

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

Levent HANÇERLİ

**ÇUKUROVA'DA ÖNEMLİ KÜLTÜR BİTKİLERİNDE
HERBİSİT FİTOTOKSİSİTELERİNİN BELİRLENMESİ VE
BUNLARIN KLOROFİL OLUŞUMUYLA İLİŞKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ADANA - 2021

ÖZ

DOKTORA TEZİ

ÇUKUROVA'DA ÖNEMLİ KÜLTÜR BİTKİLERİNDE HERBİSİT FİTOTOKSİSİTELERİNİN BELİRLENMESİ VE BUNLARIN KLOROFİL OLUŞUMUYLA İLİŞKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Levent HANÇERLİ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. F. Nezihi UYGUR
Yıl:2021, Sayfa: 195
Jüri : Prof. Dr. F. Nezihi UYGUR
: Prof. Dr. Sibel UYGUR
: Prof. Dr. İlhan ÜREMİŞ
: Prof. Dr. Dilek BOSTAN BUDAK
: Dr. Öğr. Üyesi Olcay BOZDOĞAN

Yabancı otlarla mücadelede, uygulanabilirliğin kolay olması ve hızlı sonuç alınmasından dolayı herbisit uygulamaları en çok tercih edilen yabancı ot mücadele yöntemidir. Herbisitlerin doğru kullanımı için genel uygulama kurallarına, mutlak suretle uymak son derece önem arz etmektedir. Çiftçiler herbisit uygulaması yaptıktan sonra kültür bitkilerinde sararmalar, boy kısaltmaları gibi etkiler görebilmekte ve buna da sarsılma adını vermektedirler. Yapılan bu çalışmada çiftçilerin sarsılma adını verdikleri istenmeyen bu durum incelenmiştir. Buna göre buğday ve mısır kültür bitkilerinde Çukurova Bölgesi'nde en çok tercih edilen farklı uygulama şekli ve mekanizmasına sahip herbisitler seçilerek denemeler yürütülmüştür. Denemelerde buğdayda çıkış sonrası kullanılan 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl herbisitleri kullanılırken, mısırdaki ise çıkış öncesi kullanılan 330 g/l Pendimethalin ve çıkış sonrası olarak kullanılan %25 Rimsulfuron formülasyonlu herbisitler kullanılmıştır. Denemeler saksı ve tarla çalışmaları olarak iki aşamada ve iki yıl tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir. Seçilen herbisitlerin ruhsatlı dozları (N doz), ruhsatlı dozun iki katı (2N doz), dört katı (4N doz) ve kontrol olarak 0 doz alınmıştır. Saksı denemeleri tesadüf parselleri deneme desenine göre beş tekerrürlü olarak kurulurken, tarla denemeleri tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Kurulan denemelerde kültür bitkilerinin boyu, verimi, toprak üstü aksam ağırlığı ve klorofil miktarları ölçülerek karşılaştırılmıştır. Alınan bu verilerle herbisitlerin bitkilerde sararmaya neden olup olmadığı ve bunun klorofil oluşumuna etkisinin olup olmadığı ortaya konulmuştur. Ayrıca, uygulamalarla herbisitlerin kültür bitkilerinde herhangi bir zararlanmaya sebep olup olmadığı da incelenmiştir.

Yapılan bu denemeler sonucunda, Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit N dozu buğdayı en çok negatif etkileyen herbisit olurken, Pendimethalin aktif maddeli herbisit N dozu ve Rimsulfuron aktif maddeli herbisit 4N dozu mısırdaki en çok etki gösteren fitotoksik herbisitler olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Buğday, Mısır, Herbisit, Fitotoksosite, Klorofil oluşumu

ABSTRACT

PhD. THESIS

DETERMINATION OF HERBICIDE PHOTOTOXICITY ON IMPORTANT CROPS IN ÇUKUROVA REGION AND RESEARCH ON THEIR RELATIONSHIP WITH THE FORMATION OF CHLOROPHYLL

Levent HANÇERLİ

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION

Supervisor	: Prof. Dr. F. Nezihi UYGUR Year: 2021, Pages: 195
Jury	: Prof. Dr. F. Nezihi UYGUR : Prof. Dr. Sibel UYGUR : Prof. Dr. İlhan ÜREMİŞ : Prof. Dr. Dilek BOSTAN BUDAK : Asst. Prof. Dr. Olcay BOZDOĞAN

Herbicide applications are the most preferred weed control method because of its easy applicability and fast results in weed control. Herbicide application rules extremely important to comply absolutely. Otherwise, some problems may arise such as phytotoxicity. After applying herbicide, farmers can see effects such as yellowing and short stature on cultivated plants, which they call stressed. In this study, the undesirable situation that the farmers call stressing was examined. Accordingly, the trials were carried out by choosing the most preferred herbicides with different application methods and mechanisms in the Çukurova Region in wheat and corn crops. Dimethyl amin salt equivalent to 500 g/l 2,4-D acid equivalent and 240 g/l Clodinafop-propargyl herbicides used post-emergence in wheat were used in the experiments, while herbicides with 330 g/l Pendimethalin used pre-emergence and 25% Rimsulfuron formulated herbicides used post-emergence were used in corn. used. The experiments were carried out in field and pots for two years. Registered doses of the selected herbicides (N doses), double dose (2N doses), four times (4N doses), and control (0 doses). Pot experiments were establish in a randomized plot design with five replications, while field experiments were establish in a randomized block design with four replications. In the established trials, the height, yield, harvest weight and chlorophyll amounts of the crops were measured and compared. With these data, it has been tried to reveal whether herbicides cause yellowing in plants and whether this has an effect on chlorophyll formation. In addition, it was also investigated whether the herbicides caused any damage to the cultivated plants with the applications. As a result of these trials, the N dose of the herbicide with Clodinafop-propargyl active substance was the herbicide that affected the wheat most negatively, while the N dose of the herbicide with Pendimethalin active substance and the 4N dose of the herbicide with Rimsulfuron active substance were the most phytotoxic herbicides for corn.

Keywords: *Wheat, Corn, Herbicide, Phytotoxicity, Chlorophyll formation*

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Çukurova Bölgesi iklim özellikleri ve sulanabilir tarım arazilerine sahip olması nedeniyle birçok kültür bitkisinin yetişebildiği bir bölgedir. Bu özellikleri sayesinde çiftçiler, kalite ve verimi yüksek ürünler yetiştirebilmektedirler. Yetiştiricilik sürecinde karşılaştıkları yabancı ot problemleri karşısında kısa sürede sonuç alabilmelerinden ve kolay uygulanabilmesinden dolayı kimyasal mücadeleyi yani herbisit uygulamalarını tercih etmektedirler. Ancak herbisitler kullanılırken, azami ölçüde, dikkatli ve kurallar çerçevesinde uygulanması gerekmektedir. Aksi takdirde birçok problem ortaya çıkarmakta ve bunlardan bir tanesi de kültür bitkilerinde fitotoksisite oluşturmasıdır. Diğer bitki koruma etmenlerinden farklı olarak, yabancı otlar kültür bitkileri gibi bitkiler olup ve herbisitlerde bitki öldüren zirai ilaçlardır. Ancak herbisitler seçicilik özelliklerine sahip olan kültür bitkilerini etkilemeyen, sadece yabancı otları öldüren kimyasallar herbisit olarak kullanılmaktadır. Herbisitler kültür bitkilerinde problem olan yabancı otlara karşı ülkemizde ruhsatlandırılırken, Tarım ve Orman Bakanlığının belirlemiş olduğu “Standart İlaç Deneme Metodlarına” göre biyolojik etkinlik denemelerinin yanısıra kültür bitkilerine fitotoksik etki yaratıp yaratmadığının ortaya konulması için ruhsat alması planlanan dozun iki katı dozu kültür bitkilerine uygulanarak selektivite (fitotoksisite) denemeleri yapılmaktadır. Böylece kültür bitkilerine zarar vermeyen ve yabancı otları öldüren herbisitler ruhsatlandırılmış olur. Ancak herbisitler, çiftçi koşullarında uygulanırken çiftçiler tarafından bazı herbisitlerin uygulama sonrasında kültür bitkilerinde sararma ve gelişim geriliği gibi bazı problemlere sebep olduğunu belirtilmektedir ve buna üreticiler arasında “Sarsılma” adı verilmekte ve pek fazla önemsenmemektedir. Bu çalışma ile Çukurova Bölgesi’nde yetiştiriciliği en çok yapılan buğday ve mısır kültür bitkilerinde kullanılan yaygın bazı herbisitlerin böyle bir etki gösterip göstermediği, kullanıldığı kültür bitkilerinin boy, toprak üstü aksam ağırlığı, verim ve klorofil miktarı gibi parametreler değerlendirilerek ortaya konulmuştur.

Denemeler saksı ve tarla çalışmaları olarak iki basamakta ve iki yıl tekrarlamalı olarak yapılmıştır. Saksı denemeleri beş tekerrürlü ve tesadüf parselleri deneme desenine göre Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Araştırma ve Uygulama Alanında yer alan seralarda, tarla denemeleri ise dört tekerrürlü ve tesadüf blokları deneme desenine göre Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama iftlięi arazilerinde kurulmuştur. Denemelerde buğdayda çıkış sonrası kullanılan 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl herbisitleri, , mısırdı çıkış öncesi kullanılan 330 g/l Pendimethalin ve çıkış sonrası olarak kullanılan %25 Rimsulfuron formülasyonlu herbisitler kullanılmıştır. Çalışmaya konu olan herbisitler denemeye alınırken ruhsatlı dozları (N doz), ruhsatlı dozun iki kat dozu (2N doz), ruhsatlı dozun dört kat dozu (4N doz) ve Kontrol (sıfır doz) kullanılmıştır. Uygulamalar sonrasında kùltür bitkilerinin, boyları, toprak üstü aksam ağırlıkları, verimleri ve klorofil miktarları ölçülmüştür. Elde edilen veriler SPSS programında Duncan oklu Karşılaştırma testine tabii tutulmuş ve istatistik analizleri yapılmıştır (Duncan, 1995).

Buna göre yapılan bu denemeler sonucunda, Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit N dozu buğdayı tüm parametrelerde en çok etkileyen herbisit olurken (izelge 1), Pendimethalin aktif maddeli herbisit N dozu ve Rimsulfuron aktif maddeli herbisit 4N dozu mısırdı en çok negatif etkileyen herbisit olmuştur (izelge 2).

Çizelge 1. Buğday Tarla Uygulamalarının Karşılaştırılması

Uygulamalar	Klorofil Miktarı (SPAD)	Boy (cm)	Toprak Üstü Aksam Ağırlığı (g/m ²)	Dane ağırlığı (g/m ²)
*DN	37,28	97,00	704,69	110,03
D2N	37,42	92,88	788,33	131,45
D4N	36,76	88,50	801,88	144,55
**CN	38,06	81,25	741,20	89,10
C2N	37,28	80,63	674,51	108,92
C4N	36,87	82,38	747,00	130,47
Yabancı Otlı Kontrol	38,59	91,75	750,57	120,99
Yabancı Otsuz Kontrol	38,26	98,88	807,95	129,27

*D: 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu **C:240 g/l Clodinafop-propargyl
N: Ruhsatlı Doz

Çizelge 2. Mısır Tarla Uygulamalarının Karşılaştırılması

Uygulamalar	Klorofil Miktarı (SPAD)	Boy (cm)	Toprak Üstü Aksam Ağırlığı (g/m ²)	Dane ağırlığı (g/m ²)
PN	53,28	265,88	2830,00	1438,14
P2N	58,49	292,25	3375,00	1851,78
P4N	59,35	270,75	3297,50	1811,15
RN	59,67	280,63	3290,00	1687,01
R2N	56,84	261,63	3562,50	1954,70
R4N	58,51	260,75	3450,00	1835,71
Yabancı Otlı Kontrol	61,20	268,00	3037,50	1351,79
Yabancı Otsuz Kontrol	61,32	286,25	3440,00	1829,27

*P: 330 g/l Pendimethalin **R: %25 Rimsulfuron
N: Ruhsatlı Doz



TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında desteğini esirgemeyen ve daima yol gösteren danışman hocam Sayın Prof. Dr. F. Nezihi UYGUR ile yönlendirici ve teşvik edici fikirleri ile bana destek veren Sayın Prof. Dr. Sibel UYGUR ve Dr. Öğr. Üyesi Olcay BOZDOĞAN' a sonsuz teşekkürler.

Çalışmalarım süresince bana destek veren Zir. Yük. Müh. Selvinaz HANÇERLİ'ye, Zir. Yük. Müh. Muhammet Uğurcan AYATA'ya, Dr. Hilmi TORUN'a ve yine Herboloji Laboratuvarındaki diğer tüm çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Doktora çalışmalarım esnasında tüm bölüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölüm Başkanlığı ile Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne ve Bölüm Araştırma ve Uygulama Alanında bana destek olan Cemal YILDIZ'a, Vahdettin CANBOLAT'a ve tüm Bitki Koruma Bölümü personellerine teşekkür ederim. Ayrıca tarla çalışmalarım esnasında olanaklarını sunan Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Araştırma ve Uygulama Çiftliği Tarla Şubesi'ne teşekkür ederim.

Bu projeye finansal desteklerinden ötürü Çukurova Üniversitesi, Bilimsel Araştırma ve Projeler (BAP) Koordinasyon Birimi'ne (Proje no: FDK-2021-13583) teşekkür ederim.

Doktora eğitimim ve çalışmalarım sürecinde bana daima destek veren Zir. Yük. Müh. Cüneyt KÖSEOĞLU'na, Dr. Zeynel AKDAĞCIK'a ve ERTAR KİMYA ailesine teşekkür ederim.

