Snyd. et Hans, *F.equiseti* (Corda) Sacc., *F.culmorum* Sacc., *Acremonium kiliense* Grüts., *Drechslera sorokiniana* (Sacc.) Subram. and Jain, *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton, *Ophiobolus graminis* Sacc., *Phoma* spp., *Pythium graminicola* Subr. ve *Stemphylium herbarum* Rabenh. saptanmıştır. Bu etmenlerden *Rhizoctonia cerealis*, *F.moniliforme*, *F.culmorum*, *Drechslera sorokiniana*, *Ophiobolus graminis*, *Pythium graminicola* ve *Pseudocercospora herpotrichoides*'in hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenlerinden yöre için en önemlileri olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler : Patojen, patojenisite, virulens, kök hastalıkları, kökboğazı hastalıkları, reaksiyon

GİRİŞ

Dünyada insan beslenmesinde ilk sırada yer alan bitkisel gıda maddeleri, ülkeler arasında kültür bitkilerine göre çok değişiklik gösterir. Bu değişiklik aynı ülkenin farklı bölgelerinde bile görülebilir. Örneğin; Avrupa ülkelerinde patates ana ürün olduğu halde Çin ve Japonya gibi uzak doğu ülkelerinde çeltik, Arap ülkelerinde nohut ve mercimek, bir çok Afrika ülkelerinde darı, ABD'de mısır, ülkemizde buğday unu ve mamulleri ve yine ülkemizin Karadeniz bölgesinde ise mısırdır. Türkiye nüfusunun %41.9'u kırsal yörelerde yaşamakta ve besin kaynağını da daha çok buğday unu ve mamulleri, dolayısıyla düşük kalorili bitkisel gıdalar oluşturmaktadır (Anonymous, 1988). Bilindiği gibi ülkemizin iklim koşulları ve topoğrafik durumu nedeniyle tarımsal uğraşlar içinde, buğday gerek ekim alanı ve gerekse üretimi yönünden başta gelmektedir. Ülkemizde hububat ekim alanı 13.8 milyon hektardır. Bu ekim alanının 9.4 milyon hektarında ise buğday ekimi yapılmaktadır. Sakarya yöresinde ise buğday ekim alanı 35.950 ha'dır. Buğday üretimimiz ise iklim koşullarına bağlı olarak yıldan yıla değişmekle beraber 19-20 milyon ton arasında olmaktadır. Sakarya yöresinde ise buğday üretimimiz 121.385 ton'dur (Anonymous, 1993).

Ülkemiz nüfusu hızla artmakta ve bu artan nüfusun beslenmesinde önemli yeri olan bitkisel ürünlerden buğday üretiminin artırılması zorunludur. Üretimin

artırılması ise ya ekim alanının artırılması, veya birim alandan alınacak ürün miktarının artırılması şeklinde olabilir. Bugünkü durumda üretimi artırmak için ekim alanı son sınırına ulaşmış olduğundan, birim alandan daha fazla ürün kaldırmak hedeflenmiştir. Bu amaca ulaşmak için alınacak çeşitli teknolojik önlemler yanında, buğday hastalıkları ile savaşım da çok önemlidir. Dünyada hububat üretiminin ortalama %34.8'i hastalık, zararlı ve yabancı otlardan dolayı kaybedildiği bilinmektedir (Cramer, 1967). Bu veri ülkemiz için de geçerlidir. O halde birim alandan alınacak ürün miktarını artırmak için bu kaybın tarımımıza kazandırılması gerekmektedir. Bu amaçla buğday başak ve yaprak hastalıkları ile oldukça detaylı çalışmalar yapıldığı halde, buğdayın kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalıkları ile çok az çalışılmıştır. Hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalıklarını bir kompleks hastalık etmenler grubu oluşturur. Bu hastalık etmenlerinden bir yada birkaç tanesi o bölge yada ülke hububat ekim alanlarında hakim durumda olabilir.

Bu çalışma ile Sakarya ili yöresinde hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenleri ve hakim patojenler ile bu etmenlerin buğdayın yatmasına etken olup olmadıkları saptanmıştır. Ayrıca 1991 ve 1992 yıllarında Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsünün kurmuş olduğu Tohum Sıklık Denemesi (TSD), Ekim Zaman Denemesi (EZD), Ön Verim Denemesi (ÖVD)'nde yer alan buğday çeşit ve hatları, hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenleri yönünden incelenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve Sakarya ili dahilinde buğday ekim alanlarındaki hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenleri saptanmıştır. Bunun için sistematik örnek alma yöntemi kullanılmıştır (Bora ve Karaca, 1970). Bu yöntemle göre, daha önceki yıllarda hastalığın görüldüğü alanlar ile hastalığın çıkış koşulları da göz önüne alınarak sürvey güzergahları belirlenmiş ve sürveye 16.5.1990 ve 25.4.1991 tarihlerinde çıkmıştır. Yörede toplam 38 tarla incelenmiş ve örnekler alınmıştır. Bu güzergahlar üzerinde yaklaşık 10 km'de bir durularak yolun sağ ve sol kesimindeki buğday tarlaları incelenmiştir. İncelenen tarlanın kenarından ortasına doğru 10-50 adım yürünerek örnek alma ve sayım noktaları belirlenmiştir. Bu duraklama noktasındaki tarlaların büyüklüğüne göre tesadüfi olarak bitki sırası belirlenmiştir. Bir sıra üzerinde 100 buğday bitkisi sayılarak tarlada hasta bitki oranı, hastalığın bitkideki yeri, kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık şiddeti saptanmıştır. Tarlada hastalıklı bitki oranının saptanmasında 10 dekara kadar 1, 10-100 dekar arasındaki tarlalarda 3 ve 100 dekarından fazla alanı içeren tarlalarda ise 5 sıra buğday bitkisi hasta-sağlam olarak sayılmış ve ortalaması alınmıştır. Ayrıca Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve Pamukova Çiftliğinde ekili bulunan ıslah kademesindeki ekim sıklığı ve ekim zamanı denemelerindeki buğday çeşit ve hatları parsellerinden her birisi ayrı ayrı

incelenmiş ve örnekler alınmıştır. Sürveyler sırasında özellikle buğday bitkisinin yattığı yerlerdeki bitkiler incelenmiş ve örnekler alınarak yatma ile kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenleri arasındaki ilişki incelenmiştir.