Ayrıca eğitim dönemim boyunca her türlü maddi ve manevi destekleriyle her zaman yanımda olan annem Ayten HANÇERLİ'ye ve babam Yücel HANÇERLİ'ye çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET.....	III
TEŞEKKÜR.....	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ	XVI
ŞEKİLLER DİZİNİ	XXII
SİMGELER VE KISALTMALAR	XXX
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
2.1. Buğday Kültür Bitkisinde Herbisit Fitotoksisiteleri ile İlgili Çalışmalar.....	7
2.2. Mısır Kültür Bitkisinde Herbisit Fitotoksisiteleri ile İlgili Çalışmalar	10
2.3. Kültür Bitkilerinde Herbisit Fitotoksisitelerine Yönelik Çalışmalar	14
3. MATERYAL VE METOD.....	21
3.1. Materyal.....	21
3.1.1. Çukurova Bölgesi'nin Genel Özellikleri	21
3.1.2. Çalışmaların Yürütüldüğü Deneme Alanları Hakkında Bilgiler	23
3.1.3. Kullanılan Kültür Bitkileri Hakkında Genel Bilgiler	24
3.1.3.1. Buğday Kültür Bitkisi Hakkında Genel Bilgiler	24
3.1.3.2. Mısır (<i>Zea mays</i> L.) Kültür Bitkisi Hakkında Genel Bilgiler.....	26
3.1.4. Klorofil Ölçümünde Kullanılan Klorofilmetre Cihazı Hakkında Genel Bilgiler	28
3.1.5. Herbisit Uygulamalarında Kullanılan Sabit Basıncılı Deneme Pülverizatörü Hakkında Genel Bilgi.....	29
3.1.6. Denemede Kullanılan Herbisitler Hakkında Genel Bilgiler	30

3.1.6.1. 240 g/l Clodinafop-propargyl Hakkında Genel Bilgi-----	32
3.1.6.2. 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu Hakkında Genel Bilgi -----	33
3.1.6.3. 330 g/l Pendimethalin Hakkında Genel Bilgi-----	34
3.1.6.4. %25 Rimsulfuron Hakkında Genel Bilgi-----	35
3.2. Metod-----	37
3.2.1. Saksı Çalışmaları -----	37
3.2.1.1. Buğdayda 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamaları -----	38
3.2.1.2. Mısırdaki Pendimethalin ve Rimsulfuron Herbisit Uygulamaları-----	40
3.2.2. Tarla Çalışmaları -----	43
3.2.2.1. Buğdayda 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamaları -----	46
3.2.2.2. Mısırdaki Pendimethalin ve Rimsulfuron Herbisit Uygulamaları-----	48
3.2.3. Elde Edilen Verilerin İstatistiki Açısından Değerlendirilmesi -----	51
4. BULGULAR VE TARTIŞMA -----	53
4.1. Birinci Yıl Saksı Çalışmalarına Ait Bulgular-----	53
4.1.1. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Klorofil Miktarına Etkisi -----	53
4.1.2. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Boy Uzunluğuna Etkisi -----	55
4.1.3. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etkisi -----	56
4.1.4. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer	

Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Verimine Etkisi -----	58
4.1.5.Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin % Etkileri -----	59
4.1.6.Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Klorofil Miktarına Etkisi-----	61
4.1.7.Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Boy Uzunluğuna Etkisi -----	64
4.1.8.Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etkisi-----	65
4.1.9.Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin % Etkileri-----	67
4.2. İkinci Yıl Sakı Çalışmalarına Ait Bulgular -----	69
4.2.1.Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Klorofil Miktarına Etkisi -----	69
4.2.2.Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Boy Uzunluğuna Etkisi -----	70
4.2.3.Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etkisi -----	72
4.2.4.Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Verimine Etkisi -----	73

4.2.5.Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin % Etkileri -----	75
4.2.6.Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Klorofil Miktarına Etkisi-----	77
4.2.7.Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Boy Uzunluğuna Etkisi -----	78
4.2.8.Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etkisi-----	80
4.2.9.Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin % Etkileri -----	81
4.3. Birinci ve İkinci Yıl Sakı Çalışmalarına Ait Bulgular-----	83
4.3.1.Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Klorofil Miktarına Etkisi -----	84
4.3.2.Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Boy Uzunluğuna Etkisi -----	85
4.3.3.Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etkisi -----	87
4.3.4.Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Verimine Etkisi -----	90
4.3.5.Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin % Etkileri -----	92
4.3.6.Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25	

Rimsulfuron Herbisitlerinin Klorofil Miktarına Etkisi-----	94
4.3.7.Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25	
Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Boy Uzunluğuna Etkisi -----	95
4.3.8.Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25	
Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Toprak Üstü Aksam Ağırlığına	
Etkisi-----	97
4.3.9.Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25	
Rimsulfuron Herbisitlerinin % Etkileri -----	98
4.4. Birinci Yıl Tarla Çalışmalarına Ait Bulgular -----	100
4.4.1.Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer	
Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl	
Herbisitlerinin Klorofil Miktarına Etkisi -----	100
4.4.2.Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer	
Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl	
Herbisitlerinin Buğday Boy Uzunluğuna Etkisi -----	102
4.4.3.Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer	
Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl	
Herbisitlerinin Buğday Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etkisi -----	104
4.4.4.Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer	
Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl	
Herbisitlerinin Buğday Verimine Etkisi -----	105
4.4.5.Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer	
Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl	
Herbisitlerinin % Etkileri -----	107
4.4.6.Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25	
Rimsulfuron Herbisitlerinin Klorofil Miktarına Etkisi-----	109
4.4.7.Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25	
Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Boy Uzunluğuna Etkisi -----	110
4.4.8.Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25	

Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etkisi-----	112
4.4.9.Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Verimine Etkisi -----	113
4.4.10.Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin % Etkileri -----	115
4.5. İkinci Yıl Tarla Çalışmalarına Ait Bulgular -----	117
4.5.1.Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Klorofil Miktarına Etkisi -----	117
4.5.2.Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Boy Uzunluğuna Etkisi -----	118
4.5.3.Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etkisi -----	120
4.5.4.Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Verimine Etkisi -----	121
4.5.5.Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin % Etkileri -----	123
4.5.6.Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Klorofil Miktarına Etkisi-----	125
4.5.7.Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Boy Uzunluğuna Etkisi -----	126
4.5.8.Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etkisi-----	128

4.5.9.Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Verimine Etkisi -----	129
4.5.10.Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin % Etkileri -----	131
4.6. Birinci ve İkinci Yıl Tarla Çalışmalarına Ait Bulgular-----	133
4.6.1.Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Klorofil Miktarına Etkisi -----	133
4.6.2.Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Boy Uzunluğuna Etkisi -----	135
4.6.3.Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etkisi -----	137
4.6.4.Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Verimine Etkisi -----	138
4.6.5.Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin % Etkisi -----	140
4.6.6.Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Klorofil Miktarına Etkisi-----	142
4.6.7.Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Boy Uzunluğuna Etkisi -----	144
4.6.8.Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etkisi-----	146
4.6.9.Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Verimine Etkisi -----	148

4.6.10.Mısır Kùltür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve	
%25 Rimsulfuron Herbisitlerinin % Etkisi -----	149
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER -----	153
KAYNAKLAR -----	159
ÖZGEÇMİŞ -----	171
EKLER-----	172



ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 1.1.	Çukurova Bölgesi 2020 Yılı Buğday Ekim Alanları	1
Çizelge 1.2.	Çukurova Bölgesi 2020 Yılı Mısır Ekim Alanları	1
Çizelge 3.1.	Çukurova Bölgesine Ait Meteorolojik Veriler	22
Çizelge 3.2.	Adana İli'ne Ait Meteorolojik Veriler	24
Çizelge 3.3.	Denemelerde Kullanılan Herbisitler Hakkında Bilgiler.....	31
Çizelge 3.4.	Denemelerde Kullanılan Herbisitlerin Dozları	31
Çizelge 4.1.	Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarının Buğday Klorofil Miktarı	54
Çizelge 4.2.	Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarının Buğday Boyu	55
Çizelge 4.3.	Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarının Buğday Toprak Üstü Aksam Ağırlığı	57
Çizelge 4.4.	Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarının Buğday Verimi.....	58
Çizelge 4.5.	Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin % Etkileri	60
Çizelge 4.6.	Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarına Göre Mısırdaki Klorofil Miktarları	63
Çizelge 4.7.	Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarına göre Mısırın Boy uzunlukları	64
Çizelge 4.8.	Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarının Mısır Toprak Üstü Aksam Ağırlığı.....	66

Çizelge 4.9. Mısırdaki Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin % Etkileri.....	68
Çizelge 4.10. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarının Buğday Klorofil Miktarı	69
Çizelge 4.11. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarına Göre Buğday Boy Uzunlukları	71
Çizelge 4.12. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarına Göre Buğday Toprak Üstü Aksam Ağırlığı.....	72
Çizelge 4.13. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarına Göre Buğday Verimi.....	74
Çizelge 4.14. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin % Etkileri	76
Çizelge 4.15. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarına Göre Mısırdaki Klorofil miktarları.....	77
Çizelge 4.16. Mısırdaki 330 G/L Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarına Göre Mısırın Boy uzunlukları	79
Çizelge 4.17. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarının Mısır Toprak Üstü Aksam Ağırlığı.....	80
Çizelge 4.18. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin % Etkileri.....	82
Çizelge 4.19. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarının Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Buğday Klorofil Miktarları	84

Çizelge 4.20. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarının Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Buğday Boy Uzunluğu.....	86
Çizelge 4.21. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarının Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Buğday Toprak Üstü Aksam Ağırlığı	89
Çizelge 4.22. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarının Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Buğday Verimi	91
Çizelge 4.23. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin % Etkileri	93
Çizelge 4.24. Mısırdaki Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarının Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Mısır Klorofil Miktarı.....	94
Çizelge 4.25. Mısırdaki Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarının Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Mısır Boy Uzunluğu	96
Çizelge 4.26. Mısırdaki Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarının Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Mısır Toprak Üstü Aksam Ağırlığı.....	97
Çizelge 4.27. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin % Etkileri.....	99
Çizelge 4.28. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarının Buğday Klorofil Miktarı	101

Çizelge 4.29. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarına Göre Buğday Boyu	103
Çizelge 4.30. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarına Göre Buğday Toprak Üstü Aksam Ağırlığı	104
Çizelge 4.31. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-Propargyl Herbisit Uygulamalarına Göre Buğday Verimi.....	106
Çizelge 4.32. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin % Etkileri	108
Çizelge 4.33. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarına Göre Mısırdaki Klorofil miktarları.....	109
Çizelge 4.34. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarına Göre Mısırın Boy uzunlukları	111
Çizelge 4.35. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarına Göre Mısır Toprak Üstü Aksam Ağırlığı	112
Çizelge 4.36. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarına Göre Mısır Verimi.....	114
Çizelge 4.37. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin % Etkileri.....	116
Çizelge 4.38. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-Propargyl Herbisit Uygulamalarına Göre Buğday Klorofil Miktarı	117
Çizelge 4.39. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-Propargyl Herbisit Uygulamalarına Göre Buğday Boyu	119

Çizelge 4.40. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-Propargyl Herbisit Uygulamalarına Göre Buğday Toprak Üstü Aksam Ağırlığı.....	120
Çizelge 4.41. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarına Göre Buğday Verimi.....	122
Çizelge 4.42. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin % Etkileri	124
Çizelge 4.43. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarına Göre Mısırdaki Klorofil miktarlarına Olan Etkisi.	125
Çizelge 4.44. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarına Göre Mısırın Boy Uzunluklarına Olan Etkisi.	127
Çizelge 4.45. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarına Göre Mısır Toprak Üstü Aksam Ağırlığı	128
Çizelge 4.46. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarına Göre Mısır Verimi.....	130
Çizelge 4.47. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin % Etkileri.....	132
Çizelge 4.48. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-Propargyl Herbisit Uygulamalarının Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Buğday Klorofil Miktarı	134
Çizelge 4.49. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-Propargyl Herbisit Uygulamalarının Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Buğday Boy Uzunluğu.....	136
Çizelge 4.50. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-Propargyl Herbisit Uygulamalarının	

Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Buğday Toprak Üstü Aksam Ağırlığı	137
Çizelge 4.51. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-Propargyl Herbisit Uygulamalarının Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Buğday Verimi	139
Çizelge 4.52. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin % Etkisi	141
Çizelge 4.53. Mısırdan Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarının Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Mısır Klorofil Miktarı	143
Çizelge 4.54. Mısırdan Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarının Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Mısır Boyu	145
Çizelge 4.55. Mısırdan Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarının Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Mısır Toprak Üstü Aksam Ağırlığı	147
Çizelge 4.56. Mısırdan Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarının Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Mısır Verimi	148
Çizelge 4.57. Mısırdan 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin % Etkisi	150

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1.	Çukurova Bölgesi İklim Diyagramı	22
Şekil 3.2.	Adana İli iklim diyagramı	23
Şekil 3.3.	Klorofilmetre cihazı.	29
Şekil 3.4.	Sabit basınçlı deneme pülverizatörü.....	30
Şekil 3.5.	Clodinafop-propargyl'in kimyasal yapısı	33
Şekil 3.6.	2,4 D Amin' in kimyasal yapısı	34
Şekil 3.7.	Pendimethalin'in kimyasal yapısı.....	35
Şekil 3.8.	Rimsulfuron'un kimyasal yapısı.....	36
Şekil 3.9.	Saksı denemelerinde tohum ekimi.....	37
Şekil 3.10.	Hasat olgunluğuna gelen buğday bitkileri.	39
Şekil 3.11.	Buğdayın saksı hasatından bir görünüm.....	40
Şekil 3.12.	Herbisit uygulanmış mısır kültür bitkisinde klorofil ölçümü.	42
Şekil 3.13.	Tarla parselizasyonundan bir görünüm	43
Şekil 3.14.	Buğday deneme alanı.	44
Şekil 3.15.	Mısır deneme alanı.	45
Şekil 3.16.	Şarzlı sabit basınçlı deneme pülverizatörü ile herbisit uygulaması.....	45
Şekil 3.17.	Buğday hasatından bir görüntü.....	46
Şekil 3.18.	Mısır tarla denemesi.	49
Şekil 3.19.	Mısır bitkisinde klorofil ölçümünden bir görünüm.	50
Şekil 3.20.	Tarladan hasadı gerçekleştirilen mısır bitkilerinden bir görünüm.	51
Şekil 4.1.	Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday klorofil miktarına etkisi.	54

Şekil 4.2.	Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday boyuna olan etkisi.	56
Şekil 4.3.	Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisi.	57
Şekil 4.4.	Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday verimine olan etkisi.	59
Şekil 4.5.	Buğdayda ruhsatlı 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisitlerinin % etki grafiği.	61
Şekil 4.6.	Mısır saksı denemesi kontrol uygulamasından bir görünüm.	62
Şekil 4.7.	Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının mısır klorofil miktarına olan etkisi.	63
Şekil 4.8.	Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının mısır boyuna olan etkisi.	65
Şekil 4.9.	Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının mısır toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisi.	66
Şekil 4.10.	Mısırdaki ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisitlerinin % etki grafiği.	67
Şekil 4.11.	Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday klorofil miktarına etkisi.	70
Şekil 4.12.	Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday boyuna olan etkisi.	71

Şekil 4.13. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisi.	73
Şekil 4.14. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday verimine olan etkisi.	74
Şekil 4.15. Buğdayda ruhsatlı 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisitlerinin % etki grafiği.	75
Şekil 4.16. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının mısır klorofil miktarına olan etkisi.	78
Şekil 4.17. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının mısır boyuna olan etkisi.	79
Şekil 4.18. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının mısır toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisi.	81
Şekil 4.19. Mısırdaki ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisitlerinin % etki grafiği.	83
Şekil 4.20. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre buğday klorofil miktarına etkisi.	85
Şekil 4.21. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre buğday boy uzunluğuna olan etkisi.	87
Şekil 4.22. Hasat zamanına gelen buğday saksı denemesi kontrol uygulaması.....	88

Şekil 4.23. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre buğday toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisi.	89
Şekil 4.24. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre buğday verimine olan etkisi.	91
Şekil 4.25. Buğdayda ruhsatlı 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisitlerinin % etki grafiği.	92
Şekil 4.26. Mısırdaki Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre mısır klorofil miktarına olan etkisi.....	95
Şekil 4.27. Mısırdaki ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre mısır boy uzunluğuna olan etkisi.....	96
Şekil 4.28. Mısırdaki ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre mısır toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisi.	98
Şekil 4.29. Mısırdaki ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisitlerinin % etki grafiği.	100
Şekil 4.30. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday klorofil miktarına etkisi.	102
Şekil 4.31. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday boyuna olan etkisi.	103

Şekil 4.32. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisi.	105
Şekil 4.33. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday verimine olan etkisi.	106
Şekil 4.34. Buğdayda ruhsatlı 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl herbisitlerinin % etki grafiği.	107
Şekil 4.35. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının mısır klorofil miktarına olan etkisi.	110
Şekil 4.36. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının mısır boyuna olan etkisi.	111
Şekil 4.37. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının mısır toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisi.	113
Şekil 4.38. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron herbisit uygulamalarının mısır verimine olan etkisi.	114
Şekil 4.39. Mısırdaki ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisitlerinin % etki grafiği.	115
Şekil 4.40. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday klorofil miktarına olan etkisi.	118
Şekil 4.41. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday boyuna olan etkisi.	119
Şekil 4.42. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisi.	121

Şekil 4.43. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday verimine olan etkisi.	122
Şekil 4.44. Buğdayda ruhsatlı 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisitlerinin % etki grafiği.	123
Şekil 4.45. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının mısır klorofil miktarına olan etkisi.	126
Şekil 4.46. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının mısır boyuna olan etkisi.	127
Şekil 4.47. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının mısır toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisi.	129
Şekil 4.48. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının mısır verimine olan etkisi.	130
Şekil 4.49. Mısırdaki ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisitlerinin % etki grafiği.	131
Şekil 4.50. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre buğday klorofil miktarına etkisi.	134
Şekil 4.51. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre buğday boy uzunluğuna olan etkisi.	136
Şekil 4.52. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre buğday toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisi.	138

Şekil 4.53. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre buğday verimine olan etkisi.	140
Şekil 4.54. Buğdayda ruhsatlı 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisitlerinin % etki grafiği.	142
Şekil 4.55. Mısırdan ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre mısır klorofil miktarına olan etkisi.	144
Şekil 4.56. Mısırdan ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre mısır boyuna olan etkisi.	146
Şekil 4.57. Mısırdan ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre mısır toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisi.	147
Şekil 4.58. Mısırdan ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre mısır verimine olan etkisi.	149
Şekil 4.59. Mısırdan ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron herbisitlerinin % etki grafiği.	151



SİMGELER VE KISALTMALAR

m	: Metre
cm	: Santimetre
mm	: Milimetre
kg	: Kilogram
g	: Gram
mg	: Miligram
l	: Litre
ml	: Mililitre
°C	: Santigrat Derece
%	: Yüzde
ha	: Hektar
da	: Dekar
m ²	: Metrekare
Ort.	: Ortalama
Top.	: Toplam
SL	: Suda çözünen konsantre
EC	: Emülsiyon konsantre
SG	: Suda çözünen granül
ALS	: Acetolactate synthase
POST	: Çıkış sonrası uygulama
EZE	: Ekonomik Zarar Eşiği
CAS	: Kimyasal Kuramlar Servisi
FAO	: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
SPAD	: Soil - Plant Analyses Development
D	: 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu
C	: 240 g/l Clodinafop-propargyl

P : 330 g/l Pendimethalin
R : %25 Rimsulfuron
N : Ruhsatlı Doz



1. GİRİŞ

Çukurova, Akdeniz Bölgesi'nin doğusunda yer alan, Seyhan ve Ceyhan nehirlerinin getirdiği alüvyonların yığılması ile oluşmuş Türkiye'nin en büyük delta ovasıdır (Anonymous, 2015a). Ancak Çukurova denildiği zaman Adana, Mersin ve Osmaniye illerini içini alan coğrafik bölge anlaşılmaktadır. Çukurova'da klasik Akdeniz iklimi yazları sıcak ve kurak, kışları ise ılık ve yağışlı geçmektedir. Bölge geniş ve verimli topraklara sahip olması sebebiyle büyük tarım alanlarına sahiptir. Bu tarım alanlarında birinci sırayı 3.021.428 da (TÜİK, 2015) alan ile tahıl grubu yer alırken ikinci sırada 675.066 da (TÜİK, 2015) alanla meyvecilik yapılan alanlar gelmekte, bunun da çoğunu turuncgiller oluşturmaktadır.

Tahıl grubu içerisinde buğday ilk sırayı alırken mısır ise ikinci en çok tarımı yapılan kültür bitkisidir. Çukurova Bölgesi'nde yer alan Adana, Mersin ve Osmaniye illeri arasında mısır ve buğday üretiminin en çok yapıldığı il Adana'dır (Çizelge 1.1 ve Çizelge 1.2).

Çizelge 1.1. Çukurova Bölgesi 2020 Yılı Buğday Ekim Alanları (TÜİK, 2021)

İller	Toplam Ekim Yapılan Alan (da)	Toplam Üretim Miktarı (ton)	Toplam Verim (kg/da)
Adana	1.587.029	621.849	392
Mersin	855.712	234.835	274
Osmaniye	516.265	186.342	361

Çizelge 1.2. Çukurova Bölgesi 2020 Yılı Mısır Ekim Alanları (TÜİK, 2021)

İller	Toplam Ekim Yapılan Alan (da)	Toplam Üretim Miktarı (ton)	Toplam Verim (kg/da)
Adana	768.175	1.126.685	1.467
Mersin	108.916	192.258	1.765
Osmaniye	311.375	429.962	1.381

Yabancı otlar dünyada tüm kültür bitkilerinde verim ve kaliteyi düşüren bitki koruma sorunları içerisinde çok büyük öneme sahiptir. Dünyada sorun olan yabancı otların üretimde verim kayıpları her yıl %13,20'lik bir orana denk gelen 75,60 milyar ABD dolarıdır (Pacanowski, 2007).

Amerika'da yabancı otlardan kaynaklanan zarar 1985 yılında 5 milyar dolara yakinken, 1994 yılında yabancı otların vermiş olduğu maddi zarar yaklaşık 20 milyar dolardır (Bridges, 1994).

Son yıllarda yabancı otların tarım alanlarında yanlış uygulamaların oluşturdukları zararlanmalar gün geçtikçe daha da artmaktadır. Bölgemizde yaygın olarak uygulanan yüksek girdili modern tarım sisteminde yabancı otların verdikleri zararlar birçok çalışmayla ortaya konmuştur. Yabancı otların verdiği bu zararın önüne geçmek için tercih edilen herbisitlerin ucuz ve uygulanabilirliği kolay olması sebebi ile kullanımı ilk sırada yer almaktadır. Ancak herbisitler tarım alanlarına uygulanırken belli kurallar çerçevesinde uygulanmalıdır. Bu uygulamalar diğer pestisitlerden çok daha farklıdır. Korunan da ve zararlı da her ikisinde bitkidir en küçük bir hata kültür bitkisinde fitotoksiteye neden olur. Üretici kuralları insektisit veya fungusit gibi uyguladığında istenilmeyen sonuçlar ortaya çıkabilmektedir. Bunlar içerisinde en çok karşılaşılanı herbisitlerin doz aşımında bulunduğu kültür bitkisine ya da sürüklenerek hedef dışı kültür bitkilerinde fitotoksitite oluşturmasıdır. Bir diğeri ise ruhsatlı olsa dahi uygulama zamanı gecikerek uygulanması da kültür bitkilerinde zararlanmalara neden olmalarıdır.

Herbisitler genel olarak bitki öldüren kimyasallar oldukları için kültür bitkilerine uygulandıkları zaman az da olsa pülverizasyon esnasındaki bir çok hatadan dolayı sararma, gelişim geriliği gibi bazı belirtiler gösterebilmektedir ve buna çiftçiler arasında "bitki sarsıldı" terimi kullanılmaktadır. Ancak bitkilerde oluşan bu belirtilerin asıl sebebinin herbisitinin etki şeklinden mi, yoksa uygulama hatasından mı ileri geldiği karıştırılmaktadır.

Yapılan bu çalışma ile sarsılma probleminin sadece herbisit kaynaklı mı yoksa uygulama esnasındaki çiftçiler tarafından yaygın olarak kullanılan ruhsatlı

dozun üstünde kullanılmasından mı ileri geldiği ortaya konulmuştur. Ayrıca sarsılmadan ileri gelebilecek sararmaların olup olmayacağı ve bunların klorofilmetre yardımı ile ölçülebilir hale getirerek zararlanma olduğu durumlarda fitotoksisitenin sarsılma ile ilişkisi araştırılmıştır.

Çalışmanın Amacı;

- Buğday ve mısır ekim alanlarında sorun olan yabancı otların mücadelesi için kullanılan herbisit uygulamaları sonucu meydana gelebilecek yaprak sararmaları ve gelişimin yavaşlamasının klorofil oluşumu ile ilişkisini araştırmak,
- Üreticilerin “Sarsma” şeklinde adlandırdıkları yaprak rengi, boy ve toprak üstü aksam ağırlığında oluşan değişim oranının buğday ve mısır verimine olan etkisini belirlemek,
- Yanlış uygulamalar sonucu ortaya çıkan ve sarstı olarak adlandırılan fitotoksisitelerinin buğday ve mısır tarımının sürdürülebilirliğine olan etkisini ortaya koymak çalışmamızın amaçlarını oluşturmaktadır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Tüm sağlıklı bitki hücrelerinde bulunan ve kloroplastlar içerisinde yer alan klorofiller, magnezyum içeren yeşil pigmentler olup mavi ve kırmızı dalga boyundaki ışık enerjisini yakalarlar. Aynı zamanda bitkiye yeşil rengini veren bu pigmentlerin ölçümü, bize farklı tarımsal araştırmalarda bitki büyümesi ve gelişimi hakkında yorum yapabilmeyi sağlamaktadır.

Klorofilmetre 1990'lı yıllarda ABD'de NASA tarafından uydulara monte edilmek üzere geliştirilmiştir ancak atmosferin olumsuz etkisi (su buharı ve toz) önemli bir engel olduğundan uydularda kullanımı sınırlı kalmıştır (Whaley 2001). Daha sonra Japonya'da ABD'de arazide ve laboratuvarında kullanılabilecek bir modelin üretimine başlanmıştır. Klorofilmetre olarak adlandırılan bu cihaz bitkide stresi gözle görünür duruma gelmeden 16 gün önce tespit edebilmektedir (Whaley 2001). Klorofilmetreler tarımda yaygın olarak şu konularda kullanılmaktadır:

- 1) Yaprak klorofil içeriğinin belirlenmesi,
- 2) Bitki gelişme performansının değerlendirilmesi,
- 3) Farklı stres faktörlerinin klorofil içeriği ile ilişkisi,
- 4) Yaprak mineral madde (Azot, vb.) içeriğinin tahmini,
- 5) Uygulanacak azotlu gübre miktarının belirlenmesi,

Tarımda kullanımı; bitki yapraklarının klorofil, mineral madde ve su içeriğinin belirlenmesi, yaprak ve çiçek görsel kalitesinin belirlenmesi, hastalıklı yaprakların ve hastalık düzeyinin belirlenmesi, bazı biyotik ve abiyotik stres faktörlerinin bitki gelişimi ve verime etkisinin incelenmesi, meyvelerin kalite özelliklerinin belirlenmesi, sebze ve meyvelerin renge göre sınıflandırılması konuları ile ilgilidir (Keskin ve ark. 2017a). Renkölçerler ile yapılan çalışmalardan bazı örnekler şu şekildedir: Keskin ve ark. (2013) yerfıstığında yaprak su içeriği ile makro ve mikro besin element içeriklerinin renk ölçer ile tahmini konusunda bir çalışma yapmışlar,

sağlıklı ve kloroz olmuş yaprak örneklerinin yaprak su içeriği ile Fosfor ve Potasyum içeriğinin renk parametrelerinden tahmin edilebileceğini bildirmişlerdir ($R^2>0.88$).

Yuan ve ark. (2016) çeltikte SPAD değerlerine bağlı olarak klorofil ölçümünün en doğru nasıl ölçülebileceğini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, klorofil ölçümünün bitkinin tepe noktasından aşağı doğru dördüncü yaprağın orta noktasından alınan SPAD değerleri ile laboratuvar koşullarında yapılan klorofil ölçümüne paralel sonuçlar elde etmişlerdir.