Sayımlar sırasında hasta bitkiler kağıt torbalara konulmuş, torbaların üzerine tarla numarası, tarla alanı, tarlanın yeri, bitki çeşidi ve bitkinin fenolojik durumu gibi bilgiler yazılarak laboratuvara getirilmiştir. Fungusların tanısında Ellis, (1971 ve 1976); Booth, (1971 ve 1977); Barnett (1965) ve Domsch ve ark. (1980)'nın yayınlarından yararlanılmıştır. Örnekler stereo-mikroskop altında incelenmiş ve etmenlerin spor veren kısımlarından preparat hazırlanarak mikroskop çalışmaları ile tanıya gidilmiştir. Kesin olarak tanıları yapılamayan örnekler blottera alınmıştır. Blotterlar inkubasyon odasında 12 saatlik aydınlık periyotta ve $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 'de 4-5 gün tutularak tanıya gidilmiştir. Daha sonra etmenin konidileri sivri uçlu şeffaf bantla PDA besi ortamına alınmıştır. Saf kültürler eğik agar ortamına alınıp, fungusların gelişmeleri sağlandıktan sonra buzdolabında saklanmıştır. Toplam 112 örnek incelenmiştir.

Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve Pamukova Çiftliği arazisi içinde ayrıca Sakarya ili yöresinde ve Enstitü demonstrasyonlarında yer alan ve çeşitli amaçlar için kurulmuş olan buğday denemelerinde buğday kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalığı yönünden 1990-1992 yıllarında her bir deneme ayrı ayrı incelenmiş değerlendirmeler yapılmış ve örnekler alınmıştır. Enstitü arazisinde bu amaca uygun olarak kurulan denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Bu denemelerin her bir parselinde ayrı ayrı hasta-sağlam sayımları 100 bitki üzerinden yapılmış ve yüzde hastalık oranları ve yüzde yatma oranları belirlenmiştir. Parsel büyüklükleri 10 m^2 olarak alınmıştır. Deneme parsellerinin yatma gösteren kısımlarından örnekler alınmış ve istatistiki analizleri yapılmıştır.

Tohum sıklık denemelerinde Kate A-1, Marmara-86 ve Öthalom buğday çeşitleri kullanılmıştır. Her bir buğday çeşidi $150-850$ adet tohum/ m^2 gelecek şekilde 8 farklı parselde ekim yapılmıştır. Tohum sıklık denemeleri dışındaki bütün denemeler $350-450$ adet tohum/ m^2 gelecek şekilde düzenlenmiştir.

Ekim zaman denemelerinde ise 15 Ekim 1991 tarihinden 30 Kasım 1991 tarihine kadar 15 gün aralıklarla 4 farklı zamanda ekim yapılmıştır. Her ekim dönemi için Orso, Momtchil, Marmara-86, Kate A-1 ve Öthalom buğday çeşitleri ayrı ayrı parsellerde kullanılmıştır.

Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsünün tüm denemelerinde ekimle birlikte 40 kg/da 20-20-0'lık kompoze gübre kullanılmıştır. Ayrıca üst gübresi olarak da %26'lık amonyum nitrattan $30-35 \text{ kg/da}$ verilmiştir.

SONUÇLAR

Sakarya ili yöresinde buğday ekim alanlarında 38 çiftçi tarlasında buğday kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalığına yönelik sayım yapılmış, örnekler alınmış ve sonuçlar Çizelge 1’de verilmiştir. Yörede buğdayda kök ve kökboğazı çürüklüğünün ortalama yayılışı oranı %63.90 olarak saptanmıştır.

Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsünün, enstitü ve Pamukova çiftliğindeki arazilerinde ekili bulunan buğday deneme parsellerinde buğday kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenleri oranlarını belirlemek için hasta-sağlam sayımları yapılmış ve sonuçlar Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi hem Enstitü ve hem de Pamukova çiftliği arazilerinde buğday kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalığı %0-100 arasında değişmektedir. Denemelerde yer alan 15 buğday çeşidinde hastalığın yayılışı tartılı ortalamaya göre Enstitü arazisinde %13.13 ve Pamukova arazisinde %10 olarak bulunmuştur (Çizelge 2).

ÇİZELGE 1. Sakarya ili yöresinde 1990 yılında buğday ekili alanlarındaki ortalama buğday kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık şiddetleri

Sıra No	Sakarya ili köy ve ilçeleri	İncelenen tarla sayısı	İncelenen tarla alanı (da)	Ortalama hastalık şiddeti (%)
1	Söğütlü	23	224	81.29
2	Seyitler	1	5	100
3	Konuklu	1	15	20.00
4	Doğanca	4	36	32.00
5	Dağdibi	1	2	97.00
6	Akarca	2	25	52.00
7	Yuvalıdere	1	4	0
8	Kurudil	2	13	33.07
9	Poyrazlar	3	27	07.03
TOPLAM		38	351	63.90

Sakarya ili buğday ekim alanlarında, Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsünün, Enstitü ve Pamukova arazisinde kurulmuş olan deneme parsellerinden özellikle bitkinin yatan yerlerinden olmak üzere toplam olarak 112 yerden alınan bitki örneklerinden izole edilen fungal etmenler ile bu etmenlere ilişkin bitki sayısı ve yüzde bulunma oranları Çizelge 3’te görülmektedir.

ÇİZELGE 2. Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsünün, enstitü ve Pamukova arazilerindeki parsellerde 1990 yılında yeralan buğday çeşitlerinin kök ve kökboğazı çürüklük hastalığına ait veriler (100 bitkide)

Sıra No	Buğday çeşitleri	Hasta bitki	
		Enstitü arazisinde	Pamukova arazisinde
1	Slavonia	2	20
2	Sivka	0	2
3	Lonja	0	2
4	Rona-2	9	50
5	Zombor	1	0
6	Öthalom	48	50
7	GK-Szüke	5	0
8	Orsa	0	7
9	Ata-81	100	100
10	Marmara-86	5	10
11	Kate A-1	5	13
12	Momtchil	0	0
13	Gönen	1	4
14	Gemini	5	0
15	Kırkpınar-79	16	0
Hastalık şiddeti tartılı ortalaması (%)		13.13	10

Enstitüde kurulmuş olan tohum sıklık denemesinde tohum sıklığının, hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık şiddetine, yatma oranına ve verime olan etkileri istatistiki olarak incelenmiş ve sonuçlar olarak Çizelge 4'te ve Şekil 1'de verilmiştir.

Ekim zamanı denemesinde, buğday çeşitlerinin farklı zamanlarda ekilmelerinin hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü yüzde hastalık şiddetine, yüzde yatma oranına ve verimine olan etkileri ile istatistiksel olarak oluşturdukları gruplar Çizelge 5'te gösterilmiştir. Buğday çeşitlerinin ekim zamanları ile “yüzde hastalık şiddeti x yüzde yatma oranı x verim” interaksyonu da Şekil 2'de Orso, Momtchil, Marmara-86, Şekil 3'de Kate A-1 ve Öthalom buğday çeşitleri için ayrı ayrı grafikler halinde gösterilmiştir.

ÇİZELGE 3. Sakarya yöresinde 1990 yılında buğday örneklerinden izole edilen kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenleri, bulunuş sayısı ve bulunma oranları(%)

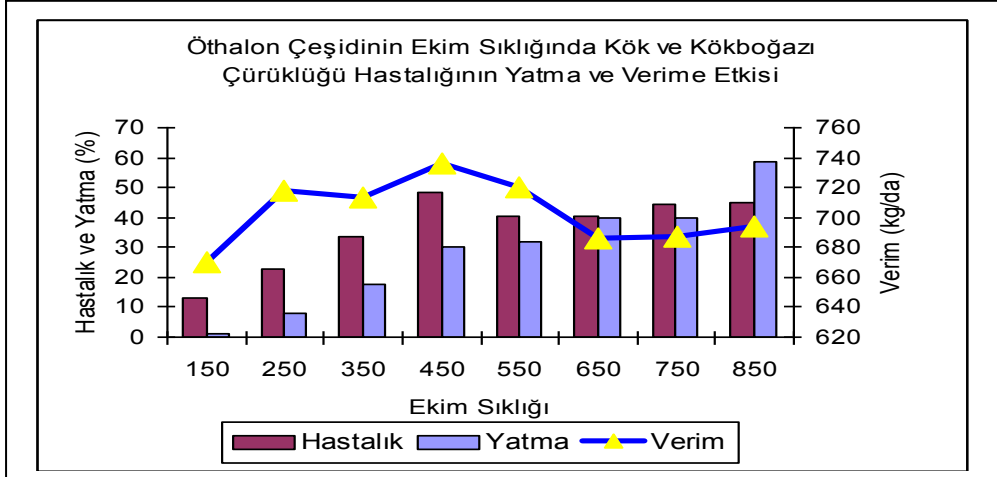
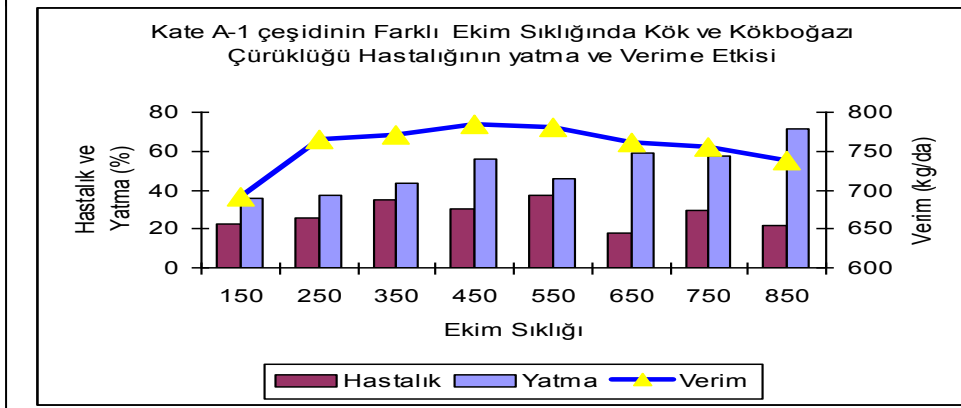
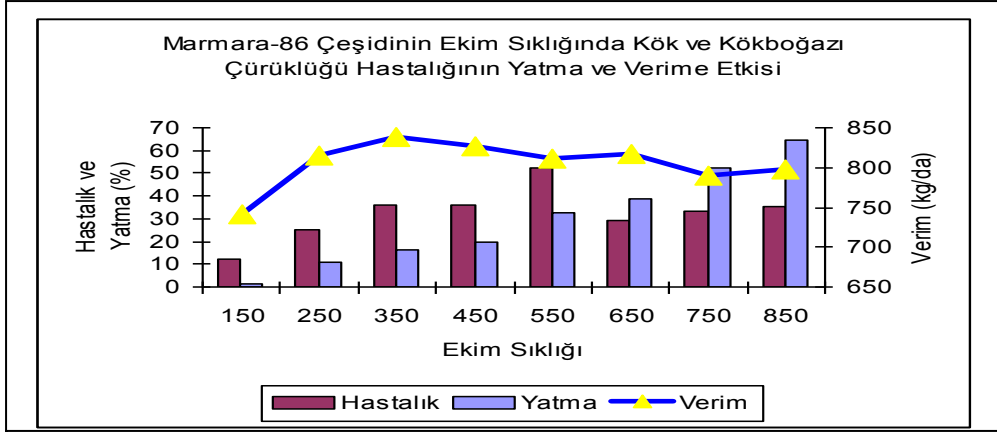
Sıra No	Fungal etmenler	Bulunduğu örnek sayısı	Bulunma oranı (%)
1	<i>Rhizoctonia cerealis</i> Kühn	64	24.90
2	<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler	40	15.57
3	<i>Fusarium graminearum</i> Schwabe	28	10.90
4	<i>Fusarium moniliforme</i> Snyd.et Hans	28	10.90
5	<i>Fusarium equiseti</i> (Corda) Sacc.	25	9.72
6	<i>Fusarium culmorum</i> Sacc.	21	8.17
7	<i>Acremonium kiliense</i> Grüts	17	6.61
8	<i>Drechslera sorokiniana</i> Subram. and Jain	14	5.44
9	<i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> Deigton	13	5.05
10	<i>Ophiobolus graminis</i> Sacc.	4	1.60
11	<i>Phoma</i> spp.	1	0.38
12	<i>Pythium graminicola</i> Subr.	1	0.38
13	<i>Stemphylium herbarum</i> Rabenh.	1	0.38