Keskin ve ark. (2016) kloroz olmayan sağlıklı örneklerden oluşan pamuk bitkisinde yaprak su içeriği ile el tipi renk ölçerden elde edilen renk parametreleri arasında düşük korelasyon olduğunu bildirmiştir. Ayrıca hem kloroz hem sağlıklı yapraklardan oluşan örneklerde yaprak nemi ile renk değerleri arasında yüksek korelasyon olduğu ancak sadece kloroz olmayan sağlıklı bitkilerden oluşan örneklerde yaprak nemi ile renk değerleri arasında düşük korelasyon olduğu bildirilmiştir. Başka bir çalışmada, Keskin ve ark. (2017b) sağlıklı ve kloroz olmuş çilek yaprağı örneklerden oluşan çalışmada çilek yaprak su içeriği ile renk değerleri arasında yüksek korelasyon olmasına rağmen, yaprak su içeriğinin yaprak mineral madde içeriğinin tahmininde önemli düzeyde etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Amerika Birleşik Devletleri'nde Arizona ve Kaliforniya Üniversitelerinin ortaklığıyla birlikte Tickes ve ark. (1996), herbisit zararlanmalarını herbisit gruplarına göre şematize ederek ayırmış ve herbisit simptom anahtarı oluşturarak broşür şeklinde çiftçilere ve ilgili paydaşlara dağıtmışlardır.

Amerika Birleşik Devletleri Wisconsin Üniversitesinde Trower ve Boerboom (2008), farklı çıkış öncesi ve çıkış sonrası kullanılan herbisitleri etki mekanizmalarına göre ayırıp kültür bitkileri üzerinde oluşan belirtileri herbisit gruplarına göre ayırmışlardır. Herbisit belirtilerinin tanısının pratik olması açısından anlaşılır bir herbisit anahtarı çıkarmışlardır.

2.1. Buğday Kültür Bitkisinde Herbisit Fitotoksiteleri ile İlgili Çalışmalar

Kasa ve Korkut (1980), Simazine ve Atrazine etkili maddeli herbisitler ile yaptıkları çalışmada, bu herbisitlerin farklı dozlarını mısır bitkisine çıkış öncesi uygulamışlar ve daha sonra uyguladıkları alana münavebe bitkisi olarak buğday, arpa ve soya fasulyesi ekmişlerdir. Her iki herbisitin 350 g/da dozları münavebe bitkilerinin hiçbirine fitotoksik etki göstermezken, Atrazine'in 500 g/da dozu buğday'da % 23,3, arpada % 8,2 ve soya fasulyesinde % 4,6; yine aynı herbisitin 1000 g/da dozu buğdayda % 100, arpada % 62 ve soya fasulyesinde % 23 oranında fitotoksik etki gösterdiğini belirtmişlerdir. Diğer bir herbisit olan Simazine'de de benzer bulgulara rastlamışlardır.

Yapılan çalışmada, dört herbisitin, 2,4-D Butyl, Tribenuron-methyl, Fenoxaprop-p-ethyl ve Mesosulfuron-methyl, iki buğday çeşidinde, bayrak yapraklarının fotosentez özellikleri, verim ve kalitesi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Sonuçlar, 2,4-D Butyl kullanıldığında, bayrak yapraklarının SPAD değerinin dört herbisit arasında dane olum aşamasında en düşük olduğunu göstermiştir. Tribenuron-methyl kullanıldığında, erken olum aşamasında bayrak yaprakları SPAD değeri daha yüksek, orta ve geç dolum aşamalarında hızla azalmıştır. 30 g/L Mesosulfuron-methyl + 90 g/L Mefenpyr-diethyl kullanıldığında, bayrak yaprakları SPAD değeri erken ve orta olum aşamalarında daha düşük ve geç olum aşamasında yavaş yavaş azalmıştır. Fenoxaprop-p-ethyl, bayrak yapraklarının fotosentez özellikleri ve verim üzerinde çok az etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Dang ve ark., 2007).

Çalışma, 2011 ve 2012 buğday yetiştirme sezonlarında, Silikon (Si)'nin, N eksikliği ve Fenoxaprop-p-ethyl ((±)-2-[4-[(6-kloro-2-benzoksazolil)oksi]fenoksi] Propanoik asidin buğday üzerindeki zarar oluşturma etkisini, hafifletmedeki rolünü araştırmayı amaçlamıştır. Sonuçlar göstermektedir ki, artan N oranı ile buğday bitki boyunun ve SPAD değerinin artması, N'nin klorofil yapısal oluşumunda bir bileşen olmasının yanı sıra hücre bölünmesi ve uzamasındaki hayati rolünden kaynaklanıyor olabildiğini göstermiştir (Dang ve ark., 2007).

Singh ve ark. (2002), SPAD değerleri, buğday bitki dokusundaki yaprak N içeriği ile yüksek oranda klorofil seviyelerinin pozitif ilişkili olduğunu bildirmiştir. Tek başına uygulanan Fenoxaprop-p-ethyl, buğday bitki boyu ve SPAD değeri üzerinde olumsuz bir etkiye sahipken, kontrol ve elle çekmeye kıyasla sırasıyla yüzde 5,4 ve 6,0-6,8 azalmaya neden olmuştur.

Kış mevsimlerinde farklı herbisitlerin ve karışımlarının yabancı otlar ve buğday verimi (*Triticum aestivum*) üzerindeki etkisini incelemek Jammu'da tarla çalışmaları yürütülmüştür. Uygulama yapılmayan kontrol parselinde yabancı otlar, buğdayın tane veriminde %40,3 azalmaya neden olmuştur. Sulfosulfuron (25 g) + 2,4-D (500 g/ha) uygulaması, yabancı ot popülasyonunu ve biyokütleyi önemli ölçüde azaltmış ve dolayısıyla buğday gelişiminde ve buğdayın tane veriminde artışa neden olmuştur. Bu, Clodinafop (60 g) + Metsulfuron Methyl (2 g/ha), Isoproturon (750 g) + 2,4-D (500 g/ha) ve Fenoxaprop (120 g) + Metribuzin (100 g/ha) tank karışımı uygulamasıyla eşit sonuçlar ortaya çıkarmıştır. Maksimum tane verimi yabancı otsuz uygulamada (5.05 t/ha) kaydedilirken, en yüksek fayda Isoproturon+2,4-D (1.79) uygulamasında belirlenmiştir (Rajeev ve ark., 2012).

Soltani, Shropshire ve Sikkema (2009), Fenoxaprop-p-ethyl/safener'in buğday bitki boyunu %6 oranında azalttığını bildirmişlerdir.

Ayrıca, ardışık uygulamaları Fenoxaprop-p-ethyl + Si 250ppm veya Fenoxaprop-p-ethyl + Si 500 ppm tek başına Fenoxaprop-p-ethyl ile karşılaştırıldığında SPAD değerini sırasıyla % 4,50 ve % 8,60 oranında artırmıştır (Saady ve Mubarak, 2015).

Bazı geniş spektrumlu herbisitlerin yabancı ot ve buğdayın gelişimi ve verimi üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla Pakistan' da, Pyroxulam, Iodosulfuron + Mesosulfuran-methyle ve Isoproturon + Carfentrazone-ethyl ester herbisitleri kullanılarak bazı çalışmalar yapılmıştır. Ayrıca karşılaştırma için yabancı otsuz ve yabancı otlı kontrol parselleri de denemeye alınmıştır. Tüm uygulamalar ile buğday gelişiminde ve tane veriminde önemli farklılıklar

gözlemlenmiştir. Herbisitler arasından Isoproturon + Carfentrazone-ethyl ester'in, Sehar-2006 çeşidinde en yüksek tane verimini (4,72 t/ha) elde edildiği belirlenmiştir. En fazla, yabancı otsuz parselde, buğday bitkisinin maksimum kuru madde ağırlığı gözlemlenmiştir (924.55 g/m²). Bunu sırasıyla Isoproturon+Carefentrazone etyl ester (841.71 g/m²) ve Pinoxaden ile Bromoxynil+MCPA (751.20 g/m²) tank karışımı uygulamaları izlemektedir. Tüm yabancı ot kontrol uygulamalarında, kontrole göre önemli verim artışları kaydedilmiştir. Herbisitlerden, isoproturon+Carfentrazone-ethyl ester uygulama parselinde en fazla verim (4.72 t/ha) alınmıştır (Khaliq ve ark., 2014).

Buğday yetiştiriciliğinde yabancı otlara karşı kullanılan Sulfosulfuron + Metsulfuron ve Carfentrazone + Fenoxaprop herbisitlerinin etkinliğinin araştırıldığı bir çalışmada SPAD değerleri ve verim miktarları ölçülmüştür. Buna göre yabancı otlu kontrolle kıyaslandığında denemeye alınan iki uygulamanın klorofil miktarlarını ve verimi arttırdığı gözlemlenmiştir (Singh ve ark., 2015).

Buğdayın farklı fenolojik dönemlerinde uygulanan 2,4-D amin etkili maddeli herbisit buğdayın verim ve verim kriterlerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla Tokat ilinde yapılan bu çalışmada, en yüksek verim sezon boyunca yabancı otsuz parseller (409.1 kg/da) ile buğdayın kardeşlenme dönemi uygulamasından (396.3 kg/da) elde edilmiş, buna karşın en düşük verim sezon boyu yabancı otlu parseller (251.6 kg/da) ile buğdayın süt olum dönemi uygulamasından (293.7 kg/da) elde edilmiştir. Buğdayın farklı dönemlerinde uygulanan 2,4-D aminli herbisit, buğday verim kriterlerinden kardeşlenme sayısı, bitki boyu, başaklanma sayısı, sap kuru ağırlığına olan etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bin dane ağırlığına olan etkisi ise önemsiz bulunmuştur (Başaran ve ark., 2016).

Herbisit ve fungusit karışımlarının buğdayın boy, kuru ağırlık ve klorofil (SPAD) miktarlarına etkisi incelendiği bir çalışmada Bromoxynil+2.4-D uygulamasının kontrol uygulamasına kıyasla buğday boy, kuru ağırlık, verim ve

klorofil (SPAD) miktarında bir artışın olduğu gözlemlenmiştir (Karkanis ve ark., 2018).

2.2. Mısır Kültür Bitkisinde Herbisit Fitotoksisiteleri ile İlgili Çalışmalar

Mısırdaki yabancı ot kontrolü için ALS inhibitörü olan herbisitler Rimsulfuron (12 g ai/ha) ile Thifensulfuron-methyl in karışımları uygulamalarını araştırmak için 1995 ve 1996 yıllarında tarla koşullarında çalışmalar yapılmıştır. Mısırdaki oluşan zararlanma, Rimsulfuron + Thifensulfuron-methyl ve Rimsulfuron + Thifensulfuron-methyl uygulamalarında, diğer herbisitlerle karışımlarında oluşan zararlanmalarda, %12'den azdır. Özellikle Flumetsulam + Clopiralid + 2,4-D ile karıştırıldığı kombinasyonda mısırdaki %26 oranında zararlanma meydana gelmiştir. Tek başına halosulfuron-metil uygulaması yapılan mısırdan elde edilen verimler, tek başına Rimsulfuron + Thifensulfuron-methyl uygulaması yapılan mısırdan elde edilen verimlerle karşılaştırıldığında %48 azalmıştır. Primisulfuron + 2,4-D uygulaması yapılan mısır, Rimsulfuron + Thifensulfuron-metil uygulaması yapılan mısırın verimlerine benzer sonuçlar ortaya çıkarmış, ancak CGA-152005 + Primisulfuron + 2,4-D uygulaması yapılan mısırın verimleri düşük bulunmuştur (Isaacs ve ark., 2002).

Mısır yetiştiriciliğinde kullanılan en uygun yabancı ot mücadelesi yönteminin belirlenmesi amacıyla Şanlıurfa'da yürütülen çalışmada, herbisit uygulaması, el çapası, el çapası+traktör çapası ve kontrol uygulamaları denemeye alınmıştır. Mısırdaki sömek oranı dışında tüm uygulamalar arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. En yüksek tane verimi herbisit uygulamasında belirlenmiş, en düşük tane verimi ise kontrol uygulamasında saptanmıştır. Yabancı otlu kontrol uygulamasında ise el çapasına göre %17.6, traktör+el çapasına göre %19.9 ve herbisit uygulamasına göre %37.9 daha az verim alınmıştır (Öktem ve ark., 2004).

Yapılan çalışmada, Samsun'un Çarsamba ve Bafra ovalarında Atdişimısır'da (*Zea mays* var. *indentata* Sturt.), yabancı otlara karşı kullanılan herbisitlerin etkinliğini belirlemek ve uygulamalarının verim ve verim unsurlarına

etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Tüm uygulamalar arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. En yüksek tane verimi herbisit uygulaması yapılan parsellerden elde edilirken, en düşük verim ise hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol parselinde saptanmıştır. Yabancı otlu kontrol uygulamasında ise; el çapası ve herbisit uygulamalarının yapıldığı parsellere göre %8,81 ile %43,2 arasında değişen oranlarda daha az verim alınmıştır (Gökgöz ve Gençtan, 2010).

Herbisit uygulama ve ekim tarihlerinin mısır ve yabancı ot kontrolünün verim ve verim bileşenleri üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla İranda yapılan çalışmada, Atrazin ve Alaklor, 2,4-D + MCPA, Foramsülfuron, yabancı otsuz ve yabancı otlu kontrolü üç farklı ekim tarihi için değerlendirilmiştir (5 Mayıs, 5 Haziran ve 5 Temmuz). Her iki yılın sonuçları, uygulanan her iki oranda da foramsülfuron ve Aatrazin+ Alaklorun tüm ekim tarihlerinde yabancı otları büyük ölçüde kontrol ettiğini göstermiştir. Yabancı ot biyokütlesindeki minimum azalma ve en düşük mısır tane verimi, Rimsolforunun tüm uygulamalarında, 2,4-D + MCPA'da ise yalnızca bir uygulamada ve ilk dikim tarihinde, yabancı ot biyokütlesindeki en yüksek azalma ve en yüksek mısır tane verimi sırasıyla 3. ekim tarihinde ve 2. ekim tarihinde uygulanan foramsulfuron uygulamalarında elde edilmiştir (Zaremohazabieh ve Ghadiri, 2011).