ÇİZELGE 4. Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsünün tohum sıklık denemesindeki ortalama verim (kg/da), yatma ve kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalıklarının ve oluşturdukları gruplar (1991,1992)

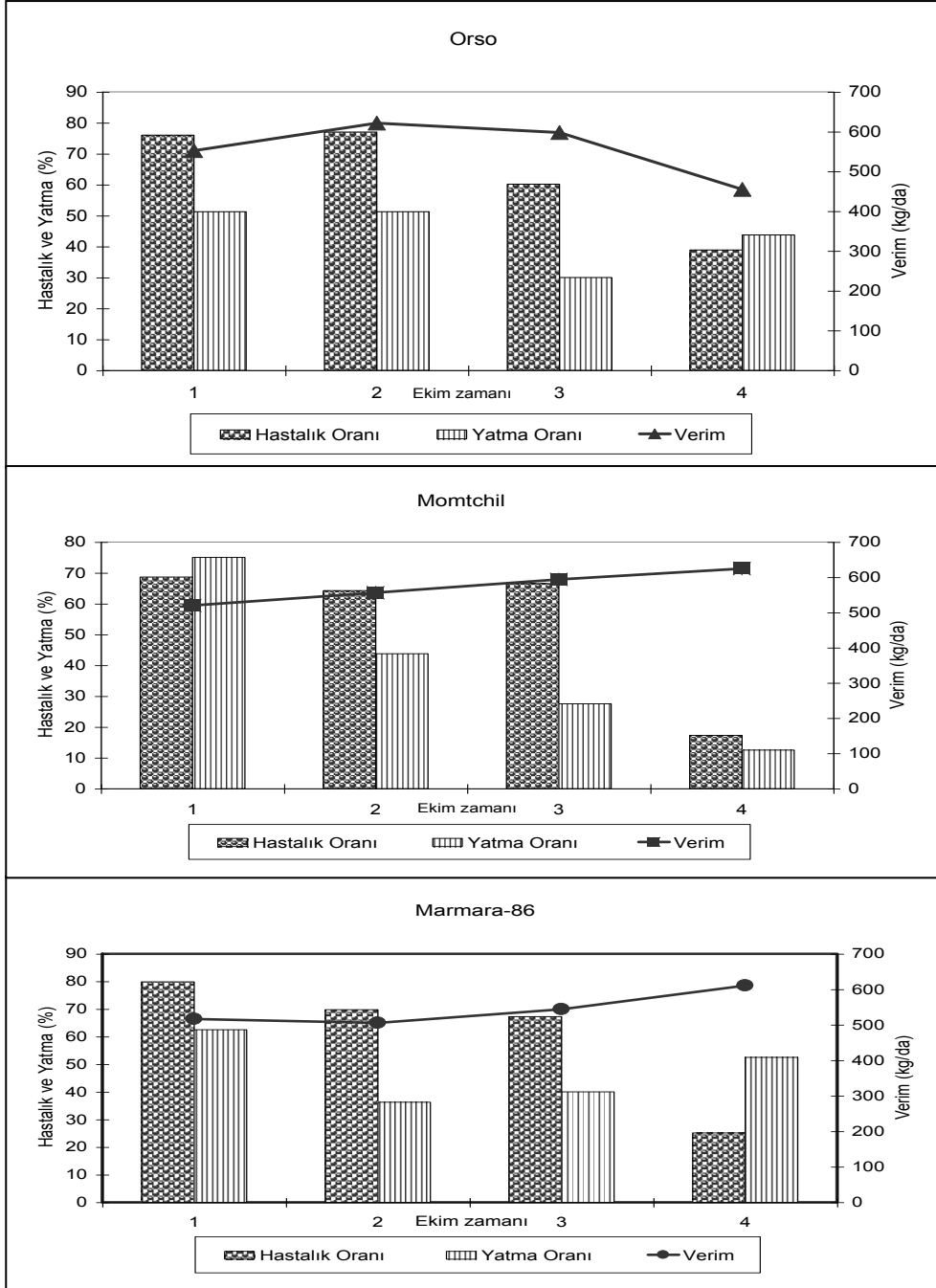
Sıra No	Çeşit adı	Tohums sıkl.	Sıra No <u>Verim (kg/da)</u> Gruplar	Sıra No <u>Yatma (%)</u> Gruplar	Sıra No <u>Kök ,Kb. Hast.</u> <u>(%)</u> Gruplar
01	Kate A-1	150	11 838.8 a	8 71.25 a	13 52.63 a
02	Kate A-1	250	12 826.6 ab	16 64.38 ab	20 48.25 ab
03	Kate A- 1	350	14 816.9 abc	6 58.75 abc	24 44.75 abc
04	Kate A- 1	450	10 815.3 abc	24 58.75 abc	23 44.25 abc
05	Kate A- 1	550	13 810.4 abc	7 57.70 abcd	21 40.50 bcd
06	Kate A- 1	650	16 797.8 bcd	4 56.25 abcde	22 40.38 abcd
07	Kate A- 1	750	15 790.0 bcde	15 52.50 bcdef	5 37.13 abcde
08	Kate A- 1	850	4 783.5 cde	5 45.63 cdefg	11 36.13 abcde
09	Marmara 86	150	5 781.0 cde	3 43.75 cdefg	12 35.88 abcde
10	Marmara 86	250	3 770.4 def	23 40.00 defg	16 35.38 abcde
11	Marmara 86	350	2 764.8 def	22 40.00 defg	3 34.75 abcde
12	Marmara 86	450	6 761.9 def	14 38.75 efg	19 33.75 abcdef
13	Marmara 86	550	7 755.0 efg	2 37.50 fg	15 33.13 abcdef
14	Marmara 86	650	9 740.4 fgh	1 35.63 fgh	4 30.00 bcdefg
15	Marmara 86	750	8 737.9 fgh	13 32.50 ghı	7 29.75 bcdefg
16	Marmara 86	850	20 736.9 fgh	21 31.88 ghı	14 29.38 bcdefg
17	Öthalom	150	21 720.0 ghı	20 30.00 ghı	2 25.25 cdefg
18	Öthalom	250	18 717.8 ghı	12 19.38 hij	10 25.25 cdefg
19	Öthalom	350	19 713.5 hı	19 17.50 ijk	18 22.88 defg
20	Öthalom	450	24 694.4 ij	11 16.25 ijk	1 22.88 defg
21	Öthalom	550	1 691.0 ij	10 10.63 jk	8 22.13 defg
22	Öthalom	650	23 687.5 ij	18 8.12 jk	6 17.63 efg
23	Öthalom	750	22 686.3 ij	17 1.25 k	17 13.13 fg
24	Öthalom	850	17 670.0 j	9 1.25 k	9 12.00 g
			CV(%): 5.25	CV(%): 49.66	CV(%): 66.32
			LSD : 39.16	LSD : 17.78	LSD : 20.96
			P>0.05 (Önemsiz)	P>0.05 (Önemsiz)	P>0.05(Önemsiz)