Mısırdaki kullanılan Rimsulfuron, Nicosulfuron ve Foramsulfuron + Iodosulfuron-methylsodium + Isoxadifenethyl herbisitlerin tavsiye edilen dozu, yarı ve iki kat dozlarının farklı yabancı otlara etkilerini belirlemek, yüksek doz herbisit uygulamalarının mısırdaki fitotoksositeye sebep olup olmadığını ve herbisit uygulamalarının mısır verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla Tokat ve Iğdır'da çalışmalar yürütülmüştür. Tarla denemeleri sonucunda, herbisitlerin normal ve iki kat dozları, mısırın verim unsurlarını yabancı otlu kontrol parselleri ve yarı doza kıyasla arttırmış, deneme süresince yabancı otsuz bırakılan çapa parsellerine yakın verim artışı görülmüştür. İlaçların yarı dozu ve normal dozları mısır bitkisinde herhangi bir fitotoksik etkiye neden olmamıştır. Ancak iki kat dozda sadece Foramsulfuron uygulamasında mısır bitkisinin yapraklarında

sararma, kenarlarında kızarma şeklinde %5’lik fitotoksite görülmüş fakat daha sonra bu belirtiler kaybolmuştur (Uysal ve Kadioğlu, 2012).

Çalışmada, SPAD değeri ile herbisit zararı arasındaki ilişkileri analiz etmek amacıyla yüksek dozlarda mısıra herbisit uygulaması yapılmıştır. Mısırın toprak üstü boyu, toprak üstü aksam ağırlığı ve SPAD değeri ile aralarındaki korelasyonda hesaplanmıştır. Sonuçlara göre, herbisit uygulamasından beş gün sonraki SPAD değerinin, herbisit uygulamasından on beş gün sonraki bitki boyu ve bitki ağırlığı ile önemli bir pozitif korelasyona sahip olduğunu göstermiştir. SPAD değeri ne kadar düşükse, bitki boyu ve bitki ağırlığı o kadar küçüktür ve mısırdaki herbisit zararı o kadar fazladır (Jian-wen, 2013).

Mısır üretiminde, çıkış öncesi uygulanan bazı herbisitlerin mısır tohumu çimlenmesine, kök ve sürgün gelişimine fitotoksik etkisinin olup olmadığının araştırıldığı bu çalışmada, çıkış öncesi herbisit olarak; Pendimethalin, Ddimethenamid-P, Isoxaflutole+Thiencarbazone-methyl+Cyprosulfamide=(ITC)] uygulanmıştır. Petri ortamında Pendimethalin ve Dimethenamid-P uygulamalarının K ve 2K dozunda çim kök uzunluğu 3 cm iken, 3K ve 4K dozlarında 1 cm; ITC uygulamasında K ve 2K dozunda çim kök uzunluğu 1 cm iken, 3K ve 4K dozlarında 0.5 cm; kontrolde ise 4 cm olarak ölçülmüştür. Sera ortamında; viyollerde Pendimethalin ve Dimethenamid-P uygulamasında K dozunda %7.5 fitotoksisite görülürken, 2K dozunda %19.0, 3K dozunda %55.0 ve 4K dozunda %78.0 oranında fitotoksisite görülmüştür. Tarla denemesinde ise mısır tohumu çimlenmesinden gelişimine kadar olan peryotta bu üç herbisit, K, 2K, 3K ve 4K dozlarının uygulandığı parsellerde herhangi bir fitotoksisite gözlemlenmemiştir (Üstüner ve Diri, 2019).

Çalışma, yüksek doz herbisit uygulamalarının mısırdaki fitotoksisiteleri ve herbisit uygulamalarının mısır verim unsurlarına olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla Tokat’ta Iğdır’da illerinde kurulmuş olup, Rimsulfuron, Nicosulfuron ve Foramsulfuron+Iodosulfuron-methyl-sodium+Isoxadifen-ethyl herbisitleri uygulanmıştır. Tarla denemeleri sonucunda herbisitlerin normal ve iki kat dozları

etki alanında bulunan yabancı otlara yeterli oranda etkili olmuş, yarı doz ve normal dozları mısır bitkisinde herhangi bir fitotoksik etkiye neden olmamıştır. Ancak, iki kat dozda Foramsulfuron+Iodosulfuron-methyl-sodium+Isoxadifen-ethyl yaprakların sararması, kenarlarının kızarması şeklinde %5’lik fitotoksite oluşturmuş, daha sonra zamanla bu belirtiler kültür bitkilerinde kaybolmuştur. Petri çalışmalarında Rimsulfuron, Nicosulfuron ve Foramsulfuron+Iodosulfuron-methyl-sodium+Isoxadifen-ethyl uygulamasının bazı kültür bitkileri (*Capsicum annuum* L., *Triticum aestivum* L., *Lepidium sativum* L.) ve yabancı otlarda (*Abutilon theophrastii* Medik., *Amaranthus retroflexus* L., *Sinapis arvensis* L.) kontrole kıyasla çimlenmeyi %0-100, kök gelişimini %37-100 ve sürgün gelişimini %0-100 arasında engellediği tespit edilmiştir (Uysal ve Kadioğlu, 2021).

Mısır bitkisinde, yabancı otlarla mücadele de uygulanan yöntemlerin, bazı bitkisel özelliklere ve kalite üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla Ordu ilinde yapılan çalışmada, mücadele yöntemleri olarak, çapalama, mısır fasulye karışık ekimi, ç.ö. (çıkış öncesi) 330 g/l Pendimethalin, ç.ö %47,50 Linuron, ç.s (çıkış sonrası) 75 g/l Mesotrione + 30 g/l Nicosulfuron, ç.s. %40 Nicosulfuron, ç.ö. 330 g/l Pendimethalin ve ç.s. 75 g/l Mesotrione +30 g/l Nicosulfuron, ç.ö. %47,50 Linuron ve ç.s. %40 Nicosulfuron uygulamaları denemeye alınmıştır. Yaprak sayısı, hektolitre ağırlığı, yağ oranı ve protein oranına ise mücadele yöntemlerinin herhangi bir etkisi olmamıştır. Öte yandan Ç.Ö+Ç.S. (%47,50 Linuron)+(%40 Nicosulfuron) uygulamasının yaprak alanını artırdığı görülmüştür. Çıkış sonrası 75 g/l Mesotrione + 30 g/l Nicosulfuron uygulamasındaki bitkilerin diğerlerine oranla daha kuvvetli ve sağlıklı bir yapı oluşturduğu, kontrol ve mısır-fasulye karışık ekim parsellerindeki bitkilerin ise daha zayıf, cılız ve deformasyonlu oldukları dikkati çekmektedir. Ayrıca çıkış sonrası herbisit uygulamalarından alınan koçanların diğer uygulamalara göre daha kuvvetli, düzgün ve homojen bir görünüme sahip oldukları görülmüştür (Yılmaz ve Aydın, 2021).

2.3. Kültür Bitkilerinde Herbisit Fitotoksisitelerine Yönelik Çalışmalar

Amerika Birleşik Devletleri, Oklahoma eyaletinde yapılan bir çalışmada, Schnelle ve Cole (1964) fidanlık ve rekreasyonel alanlarda 2,4-D amin, Glyphosate ve Ammonium sulfate gibi önemli herbisitlerin uygulamasını gerçekleştirmiş ve bu uygulamanın ardından bitkilerde oluşan belirtileri ayırarak incelemişlerdir.

Kanada'da Saskatchewan Üniversitesi'nde yapılan bir çalışmada, Faye (1981)'nin denemesinde 2,4-D amin ve MCPA herbisitlerinin park ve bahçe bitkilerinde sorun olan yabancı otlara karşı uygulanırken hedefin kaçırılıp genç fidanlara gelmesi sonucu fidanların sürgün veren kısımlarında doku bozulmalarının ve sürgün kısımlarında kıvrılmaların olduğunu gözlemiştir.

Kapusta ve ark. (1986), soya tarlasında bulunan yabancı otlara karşı çıkış sonrası kullanılan herbisitleri dört yılı aşkın süreyle yaptıkları çalışmalarda araştırmışlardır. Bentazone, Acifluorfen, 2,4-DB ile kombine edilen Naptalam/Dinoseb soyanın gelişimi sırasında uygulanmış erken dönemde soyada hafif belirtiler meydana getirmiş, meydana gelen belirtiler ise soyanın gelişiminden 21 gün sonra daha belirgin olarak ortaya çıkmıştır. Bentazone ile uygulanan 2,4-DB'nin farklı soya çeşitleri üzerindeki denemelerinde ise herhangi bir belirtille karşılaşmamışlardır.

Adcock ve ark. (1990), soya bitkisinin yapraklarına uyguladıkları çıkış sonrası Paraquat ve Glyphosate ile sadece ışığın yansımalarıyla gelişen soya yapraklarının gelişimlerini radyometreyle hassas şekilde ölçerek karşılaştırmışlardır. Paraquat ve Glyphosate uygulanan bitkilerin yaprak ağırlığında, yaprak sayısında ve bitkilerin gövde ağırlığında normal gelişen bitkilere kıyasla daha hassas olduğu ortaya çıkarılmıştır. İlerleyen zamanlarda ise herbisit uygulanan yapraklarda kloroz, nekroz ve deformasyonlar meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Johnson ve ark. (1993)'nın, 1989-1990 yılları arasında yapmış olduğu çalışmalarda Nicosulfuron, Primisulfuron, Imazethapyr ve DPX-PE350 herbisitlerini ele alarak mısır, pamuk, darı, çeltik ve soya kültürleri üzerinde gözle

görülecek belirtileri belirlemeye çalışmışlardır. Bitkiler farklı zaman aralığında dikilerek belirtilerin ortaya çıkması için 52 hafta herbisit uygulamasından sonra beklenmiştir. Zaman aralığı arttıkça kültür bitkileri üzerinde belirtil oluşumlarının düzeldiği saptanmıştır. Nicosulfuron ve Primisulfuron uygulamalarından sonra 14. haftaya kadar, uygulanan DPX-PE350'den de 52. haftaya kadar herhangi bir belirtil oluşumu meydana gelmemiştir. Imazethapyr ise bir yıl sonra soya dışında tüm ürünlerde belirtil oluşturmuştur.

Dotray ve ark. (2001), farklı bölgelerde yetiştirilen yerfıstığında yaptıkları uygulamalarda çıkış sonrası, zamanında uygulanmayan Imazapic etkili maddesinin etkilerini gözlemlemiş ve belirli bir süre sonra yerfıstığında gözle görülür sararmalar ve doku bozulmalarını saptamışlardır.

Buzluk ve Acar (2002)'ın şekerpancarında değişik yabancı ot mücadelelerinin verim ve kaliteye olan etkisini araştırdıkları çalışmada el çapasına göre herbisit uygulamalarının verim ve kalitede azalmaya sebep olduğu bildirilmiştir.

Şanlı ve ark., (2008), yaptıkları çalışmada farklı zamanlarda yapılan yabancı ot mücadele yöntemlerinin nohut verimine olan etkisini araştırmışlar ve çalışmada yabancı otsuz kontrole kıyasla herbisit uygulamalarının verimi oldukça düşürdüğünü belirlemişlerdir.

Buğday alanlarında kullanılan bazı acetolactate synthase enzim (ALS) engelleyici herbisitlerin farklı topraklardaki kalıcılığı ile buğday hasadından sonra aynı yıl ekilen münavebe bitkileri pamuk, soya, mısır ve mercimek üzerindeki yan etkileri araştırılmıştır. Herbisitler uygulandıktan yaklaşık dört ay sonra ekilen pamuk ve mısır bitkisinin verimine yönelik olumsuz bir etki göstermezken, sadece Triasulfuron+Dicamba etkili maddeli herbisit buğday sonrası ekilen soya bitkisinin verimine yönelik olumsuz etki gösterebileceği saptanmıştır (Aksoy ve Uygur, 2009).

Farklı ekim yöntemleri ve farklı yabancı ot kontrol yöntemlerinin (Yabancı otlu, elle kontrol, Imazethapyr, Linuron, Prometryn) nohutta verim ve verim

öğeleri üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla farklı iki deneme yerinde (Eskişehir/Merkez-Eskişehir/Mahmudiye) yürütülen bu çalışmada, her iki deneme yerinde de uygulanan farklı ekim yöntemleri bitki boyu ve ilk meyve yüksekliğini etkilememiştir. Mahmudiye deneme yerinde herbisit uygulanan alanlarda daha yüksek bitki boyu elde edilirken, Eskişehir deneme yerinde en yüksek bitki boyu elle kontrol uygulanan parsellerde, en düşük bitki boyu ise yabancı otlu parsellerde saptanmıştır. Mahmudiye deneme alanında, verime ait en yüksek değerler Imazethapyr uygulanan parsellerde belirlenmiş, en düşük değerler ise yabancı otlu parsellerden elde edilmiş olup, Eskişehir deneme alanında, en yüksek değerler elle kontrol yapılan parsellerden elde edilirken en düşük değerlerin yabancı otlu parsellerden elde edildiği bildirilmiştir (Korkmaz ve Kayan, 2010).

Herbisitlerin kültür bitkilerinde oluşturabilecek belirtileri ve zarar miktarlarını ortaya koymak için yaptıkları çalışmada Çukurova Bölgesi'nde üretimi yapılan beş farklı kültür bitkisinde (ayçiçeği, buğday, domates, mısır, pamuk), 2,4-D acid Dimethylamin, Glyphosate isopropylamine tuzu 480 g/l, Bentazone 480 g/l, Foramsulfuron 22,5 g/l, Mesosulfuronmethyl+Iodosulfuron-methyl sodium 3 + 0,6 g/l, Fluazifop-p-butyl 150 g/l ve Prometryne 500 g/l olmak üzere yedi farklı etken maddeye sahip herbisit kullanılmıştır. Kullanılan herbisitlerin dört farklı dozu (önerilen dozun yarısıN/2, önerilen doz-N, önerilen dozun iki katı-2N ve dört katı-4N) sera koşullarında saksılarda yetiştirilen kültür bitkilerine uygulanmıştır. Denemeler sonucunda kullanılan herbisitlerin farklı bitkilerde farklı fitotoksitelere neden olduğu belirlenmiştir (Torun ve Uygur, 2012).