ÇİZELGE 5. Ekim zamanı denemesinde (E.Z.) 1991 ve 1992 yılları verim, yatma ile kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalıkları ortalamaları ve grupları

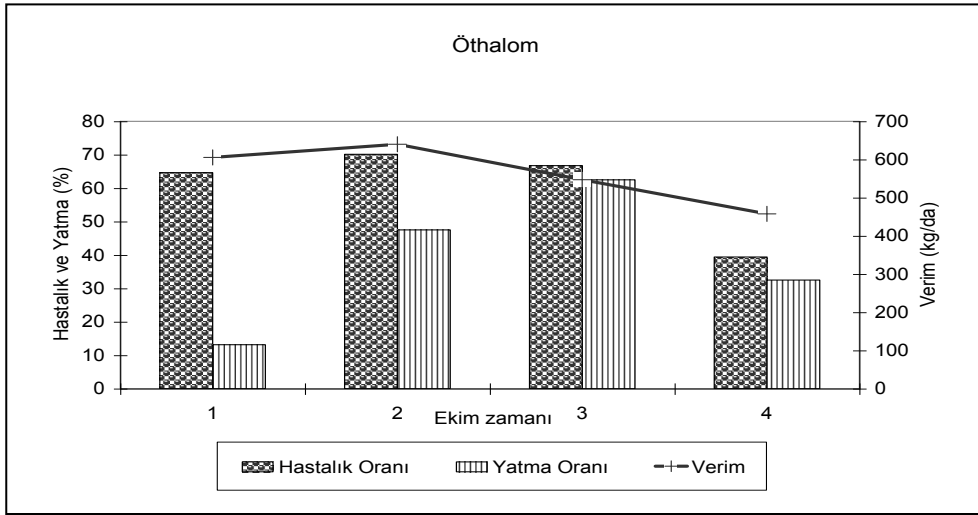
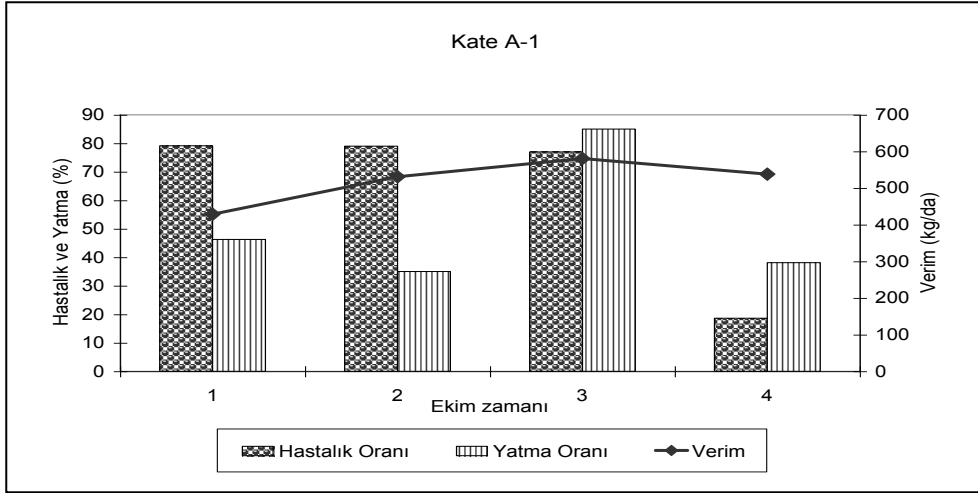
Sıra No	Çeşit adı	E.Z.	Sıra No	Sıra No	Sıra No
			<u>Verim (kg / da)</u>	<u>Yatma (%)</u>	<u>Kök,kb. hast.(%)</u>
			Gruplar	Gruplar	Gruplar
01	Orso	1	10 640.0 a	14 85.00 a	3 79.88 a
02	Momtchil	1	17 624.5 ab	2 75.00 ab	4 79.13 ab
03	Marmara 86	1	6 621.6 ab	3 62.50 abc	9 79.00 ab
04	Kate A-1	1	18 610.6 abc	15 62.50 abc	14 77.00 ab
05	Öthalom	1	5 605.3 abcd	18 52.50 bcd	6 77.00 ab
06	Orso	2	11 597.8 abcde	1 51.25 bcde	1 76.00 ab
07	Momtchil	2	12 593.8 abcdef	6 51.25 bcde	10 70.13 abc
08	Marmara 86	2	14 580.6 bcdefg	10 47.50 cde	8 69.75 abc
09	Kate A-1	2	7 556.3 cdefgh	4 46.25 cde	2 68.63 abc
10	Öthalom	2	1 552.1 defgh	7 43.75 cde	13 67.25 abc
11	Orso	3	15 547.1 defgh	16 43.75 cde	15 66.75 abc
12	Momtchil	3	13 543.8 efgh	13 40.00 cde	12 66.50 abc
13	Marmara 86	3	19 538.1 fgh	19 38.13 de	5 64.63 bc
14	Kate A-1	3	9 530.9 gh	8 36.25 def	7 64.25 bc
15	Öthalom	3	2 519.9 h	9 35.00 def	11 60.17 c
16	Orso	4	3 516.3 h	20 32.50 def	20 39.38 d
17	Momtchil	4	8 505.3 hı	11 30.00 def	16 38.88 d
18	Marmara 86	4	20 457.8 ij	12 27.50 ef	18 25.13 de
19	Kate A-1	4	16 454.9 ij	5 13.13 f	19 18.63 e
20	Öthalom	4	4 428.8 j	17 12.50 f	17 17.25 e
			CV(%): 10.71	CV(%): 54.94	CV(%): 25.47
			LSD : 52.50	LSD : 24.11	LSD : 15.20
			P>0.05 (Önemsiz)	P>0.05 (Önemsiz)	P>0.05 (Önemsiz)