Bitki yapraklarının SPAD değerinin, bitkinin büyümesi ile yakından ilişkili olduğunun düşünüldüğü, herbisitlerin, yabancı otlar üzerindeki etkisinin SPAD değeri ile belirlenmesi üzerine yapılan bir çalışmada, üç sistemik herbisit beş farklı dozu iki yabancı ot türüne uygulanmıştır. Herbisit dozlarının artmasıyla yabancı ot yapraklarının SPAD değerlerinin azaldığı görülmüştür. Herbisitlerin, yabancı otlar üzerindeki kontrolünün artmasıyla yaprakların SPAD değerleri azalmıştır (Wang ve ark., 2013).

Herbisit sürüklenmelerinden dolayı ortaya çıkabilecek simptomların belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada marul ve patates kültür bitkileri üzerinde 2,4-D phenoxy asit ve Glyphosate aktif maddeli herbisitlerin N/4, N/2 ve N dozları uygulanmıştır. Bu çalışmayla marul ve patatesten herbisit sürüklenmesinden kaynaklı oluşabilecek simptomların önceden tanınması için bir kaynak oluşturmuşlardır (Karabacak ve ark., 2014).

Yabancı ot mücadele yöntemlerinin, kırmızı mercimeğin verim ve bazı verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla Diyarbakır ilinde yapılan çalışmada, verim, hasat indeksi, bitkide bakla sayısı ve tane verimi bakımından herbisit uygulanmış ve uygulanmamış parseller arasında önemli bir fark ($p \leq 0,05$) görülürken, ele alınan diğer uygulamalar arasında önemli bir fark tespit edilememiştir. Dar yapraklı yabancı ot kontrolü yapılmayan uygulamalarda tane veriminin yaklaşık olarak %25 oranında azaldığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte en yüksek tane verimi (200,9 0kg/da) herbisit uygulanmış parsellerden elde edilirken en düşük tane verimi (108,90 kg/da) herbisit uygulanmamış yöntemlerden elde edilmiştir (Kılıç ve Türk, 2016).

Pamukta kullanılan farklı herbisit uygulamalarının verime olan etkisinde araştırıldığı çalışmada Pendimethalin Quizalofop-p-ethyl, Clethodim, Cycloxydim ve Propaquizafop etkili maddeli herbisitler kullanılmıştır. Denemeler sonucunda pamuk verimi en çok yabancı otsuz kontrolde elde edilirken en çok verim kaybı ise yaklaşık %70 lik kayıp ile Pendimethalin uygulamasında olmuştur (Şahin ve ark., 2020)

Nane üretiminde yabancı otlarla mücadelede kullanılabilecek herbisitlerden Pendimetalin, Linuron ve Oxyfluorfen'in denemeye alındığı çalışmada, bu herbisitlerin nane üzerinde büyüme ve gelişmesinin yanı sıra biyokütle, klorofil miktarı ve uçucu yağ verimi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Buna göre SPAD-502 klorofil ölçer aletinin kullanıldığı denemede, genel olarak herbisit uygulamaları nane yapraklarında SPAD değerlerini iyileştirmiştir. Son ölçümlerde, en yüksek SPAD değerleri Pendimetalin, Linuron ve Oxyfluorfen uygulamaları

için kaydedilirken, en düşük SPAD değerleri kontrol parsellerinde bulunmuştur. Çıkış öncesi herbisitlerin uygulandığı parseller, kontrol parsellerine kıyasla SPAD değerlerini nanenin bir çeşidinde %9-13, diğerinde ise %17-22 arttırmıştır (Karkanis ve ark., 2018).

Ayçiçeğinde kullanılan farklı herbisit uygulamalarının tane verimi, verim unsurları, tanelerdeki yağ içeriği ve yağ asitleri kompozisyonuna etkileri ile hasatta tanelerde herbisit kalıntısı olup olmadığının belirlenmesi amacıyla Kırklareli ilinde yapılan çalışmada, Benfluralin, Pendimethalin, Aclonifen, Quizalofop-p-ethyl ve Imazamox etkili maddeli herbisitler, firmaların önerdikleri dozlarda uygulanmışlardır. Imazamox uygulaması, her iki yılda olmak üzere bitki boyunda %10 civarında kısaltmalara, Pendimethalin ise linoleik ayçiçeği çeşidi "P64LL05" ve yüksek oleik ayçiçeği çeşidi "P64H34" nin çiçeklenme gün sayısını her iki yılda da azaltmış ve erken çiçeklenmeye neden olmuştur. Benfluralin uygulamasında ise 2015 yılında uygulandığı ayçiçeği çeşidinden en yüksek tane verimleri alınmıştır (Tetik ve Önemli 2019).

Arpa üretim alanında yabancı otlara karşı kullanılan Propyl 4-(2-(4,6-dimetoksipirimidin-2-iloksi)benzilamino) benzoat (ZJ0273) herbisitinin, arpa büyümesi üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmada, arpa bitkilerine, dört yapraklı dönemde çeşitli konsantrasyonlarda herbisit (100, 500 veya 1000 mg/L) uygulamaları yapılmıştır. Herbisit uygulamasından sonra herbisit konsantrasyonunun veya ölçüm süresinin arttırılması ile bitki boyu ve biyokütle gibi bitki morfolojik parametreleri önemli ölçüde zararlanmış ve klorofilmetre değeri de etkilenmiştir. Arpa yapraklarının SPAD değerleri, herbisit uygulama oranındaki her artışla önemli ölçüde azalmıştır. Ayrıca herbisit uygulamasından sonra geçen süre arttıkça yaprak SPAD değerinde de azalmalar gözlenmiştir (Xu ve ark., 2019).

Uzun süreli soya ve yerbuğdayı ekim nöbetinin uygulandığı bir tarlada kullanılan herbisitlerin bu kültür bitkilerinin çimlenme miktarlarına etkisi ve ayrıca klorofil oluşum miktarlarına etkisi araştırılmıştır. Buna göre yerbuğdayı ve soyada

Acetochlor kullanımı çimlenmelerini ve SPAD değerlerini yaklaşık %10 azaltmıştır (Guan ve ark., 2020).

Biyostimulantlarla karıştırılmış herbisitlerin, patatesin yaprak klorofil indeksi, bitki boyu, yumru verimi ve C vitamini içeriği üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, yaprak klorofil indeksi SPAD, bitki boyu, büyük yumruların verimi ve C vitamini içeriğini önemli ölçüde etkilemiştir. Herbisitler ve biyostimulanlar, patatesin ölçülen tüm değerlerini arttırmıştır. Doğrusal korelasyon katsayıları, SPAD indeksi ile bitki boyu, büyük yumruların verimi ve C vitamini içeriği arasında güçlü, anlamlı, pozitif bir korelasyon olduğunu doğrulamaktadır (Zarzecka ve ark., 2021).

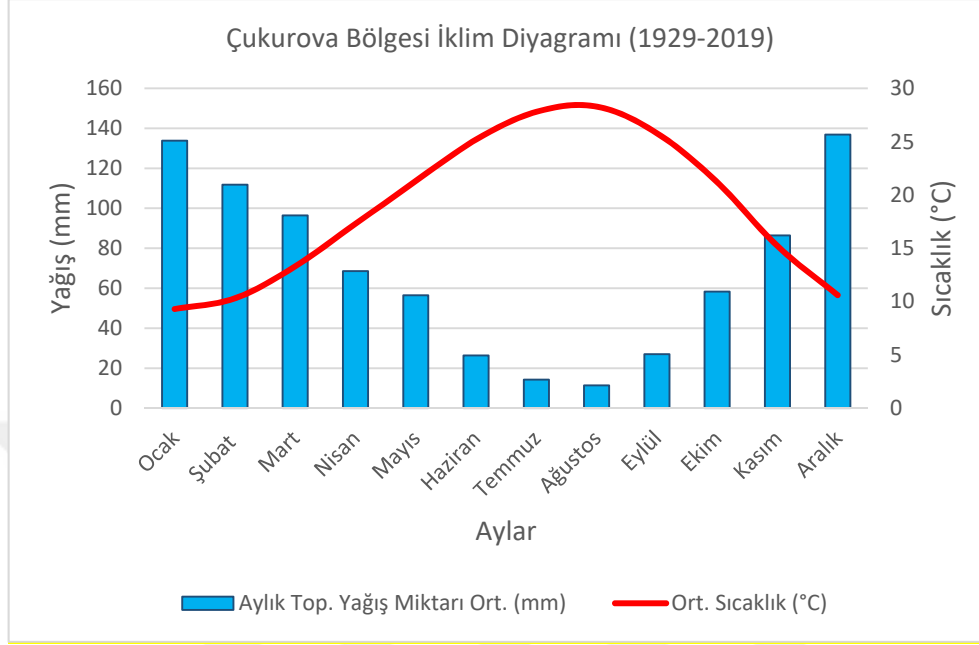


3. MATERYAL VE METOD**3.1. Materyal****3.1.1. Çukurova Bölgesi'nin Genel Özellikleri**

Seyhan ve Ceyhan Nehirleri ile Berdan (Tarsus) Çayı'nın getirdiği alüvyonlardan oluşmuştur.

Çukurova Bölgesi, Akdeniz Bölgesi'nin güney-batı kısmında yer alır. Kuzeyde Orta Toroslar (batıda Bolkar dağı, onun doğusunda Aladağ) eteğinden başlar. Doğuda Misis ve güneyde Karataş burnu, ovanın denize doğru en çok ilerleyen noktasını oluşturur. Batıda Toroslar ile deniz arasında gittikçe darlaşan bir düzlük biçiminde, Erdemli yakınlarına kadar uzanır. Çukurova, Seyhan ve Ceyhan nehirlerinin getirdiği alüvyonların yığılması ile oluşmuş Türkiye'nin en büyük delta ovasıdır. Çukurova'da Ceyhan Ovası, Yüreğir Ovası, Misis Ovası ve Yumurtalık Ovası bulunmaktadır. Bölgenin batısında bulunan Taşeli platosunun yüzeyi kireç taşlarından (kalker) oluşmuştur. Bu sebeple burada kireç taşlarının çözünmesi sonucu oluşmuş karstik şekiller bulunur (Acaroğlu, 1938).

Çukurova Bölgesi iklim verilerine bakacak olursak, aylık ortalama verilere göre en soğuk ay 9,0 °C sıcaklık ortalaması ile Ocak ayı olurken (Çizelge 3.1) Ağustos ayı ise 28,3 °C sıcaklık ortalaması ile en sıcak aydır. Yıllık yağış rejimi incelenirse Aralık ayı bölgede en çok yağış alan aydır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Çukurova Bölgesi İklim Diyagramı (MGM, 2021).

Çizelge 3.1. Çukurova Bölgesine Ait Meteorolojik Veriler (1929-2019)

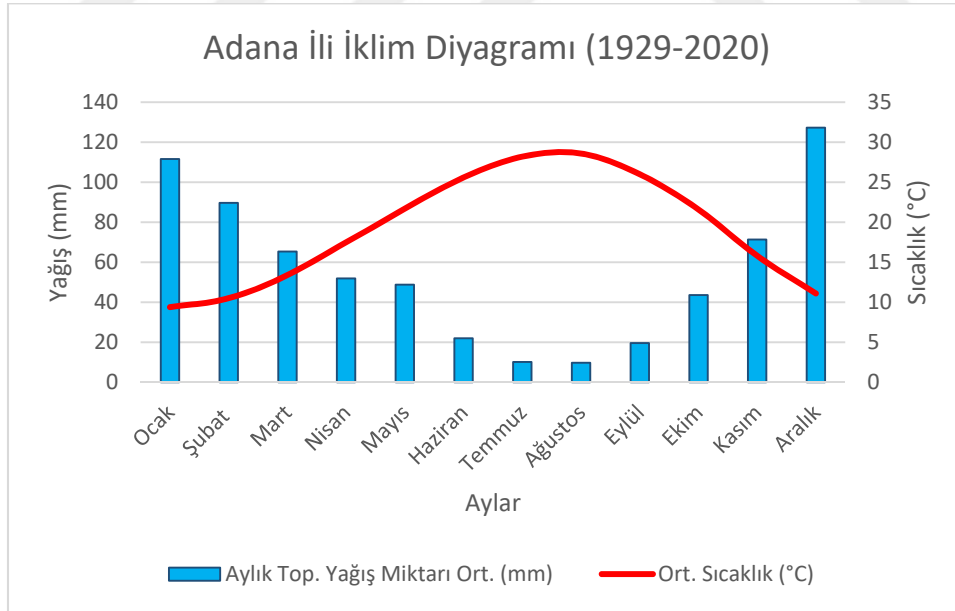
Aylar	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort. En Yüksek Sıcaklık (°C)	Ort. En Düşük Sıcaklık (°C)	Ort. Yağışlı Gün Sayısı (Gün)	Aylık Top. Yağış Miktarı Ort. (mm)
Ocak	9,0	13,9	4,9	11,5	133,8
Şubat	10,3	15,5	5,8	10,5	111,8
Mart	13,3	18,7	8,2	10,3	96,4
Nisan	17,3	22,8	11,9	8,6	68,6
Mayıs	21,3	26,8	15,9	6,1	56,5
Haziran	25,2	30,1	20,1	2,7	26,4
Temmuz	27,8	32,3	23,3	1,0	14,3
Ağustos	28,3	33,1	23,8	0,8	11,4
Eylül	25,8	31,5	20,3	2,8	27,0
Ekim	21,2	27,8	15,3	6,1	58,3
Kasım	15,2	21,4	9,9	7,3	86,4
Aralık	10,6	15,7	6,4	10,9	136,9
Ort./Top.	18,8	24,1	13,8	78,3	827,6

3.1.2. Çalışmaların Yürütüldüğü Deneme Alanları Hakkında Bilgiler

Denemeler Akdeniz Bölgesinin doğusunda olan Adana İlinin Sarıçam ilçesinde yer alan Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'ndeki buğday ve mısır ekim alanlarında ve yine aynı lokasyonda olan Bitki Koruma Bölümü Araştırma ve Uygulama alanındaki seralarda yürütülmüştür.

Adana, Akdeniz iklim özelliklerini taşır. Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlıdır. Ortalama yağış miktarı 625 mm dir. Yazın nem yüklü sıcak bir hava görülür. Ortalama nisbi nem %66 olmakla beraber, yazın %90'ın üzerine çıkar. 90 yıllık ortalama sıcaklık 19.2 °C'dir. En soğuk ay 9,5 °C sıcaklık ortalaması ile Ocak ve en sıcak ay 28,7 °C ortalama sıcaklık ile Ağustos ayıdır (Şekil 3.2.). Adana'da yılın 195.6 günü yaz günüdür, subtropik bir iklim hüküm sürer. Bu günlerin 134.4'ü tropik gün olarak belirlenmiştir (Anonymous, 2021a; MGM, 2021).

Adana İli'ne ait iklim verileri; ortalama sıcaklıklar, yağışlı gün sayıları ve aylık toplam yağış miktarı Çizelge 3.2.'de verilmektedir (MGM, 2021).



Şekil 3.2. Adana İli iklim diyagramı (MGM, 2021).

Çizelge 3.2. Adana İli'ne Ait Meteorolojik Veriler (1929-2020) (MGM, 2021)

Aylar	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort. En Yüksek Sıcaklık (°C)	Ort. En Düşük Sıcaklık (°C)	Ort. Yağışlı Gün Sayısı (Gün)	Aylık Top. Yağış Miktarı Ort. (mm)
Ocak	9,5	14,8	5,2	12,0	111,1
Şubat	10,5	16,2	6,0	10,9	89,6
Mart	13,4	19,5	8,3	10,6	65,0
Nisan	17,5	23,7	11,9	9,9	51,1
Mayıs	21,8	28,3	15,8	7,5	48,7
Haziran	25,6	31,7	19,8	3,7	22,2
Temmuz	28,2	33,9	23,0	1,2	10,2
Ağustos	28,7	34,7	23,3	1,1	9,6
Eylül	26,1	33,1	20,1	3,3	19,6
Ekim	21,7	29,1	15,7	6,7	43,6
Kasım	15,9	22,6	10,7	7,8	71,2
Aralık	11,2	16,8	6,9	11,1	126,2
Ort./Top.	19,2	25,4	13,9	85,8	668,1

Denemelerinin yürütüldüğü tarihlerdeki Adana İline ait günlük en yüksek ve en düşük sıcaklık (°C), sabit şiddetteki rüzgârın azami hızı (km/h) ve günlük toplam yağış miktarı (mm) bilgileri gibi biyolojik etkinliği etkileyebilecek meteorolojik veriler Adana Meteoroloji İstasyonu'ndan alınmıştır. Olup tarla denemeleri süresince ekler halinde verilmiştir.(Ek-1-4) .

3.1.3. Kullanılan Kültür Bitkileri Hakkında Genel Bilgiler

3.1.3.1. Buğday Kültür Bitkisi Hakkında Genel Bilgiler

Buğday insan beslenmesinde kullanılan kültür bitkileri arasında dünyada ekiliş ve üretim bakımından ilk sırada yer almaktadır. Bunun sebebi buğday bitkisinin geniş bir adaptasyon yeteneğine sahip olmasıdır. Ayrıca buğday tanesi uygun besleme değeri, saklama ve işlenmesindeki kolaylıklar nedeni ile yaklaşık olarak 50 ülkenin temel besini durumundadır.

Buğday geniş bir adaptasyon yeteneğine sahip olmasına rağmen fazla sıcak ve nemden hoşlanmayan bir serin iklim tahılıdır. Özellikle gelişiminin ilk dönemlerinde (çimlenme, kardeşlenme) sıcaklığın 8-10 °C, bağıl nemin %60'ın üzerinde olması yeterlidir. Kardeşlenme ve sapa kalkma arasında da fazla sıcaklık istemez. 10-15 °C sıcaklık ve %65 nem, az ışıklı ve yarı kapalı havalar uygundur. Sapa kalkma ile sıcaklık ve nem isteği artar. Başaklanma döneminin hemen öncesinde bağıl nemin yüksek olması buğday verimini olumlu yönde etkiler. Dölllenme ile birlikte, düşük nem ve yüksek sıcaklık danenin niteliğini yükseltir. Gelişme dönemine uygun dağılmış 500 mm bir yağış maksimum verim için yeterlidir.

Buğday tarımında toprak işlemenin zaman ve yöntemi, işlemede güdülen amaçlara bağlıdır. Nadas ekim sisteminin uygulandığı kurak, yarı kurak bölgelerde, toprak işlemenin amacı yabancı otları yok etmek, toprakta suyu biriktirmek ve korumaktır. Erozyona yol açmayacak toprak işleme yöntemlerinin uygulanması da önemlidir. Toprak işlemede, toprağı alt üst etmeyen, devirmeyip alttan işleyen aletler kullanılmalıdır. İlk işlemler için kırlangıç kuyruğu pulluk, kazayağı vb. aletler kullanılmalıdır. Nemli ya da sulanan, nadassız tarım uygulanıp her yıl ürün alınan yerlerde toprak, hasattan hemen sonra gölge tavı varken pullukla 15-20 cm derinliğinde sürülmelidir. Ekimden öncede kazayağı + tırmık takımıyla ikileme yapıp çıkan yabancı otlar öldürülerek iyi bir tohum yatağı hazırlanmalıdır.

Yüksek bir verim ve kaliteli ürün elde etmenin ön koşulu, yabancı otsuz tarlada uygun zamanda düzenli bir çimlenme ve çıkışın sağlanmasıdır. Yurdumuzda buğday genellikle güzden ve kışlık olarak ekilmektedir. Kışlık ekimde, yazlık ekime oranla daha yüksek verim elde edilmektedir. Ayrıca ekim zamanı çeşidin soğuğa toleransı ve vernalizasyon isteğine bağlı olarak değişmektedir.

Ekim zamanı Kasım başından Aralık sonuna kadar uzayabilir. Fakat kıyı bölgelerimiz için en uygun ekim zamanı 15 Kasım-15 Aralık tarihleri arasındır. Toprak sıcaklığının 8-10 °C olduğu zamanda ekim yapılmalıdır. Buğdayda dekara

atılacak tohum miktarı; ekim zamanına, bin tane ağırlığına, çimlenme ve biyolojik gücüne bağlı olarak 18-24 kg arasında değişmektedir. Buğdayda yazlık olarak yapılacak ekimlerde, ekilecek çeşidin yazlık karakterde olmasına dikkat edilmelidir (Anonymous, 2015b).

Denemelerde kullanılan tohum çeşidi Çukurova Bölgesi'nde en yaygın olarak kullanılan ekmeklik buğday çeşitidir. Genel özelliklerine bakılacak olursa; beyaz kılçıklı, 90-100 cm boylan, yatmaya dayanıklı, kuraklığa ve soğuğa orta dayanıklı, ortalama 665 kg/da dane verimi alınabilen bir çeşittir. Sarıpas (*Puccinia striiformis* West) ve Septorya'ya (*Septoria tritici* Rob. İn Desm.) dayanıklı, Kahverengipasa *Puccinia recondita tritici* Rob. et Desm.) orta dayanıklıdır. %12-13 oranında proteine sahip olan çeşitin bin dane ağırlığı ise 28-39 g'dır. Dekara mibzerle ekimde 20-24 kg tohum ekimi tavsiye edilirken fırfırla yapılan ekimlerde 30-32 kg/da tohum kullanılmaktadır. Deneme alanlarında dekara yaklaşık 25 kg tohum kullanılmıştır. Ekim öncesi 20-20-0 taban gübresi kullanılmıştır.

3.1.3.2. Mısır (*Zea mays* L.) Kültür Bitkisi Hakkında Genel Bilgiler

Mısır, *Zea mays* L. bitkisinin anavatanı Amerika kıtası olup dünyaya yayılması bu kıtanın keşfinden sonra olmuştur. Mısırın Türkiye'ye 1600 yıllarında geldiği bilinmektedir (Kün, 1997). İnsan ve hayvan beslenmesinde önemli rol oynayan mısır, dünya tahıl ekilişi içerisinde buğday ve çeltikten sonra üçüncü ve üretimde ise buğdaydan sonra ikinci sırada yer almaktadır. Mısır, endüstride nişasta, şurup, şeker, bira ve alkol yapımında kullanılan önemli bir hammaddedir (Süzer, 2003). Mısır; kullanım alanlarının artışıyla önemi günden güne artan bir bitkidir. Önceden sadece insan ve hayvan beslenmesi için düşünülen mısır danesi, kompozisyonunda taşıdığı besin maddeleriyle nişasta bazlı şeker sanayinin, bitkisel yağ sanayinin ve biyodizel yakıt üretiminde ham madde olmuştur.

Çukurova'da mısırın yaygınlaşması, 1982 yılında "İkinci Ürün Araştırma ve Yayım Projesi" çerçevesinde başlamış ve yakın zamana kadar artarak devam etmiştir. Ancak yabancı otlar üzerinden Cüceagustos böcekleriyle zayıf gelişen

ikinci ürün mısıra taşınan ve bir *Spiroplasma* sp. hastalığı olan cüceleşme sonucu mısır verimi düşmüş bunun sonucu olarakta ikinci ürün mısır ekimi son derece azaltmıştır. Mısırın, at dişi mısır, sert mısır, cin mısır veya patlak mısır ve şeker mısıru gibi birçok çeşidi olmakla birlikte, Çukurova’da birinci ve ikinci ürün olarak FAO (Dünya Gıda Teşkilatı)’nın değişik olum gruplarına ait farklı at dişi mısır çeşitleri çiftçilerce benimsenmiş ve yaygınlık göstermiştir. Akdeniz ikliminin görüldüğü yerlerde şiddetli yaz kuraklıkları ve yüksek sıcaklık değerleri hâkimdir. Yazın yağmur yağmadığından mısır bitkisi ancak sulanabilen alanlarda yetiştirilmektedir. Diğer bitkilerde olduğu gibi mısır yetiştiriciliğinde de, hastalık etmenleri, zararlı yabancı otlar ile zararlı böcekler gibi biyotik ve toprak, gübre, sulama, toprak işleme ve iklim gibi abiyotik faktörler direkt veya dolaylı olarak önemli rol oynamaktadır.

Türkiye’nin danelik mısır üretimi 2000 yılında 2,30 milyon ton iken, 2021 yılına gelindiğinde 6,50 milyon tonluk bir üretim miktarına ulaşılmıştır (TÜİK, 2021). Bu artışın en önemli nedeni verimdeki ve ekim alanlarındaki artış olarak gösterilebilir. Türkiye’de mısır üretiminin büyük bir kısmı yem sanayi tarafından, geri kalan kısmı nişasta sanayisinde kullanılmaktadır. Yüksek protein ve A vitamini içermesinden dolayı özellikle büyükbaş ve kümes hayvanlarının beslenmesinde oldukça önemlidir. Mısırın danesi kümes hayvanlarının beslenmesinde iyi bir yem olmakla birlikte silaj tekniklerinin gelişmesiyle hayvanlar için dünyada en önemli silaj bitkilerinden biri haline gelmiştir.

Silajlık mısırın geniş bir alanda adaptasyon göstermesi, yüksek enerji içeriği, makineli tarıma uygun olması, hasadının kolay olması, sindirim oranının yüksek olması, silajının lezzetli olması, birim alandan yüksek verim elde edilmesi, silaj amaçlı mısır üretimini artırmıştır. Ülkemizde silajlık mısır yaygın olarak Ege ve Marmara Bölgelerinde üretilmekle birlikte son yıllarda tüm bölgelerimizde yaygınlaşmaya başlamıştır. Mısır danesinin %80’ini oluşturan endosperm %90 nişastadan oluşmaktadır. Mısır rafinesindeki son yıllardaki gelişmeler sayesinde saf ve çok kaliteli mısır nişastası bol miktarda üretilabilmektedir. Ayrıca ham ve

işlenmiş nişastadan elde edilen dekstrinler giydiğimiz elbiseden yediğimiz yemeğe kadar on binlerce işlenmiş üründe kullanılmaktadır (Anonymous 2014).

Çalışmalarda danelik mısır çeşidi kullanılmıştır. FAO 700 olum grubunda yer alan çeşit Çukurova Bölgesi'nde ortalama 1750 kg/da verim verebilmektedir. 300 cm'ye kadar boylanabilir ve sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 16-17 cm sıklığında ekilmesi tavsiye edilir. Ekimi mibzerle gerçekleştirilir ve ekim derinliği en ideal 5-6 cm'ye yapılır. İri, fazla tur yapan ve camsı dane yapısına sahip koçanı vardır. Birinci ürün olarak yetiştiriciliği yapılmaktadır. Dane kalitesi sebebi ile nişasta, irmik ve yem sanayi için yüksek kalitede ham madde sağlar. Yatmaya dayanımı ve kök dayanıklılığı çok iyidir.