ŞEKİL 1. Hububat çeşitlerinin farklı ekim sıklıklarında hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü etmenlerinin şiddetine, yatma ve verimine olan etkisi (1992).



ŞEKİL 2. Orso, Momtchil ve Marmara-86 çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının hububat kök ve kökboğazi çürüklüğü etmenlerinin entansitesine, yatma ve verime olan etkisi (1992).



ŞEKİL 3. Kate A-1 ve Öthalom çeşitlerinin farklı ekim zamanlarının hububat kök ve kökboğazi çürüklüğü etmenlerinin entansitesine, yatma ve verime olan etkisi (1992)

TARTIŞMA VE KANI

Sakarya ili yöresinde 16.5.1990 ve 25.4.1991 tarihlerinde yapılan survey çalışmalarında 38 buğday tarlası incelenmiştir. Çizelge 1’de görüldüğü gibi yörede kök ve kökboğazi çürüklüğü hastalıkları oldukça yaygındır. Nitekim ortalama hastalık oranı Söğütlü’de %81.29, Seyitler’de incelenen bir tarlada da %100 olarak bulunmuştur. Dağdibi köyünde incelenen bir tarlada ise %97 oranında hastalık yaygınlık göstermiştir. Sakarya ili yöresinde ise buğday kök ve kökboğazi çürüklüğü hastalığının yayılışı % 63.90 olarak saptanmıştır.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi Enstitünün, Enstitü ve Pamukova arazisinde yapılan hasta-sağlam bitki sayımı birbirlerine çok yakın bulunmuştur. Örneğin Ata-81 buğday çeşidi her iki yörede de %100 hasta görülürken, Momtchill buğday çeşidi her iki yörede %100 sağlam bulunmuştur. Yine Öthalom çeşidi yörelere göre %48-50 oranında bulaşıklılık gösterirken, Sivka, Lonja, Zombor, Gönen ve Gemini buğday çeşitleri ise kısmen dayanıklılık göstermişlerdir. Her iki yörede de hastalık yayılışı Enstitü arazisinde %13.13 ve Pamukova arazisinde ise %10 olarak bulunmuştur.

Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsünün gerek enstitü arazisinde ve gerekse Sakarya ili civarında buğday ekim alanlarında zaman zaman yatmalar görülmektedir. Bu sorunun çözümü için Enstitü ve Pamukova Çiftliği arazisinde yer alan buğday çeşidi adaptasyon denemeleri, Tohum sıklık denemeleri, Ekim zaman denemeleri ve Ön verim denemeleri gibi denemelerde hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık sayımları yapılmış ve özellikle yatma gösteren yerlerden örnekler alınmıştır. Sakarya ili yöresinde ve Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsünün çeşitli amaçlarla Enstitü ve Pamukova arazilerinde kurmuş olduğu deneme parsellerinden toplam 112 örnek alınmıştır. Bu örneklerden yapılan izolasyonlardan elde edilen fungal etmenler Çizelge 3'te görülmektedir. İncelenen buğday bitkisi köklerinden 13 patojen izole edilmiştir. Ayrıca Çizelge 3 incelendiğinde yörede *Rhizoctonia cerealis*'in 64 adet hastalıklı buğday bitkisinde bulunduğu ve bulunma oranının ise %24.90 olduğu görülmektedir. Bunu diğer fungal etmenler takip etmektedirler. Aynı funguslar Yılmazdemir (1976) tarafından Trakya yöresinde de buğday kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenleri olarak saptanmıştır.

Bilindiği gibi hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenleri kompleks bir etmenler grubudur. Bu etmenler toprak rizosferiyle sıkı sıkıya ilişkilidir. Bu etmenlerden biri yada birkaçı o bölge için hakim durumda olabilir. Tüm çizelgeler incelendiğinde Sakarya yöresinin bu kompleks etmenler grubu yönünden oldukça zengin olduğu görülmektedir. Nitekim alınan buğday bitkisi örneklerinden izole edilen patojenlerde bunu göstermektedir. Örnekleme yapılan noktadaki sayımlarda makroskobik olarak *Pseudocercospora herpotrichoides* ve *R.cerealis* çok fazla görülmesine karşın, bu bitkilerle yapılan laboratuvar çalışmalarından, Blotter'da bu patojenlerden *P.herpotrichoides* çok az örnekten izole edilmiştir. Bu iki patojen bitkinin sapa kalkma döneminde ilk internodilerde semptomatolojik olarak görülebilir ve diğer hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenlerinden kolaylıkla ayrılabilir. Nitekim Bockmann (1966) da *P. herpotrichoides*'in bitkide kök, yaprak kını ve sapta semptomatolojik olarak görülebildiğini ve bitkinin yatmasına neden olduğunu vurgulamaktadır. Higgins ve Fitt (1985) ise *P.herpotrichoides*'in buğdayda şiddetli enfeksiyon oluşturması halinde bitkide %40'lık bir ürün kaybına neden olduğunu belirtmişlerdir. Yörede patojenden dolayı ürün kaybını oldukça yüksek seviyede olabileceği zannedilmektedir. Nitekim çizelgeler incelenecek olursa her parselde yüzde hastalık şiddetleri ve yatma oranları oldukça fazla görülmektedir.

Çizelge 4'te yer alan tohum sıklık denemesinde m²'deki tohum adeti arttıkça hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalığı oranı da artmaktadır. Aynı şekilde yatma oranında da artış görülmektedir. Ekim sıklığının hem hastalık oranını, hem de yatma oranını artırdığı söylenebilir. Fakat istisnai durumlar da söz konusu olabilmektedir. Örneğin; Kate A-1'de 450 ve 650 adet/m² sıklıktaki parsellerde ortalama hastalık oranı %30 ve %17.63 iken, aynı parsellerde yatma oranı diğer parsellerden gözle görülür derecede (%56.25 ve 58.75 gibi) farklılık oluşturmuştur. Yani hastalık oranı azaldıkça yatma oranı da artmıştır. Aynı durum bunun tersi de olabilmektedir. Örneğin Çizelge 4'te Marmara 86'nın ekili bulunduğu ve 550 adet/m² sıklık parselinde ortalama hastalık oranı en yüksek olduğunda, yani %52.63 iken yatma oranı aynı parselde %32.50 olmuş ve diğerlerine karşın düşük bulunmuştur. Aynı hususlar diğer çeşitlerde de görülmektedir.

Tohum sıklık denemelerinin bulunduğu parsellerde 29.5.1992 ve 25.6.1992 tarihlerinde yapılan çalışmada hem hastalık yüzdeleri hem de yüzde yatma oranları çeşitler düzeyinde büyük bir varyasyon göstermiştir. Çizelge 4 incelendiğinde tohum sıklık denemesinde yer alan buğday çeşitleri ve bu çeşitlerin farklı tohum sıklığı seviyesinde, hastalığa yakalanma yüzdeleri arasındaki farklılığın P>0.05 düzeyinde dahi önemli olmadığı anlaşılmıştır. Nitekim 25.6.1992 tarihinde yapılan kıymetlendirmede, denemelerin dışı bakan bazı bloklarında yer yer yüzde yatma oranları daha fazla görülmüştür. Çünkü yatma gösteren bloklardaki parseller tarlanın kenarında ve her türlü dış etkenlere açıktır. Nitekim meteorolojik veriler incelendiğinde, nisan-temmuz arasında yörenin gerek yağış ve gerekse nispi neminde oldukça artışlar kaydedildiği görülmüştür (Hava nispi nemi: %70-85, Ortalama yağış: Nisan 1992 de 59 mm/m², Haz.-Temmuz 1992 de 112 mm/m²).

Yapılan istatistiki analizde tohum sıklığı ile çeşitler arasındaki interaksiyon önemsiz bulunmuştur (P>0.05). Tek tek çeşitler ele alındığında, buğday çeşitleri arasında da yatma yüzdeleri bakımından herhangi bir istatistiki farklılık bulunmamıştır. Buna karşın tohum sıklığı ile yatma arasındaki ilişki önemli bulunmuştur (P< 0.05). Özellikle Marmara 86 çeşidinde yüzde yatma ile tohum sıklığı arasında pozitif bir ilişki saptanmıştır (r=0.94). Bu ilişkinin P< 0.01 düzeyinde önemli olduğu anlaşılmıştır. Sonuç olarak birim alandaki tohum sayısı arttıkça yatmanın da artabileceği kanısına varılmıştır. Bu ilişkiler açık olarak Şekil 1'de görülmektedir.

Ekim zamanı denemelerinde ise, 1. ekim ve 2. ekim zamanlarında Mömtchill buğday çeşidinin bulunduğu parsellerde ortalama hastalık oranı %68.63 ve 64.25 iken, aynı parsellerdeki yatma oranları %75 ve 43.75 olmuştur. Yani hastalık oranları arttıkça yatma oranı da artmıştır. Buna karşın 3. ekim zamanında Orso, Momtchill ve Marmara-86 buğday çeşitlerinde sırasıyla hastalık oranı %60.17, 66.50 ve 67.25 olmasına karşın, aynı parsellerde yatma oranı %30 27.50 ve 40 olarak bulunmuş, yani yüzde hastalık oranı arttıkça yatma oranları

düşmüştür. Genellikle buğdaydaki yatmayı, Bockmann (1963)'ında belirttiği gibi kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenlerinden *P.herpotrichoides*'in buğdayın yatmasına neden olduğu da göz önüne alınır, bazı istisnalar dışında, yörede görülen yatmaların bu hastalık etmeninden ileri geldiği söylenebilir. Bu patojenden ileri gelen yatmalar çok daha karakteristik olup, gelişigüzel, sağa sola yatmalardır. Halbuki yöredeki hububatta görülen yatmalar bu tarife uymamaktadır. Bu durumda yöredeki hububatın esas yatma nedenlerini başka faktörlere de bağlamak daha doğru olabilir. Ancak hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenleri bitkinin kök bölgesini zayıflattıkları için hububatın yatmasında büyük bir payının olduğu da söylenebilir.

Farklı ekim zamanının buğdayın kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalığına, buğdayın verimine ve bitkinin yatmasına olan etkileri toplu olarak Çizelge 5, Şekil 2 ve 3'de görülmektedir. Çizelge 5 incelendiğinde 1. 2. ve 3. ekim zamanlarında, yani 15 Ekim, 30 Ekim ve 15 Kasım ekimlerinde, hem hastalık oranı ve hem de yüzde yatma oranları artmaktadır. 30 Kasım ekimlerinde ise hiç yatma görülmediği gibi buğday kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalığı oranı da oldukça düşük oranlarda seyretmektedir. O halde ekim zamanı ne kadar gecikirse buğday kök ve kökboğazı çürüklük hastalığı ve yatma oranları da o kadar azalmaktadır. Şayet yetiştirme ve diğer yönlerden de sakıncalı nedenler yok ise 30 Kasım ve 15 Aralık tarihleri arasında bu yörede buğday ekimi yapılması uygun olabilir. Yapılan istatistiki kıymetlendirmelerde, farklı ekim zamanlarının çeşitler arasında buğday kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalığına yakalanmaları arasında bir farklılık görülmemiştir. Diğer yandan her çeşit ayrı ayrı ele alındığında, farklı ekim zamanlarında hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenlerinin çıkışı ve buğday çeşitlerini yakalamaları arasında da bir farklılık bulunamamıştır.

Buğday çeşitlerinin yatmasına gelince, farklı ekim zamanlarının çeşitler arasında, yatmayı artırıcı veya azaltıcı etkisi yada interaksyon görülmemiştir ($P>0.05$). Farklı ekim zamanında ekilen buğday çeşitleri, ayrı ayrı ele alınıp kendi içinde değerlendirilecek olursa, ekim zamanının çeşitlerin yatmasına olan farklılığı önemlidir. Birinci ekim zamanı (15 Ekim 1991) ile diğer 3 ekim zamanı (30 Ekim, 15 Kasım, 30 Kasım 1991) ayrı gruplar oluşturmuştur. Bu 4 ekim zamanında yer alan buğday çeşitlerinin gerek hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalığına yakalanma oranları ve gerekse yatma oranları arasında bir farklılık bulunamamış ve istatistiki olarak da aynı grupta yer almışlardır. Ancak 15 Ekim 1991 tarihinde yapılan 1. ekim zamanında çeşitler ile yatma arasındaki farklılık önemlidir ($P<0.05$). Bu ekim zamanında hiç yatma görülmeyen Öthalom buğday çeşidi ilk sırada yer almakta ve diğer çeşitlerden ayrılmaktadır. Kate A-1 çeşidi ise ayrı bir grup oluşturmakta ve ikinci sırada yer almaktadır. Bu ekim zamanında yer alan buğday çeşitlerinden Orso buğday çeşidi ise yatmaya karşı son derece duyarlı bir çeşit olarak görülmektedir. Bu durum toplu olarak Çizelge 5 ile Şekil 2 ve 3'de görülmektedir.

O halde bölgede hububatta görülen yatmaların sebeplerini hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenlerinin dışındaki etkenlerden aramak daha doğru olabilir kanısındayız. Fakat her ne kadar hububat kök ve kökboğazı çürüklük hastalığı ile buğdayın yatması arasında istatistiki olarak bir korelasyon görülüyorsa da, aslında hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalıkları bitkinin kök sistemini zayıflattıkları için yatmada önemli bir etken olarak da kabul edilebilir. Bu durumda yörenin sorunu olan buğdayın yatmasına neden olan etkenlerin;

a) Hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalığının varlığı (Özellikle *P. herpotrichoides*),

b) Bitkinin morfolojik ve genotipik yapısı (Bitki boyu ve sap kalınlığı, başak büyüklüğü ve ağırlığı, bitki kök sisteminin yüzeysel oluşu gibi),

c) Arazinin toprak yapısı (Toprak strüktürü ve tekstürü),

d) Arazinin taban suyu durumu,

e) Diğer doğal etkenler olabileceği kanısına varılmıştır.

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımızda bilimsel katkılarıyla, istatistiki analizlerde ve sonuçların irdelenmesinde yardımcı olan sayın Uzm. Gültekin ÜNAL'a, teşekkür ederiz.

LİTERATÜR

- Anonymous, 1993. Tarımsal Yapı ve Üretim. Başbakanlık DİE, 1990, Ankara, 304.
- , 1988. Türkiye İstatistik Cep Yıllığı, Başbakanlık DİE, Ankara, 94.
- Barnett, H.L., 1965. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Burgess publishing Com. 225.
- Bockmann, H., 1954. Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener weizensorten gegen Halmbruchkrankheit des Getreides. Rev. of Appl. Mycol. XXXIII: 474.
- , 1963. Künstliche Freilandinfektionen mit den Erregern der Fuß- und Ahrenkrankheiten des Weizens. II. Die Infektionswirkung und Ihre Beurteilen nach den Schaldbild. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, 3: 33 - 37.
- , 1966. Zur Frage der Sortenresistenz des weizens gegen die Fußkrankheiten. Z. PflKranh. PflSchutz, 75: 513 - 522.
- Booth, C., 1971. The Genus Fusarium. Com. Myc. Kew. Surrey, England, 237.
- , 1977. Fusarium Laboratory Guide to the Identification of the Major species. Com. Myc. Ins., Ferry Lane, Kew, Surrey, 58.

- Bora, T. ve İ.Karaca, 1970. Kùltür bitkilerinde hastalığın ve zararın ölçülmesi. Ege Üniv. Matb. Yayın No: 167, Bornova, 43.
- Cramer, H.H.L., 1967. Pflanzenschutz und Welternete, Pflanzenschutz Nachrichten, 20(1): 523.
- Domsch, K.H., W.Gams and T.H.Anderson, 1980. Compendium of soil fungi. Academic press, London, New York, Sydney, San Fransisco, I: 859.
- Ellis, M.B., 1971. Dematiaceous Kyphomycetes. Com. Myc. Inst. Kew, Surrey, England, C.A.B. 608.
- , 1976. More Dematiaceous Hyphomycetes Com. Myc. Inst. Kew, Surrey, C.A.B. 507.
- Higgins, S. and B.D.Fitt, 1985. Effects of water potential and temperature on the developmant of eyespot lesions in Wheat. Ann. Appl. Biol., **107**: 1 - 9.
- Yılmazdemir, F.Y., 1976. Edirne, Tekirdağ ve Kırklareli illerinde buğday kök hastalıklarının fungal etmenleri ve bu hastalıkların dağılışıma toprak pH ve neminin etkisi üzerinde araştırmalar (İhtisas tezi, Basılmamıştır).