3.1.4. Klorofil Ölçümünde Kullanılan Klorofilmetre Cihazı Hakkında Genel Bilgiler

Klorofilmetre bitki yaprağına kızıl (IR) ve yakın kızıl ötesi (NIR) bantlarda ışıyım göndererek geçirgenlik (transmission) değerinden yaprak klorofil miktarını hesaplayan elektro-optik bir cihazdır (Şekil 3.3). Klorofilmetre kızıl (~650 nm) ve yakın kızıl ötesi (~930 nm) bantlarda ışıyım üreten iki adet LED (Light Emitting Diode) ışıyık kaynağından ve karşı tarafta ışıyımı algılayan bir ışıyık algılayıcıdan (detector) oluşur (Apogee, 2015) . Bitki yaprağı ışıyım kaynağı ile ışıyım algılayıcı arasında yerleştirilir. Yaprığın diğier tarafına geçen ışıyım miktarı ile yaprak içinde bulunan klorofil miktarı arasındaki ilişkidten faydalanılarak yaprak klorofil içeriğı hesaplanır ve ekranda gösterilir. Çalışmada Konica-Minolta SPAD 502 klorofilmetre cihazı kullanılmıştır. Klorofilmetre ile elde edilen değerler SPAD (SPAD: Soil-Plant Analyses Development; Special Products Analysis Division) değeri olup, bu değeri istendiğinde uygun eşitlik ile yaprak klorofil içeriğı tahmin edilebilmektedir. Bu çalışmada sadece SPAD değerleri kullanılmıştır. Klorofil ölçümleri yapılırken her bitki yaprağı üç noktadan ölçölüp ortalamaları alınmıştır (Yuan ve ark., 2016). Ölçümler güneş ışınlarnının etkinliğinin az olduğı akşamüstü gün batmadan gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.3. Klorofilmetre cihazı.

3.1.5. Herbisit Uygulamalarında Kullanılan Sabit Basıncılı Deneme Pülverizatörü Hakkında Genel Bilgi

Elektrikli motoru sayesinde sabit basınç üretir ve kendinden şarjlıdır (Şekil 3.4.). Dört adet yelpaze tipi memeye sahip ilaçlama çubuğu (boom) sayesinde 2 m iş genişliğine kadar ilaçlama yapmaya olanak sağlar. Basınç vanasıyla 3 atm basınca sabitlenebilmektedir.



Şekil 3.4. Sabit basınçlı deneme pülverizatörü.

3.1.6. Denemede Kullanılan Herbisitler Hakkında Genel Bilgiler

Denemelerde her bir kültür bitkisinde farklı etki mekanizmasına sahip herbisitler (Tablo 1.) kullanılmıştır. Denemelerde ruhsata esas doz (N), iki kat dozu (2N), dört kat dozu (4N) ve sıfır doz (Kontrol) kullanılmıştır.

Buğday ve mısır yetiştiriciliğinde yabancı otların kimyasal mücadelesinde çiftçiler tarafından yaygın olarak kullanılan, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığınca ruhsatlı, farklı uygulama şekline ve etki mekanizmasına sahip herbisitler kullanılmıştır (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Denemelerde Kullanılan Herbisitler Hakkında Bilgiler

Kullanıldığı Kültür Bitkisi	Aktif Madde Adı ve Oranı	Formülasyon Tipi	Etki Mekanizması Grubu		Tezde Kullanılan Uygulama Kodu
			HRAC	WSSA	
Buğday	500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu	SL	O	4	D
	240 g/l Clodinafop- propargyl	EC	A	1	C
Mısır	330 g/l Pendimethalin	EC	K ₁	3	P
	%25 Rimsulfuron	SG	B	2	R

O;4: Oksin benzeri (Hücre bölünmesini ve büyümeyi etkiler)

A;1: ACCase enzimi inhibitörü (Yağ asidi biyosentezini engeller)

K₁;3: Mikrotübül düzenineğinin engellenmesi (Hücre bölünmesi ve büyümeyi etkiler)

B;2: ALS'nin engellenmesi (Amino asit sentezini engeller)

Yukarıda “Kod” olarak verilen harflendirmeler, denemede uygulanan herbisitlerin aktif maddelerin kısaltılmış ifadeleri olup, çizelge ve grafiklerde bu kısaltılmış harflendirmeler kullanılmıştır.

Denemelerde ülkemizde buğday ve mısır kültür bitkilerinde yabancı ot mücadelesinde ruhsatlı, ticari olarak satılan 4 farklı herbisitinin firmasınca tavsiye edilen uygulama zamanı ve ruhsatlı en yüksek dozları kullanılmıştır. Uygulama zamanları, doz ve dekara düşen aktif madde miktarları Çizelge 3.4’de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Denemelerde Kullanılan Herbisitlerin Dozları

Aktif Madde ve Oranı	Uygulama Zamanı	N Doz (Ruhsatlı Doz)	2N Doz	4N Doz
500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu	Çıkış Sonrası	200 ml/da	400 ml/da	800 ml/da
240 g/l Clodinafop- propargyl	Çıkış Sonrası	20 ml/da	40 ml/da	80 ml/da
330 g/l Pendimethalin	Çıkış Öncesi	500 ml/da	1000 ml/da	2000 ml/da
%25 Rimsulfuron	Çıkış Sonrası	5 g/da	10 g/da	20 g/da

3.1.6.1. 240 g/l Clodinafop-propargyl Hakkında Genel Bilgi

Buğdayda yetiştiriciliğinde, dar yapraklı yabancı otlara karşı çıkış sonrası kullanılan, sistemik etkiye sahip bu herbisit, HRAC'a göre A grubu, WSSA'ya göre ise 1 nolu grup içerisinde yer almaktadır. Bu aktif maddeye sahip olan herbisitler ACCase inhibitörü olup, yağ asitlerinin sentezi için gerekli olan acetyl-CoA carboxylase enziminin aktivitesini inhibe eder. Bu enzim kloroplastlarda yağ asit sentezini katalize etmektedir. Yağ asit sentezinin engellenmesi hücre gelişimi için gerekli yeni membranların yapımında kullanılan fosfolipidlerin üretilmesini bloklamaktadır. Bu herbisitler yapraklarca absorbe edilir, floem vasıtasıyla da büyüme noktalarına ulaşır ve sonuçta meristematik aktiviteyi engeller. (Anonymous,2021b).

Herbiseite hassas yabancı otlarda uygulamadan sonra aktif büyüme 48 saat içinde durur. Herbisitinin etkisi, yabancı otların türü ve çevre şartlarına göre farklılık gösterebilmekle birlikte 1-3 hafta içerisinde görülür. Genç yapraklarda sararma beraberinde bitkide ölümler meydana gelir. Ruhsatı dışında hiçbir kültür bitkisinde kullanılması tavsiye edilmez. Toprakta kısa sürede ayrıştığı için, topraktan etkisi yok denecek kadar azdır (Anonymous, 2021c)

Ülkemizde, Clodinafop-propargyl aktif maddesini içeren toplamda 58 farklı herbisit ruhsatlı iken denemede kullanılan Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit formülasyonu ile aynı olan 26 farklı herbisit bulunmaktadır (Anonymous 2021d).

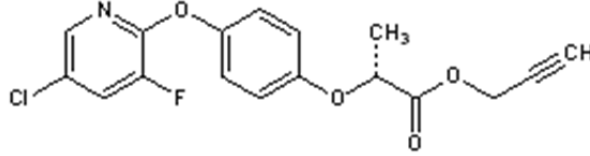
Kimyasal formülü: C₁₄H₁₁ClFNO₄

LD₅₀ değeri: 1829 mg/kg,

Molekül ağırlığı: 349,74 g/mol

Açık formülü: Propynyl (R)-2-[4-[(5-chloro-3-fluoro2pyridinyl)oxy] phenoxy] propanoate,

Uygulama Dozu: 20 ml/da,



Şekil 3.5. Clodinafop-propargyl'in kimyasal yapısı (Anonymous, 2021e).

3.1.6.2. 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu Hakkında Genel Bilgi

Hububat ve mısır kültürlerinde ruhsatlı, çıkış sonrası kullanılabilen, transloke olabilen sistemik ve seçici olan bu aktif maddeli herbisitler HRAC'a göre O grubu, WSSA'ya göre ise 4 nolu grup içerisinde yer alan sentetik oksinler olarak sınıflandırılmış bir herbisittir. Bu herbisitlerin ana fonksiyonu hücre duvarının esnekliğini ve nükleik asit metabolizmasını bozmasıdır. Bunun sonucunda hücre duvarı oluşmaz. Düşük konsantrasyonlarda oksin benzeri herbisitlerin kullanılması sonucu bunlar RNA, DNA ve protein biyosentezini artırarak kontrolsüz hücre bölünmesi ve gelişmesi ve bunun sonucunda iletim demetlerinin tahribine yol açmaktadır. Yaprak damar hücreleri hızla bölünür ve uzarken damarlar arasındaki hücreler bölünemez ve dolayısıyla uzun, dar, kayışa benzer yapraklar oluşur. Bitkilerin su içeriği artar dolayısıyla bitkiler kırılğan hale gelirler. Hücre bölünmesi ile solunum artar ve fotosentez azalır. Bitki kökleri topraktaki besin maddelerini alamaz hale gelir ve gövde dokuları besin maddelerini bitkiye etkin bir şekilde iletemez. Bu grup herbisitlere maruz kalmış geniş yapraklı bitki yaprakları kıvrıkcılaşır, kabarcıklaşır, kısalır ve şekli bozulur; yaprak damarları ağ görünümünü kaybeder ve paralel bir durum alır (Anonymous, 2021b). Bu herbisitler floem ve ksilemle taşınmaktadır ve yeni yaprak ve meristemlerde birirmektedir. İlaçlama yapılan günlerde hava sıcaklığının 10-12 °C den düşük olmamasına dikkat edilmelidir (Anonymous, 2021f).

Ülkemizde, 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu aktif maddesine sahip, toplamda 37 herbisit ruhsatlı iken denemede kullanılan 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu aktif maddeli herbisit ile formülasyonu aynı olan 36 farklı herbisit bulunmaktadır (Anonymous 2021d).

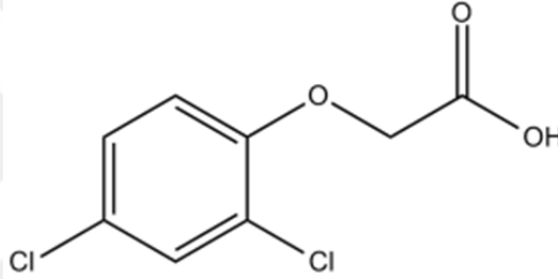
Kimyasal formülü: $C_8H_6Cl_2O_3$

LD50 değeri: 639-764 mg/kg

Molekül ağırlığı: 221,04 g/mol

Açık formülü: 2-(2,4-dichlorophenoxy)acetic acid Dimethyl amin tuzu

Uygulama dozu: 200 ml/da



Şekil 3.6. 2,4 D Amin' in kimyasal yapısı (Anonymous, 2021g).

3.1.6.3. 330 g/l Pendimethalin Hakkında Genel Bilgi

Birçok kültürde ruhsatlı olan bu aktif maddeli herbisit, dar ve geniş yapraklı yabancı otlar ile mücadelede sistemik etkili olarak kullanılmaktadır. Bu aktif maddeli herbisitler, HRAC'a göre K1 grubu, WSSA'ya göre ise 3 nolu grup içerisinde yer almaktadır. Ana mikrotübül protein olan tubulin'e bağlanan bu herbisit, herbisit-tubulin kompleksi protein bazlı mikrotübülün birleşme ucundaki mikrotübüllerin, polimerizasyonunu inhibe etmektedir ve mikrotübülün yapısı ve fonksiyonu kaybolmaktadır. Mitoz bölünme sırasında kromozomların düzenlenmesi ve ayrılması engellenmektedir. Herbisite bağlı mikrotübülün kaybolması ile bunlar hem kök hemde sürgünler tarafından absorbe edilirler ve köklerin uç kısımlarında şişkinliklere yol açabilmektedir. Buradaki hücreler ne

bölünürler ne de uzarlar. Herbisit uygulamasından sonra, dar yapraklılar ve geniş yapraklı bitkilerde kısa, kalın sekonder kökler gelişebilir, bitkiler bodurlaşabilir. Ekim öncesi veya çıkış öncesi uygulama ile yabancı otlarla mücadele eder (Anonymous, 2021b).

Ülkemizde, Pendimethalin aktif maddesine sahip olan, toplamda 62 herbisit ruhsatlı iken denemede kullanılan Pendimethalin aktif maddeli herbisit ile formülasyonu aynı olan 35 farklı herbisit bulunmaktadır (Anonymous 2021d).

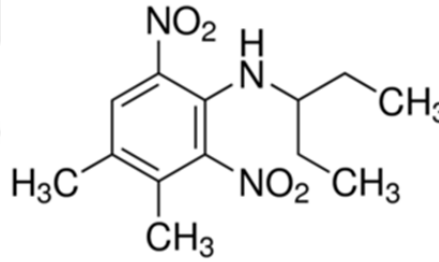
Kimyasal formülü: $C_{13}H_{19}N_3O_4$

LD50 = 1421 mg kg⁻¹

Molekül ağırlığı: 281,31 g / mol

Açık formülü: N-(1-ethylpropyl)-2,6-dinitro-3,4-xylidine

Uygulama dozu: 300 ml/da



Şekil 3.7. Pendimethalin'in kimyasal yapısı (Anonymous, 2021h).

3.1.6.4. %25 Rimsulfuron Hakkında Genel Bilgi

Mısırdaki tek ve çok yıllık dar ve geniş yapraklı yabancı otların mücadelesinde kullanılan bir herbisittir. Bu etkili maddeye sahip olan herbisit, HRAC'a göre B grubu, WSSA'ya göre ise 2 nolu grup içerisinde yer almaktadır. Bu grupta yer alan herbisitler, acetohydroxyacid synthase (AHAS) olarak da adlandırılan acetolactate synthase (ALS) enziminin faaliyetini engellemektedir. Bu enzim dallanmış zincir amino asitlerden isoleucine, leucine ve valine'nin biyosentezinde rol alan anahtar enzimdir. Bu grupta yer alan herbisitler çıkış

sonrası ve çıkış öncesi toprağa uygulanırlar. Bu bitkilerde herbisit uygulamasından sonra yapraklar ve kökler tarafından absorbe edilir ve floem ve ksilem vasıtasıyla büyüme noktalarına ulaşır. Bu herbisite duyarlı yabancı ot türlerinde herbisit etkileri, ilk olarak meristematik dokularda görülür ve büyüme durur (Anonymous, 2021b).

Sonuçta ALS'nin inhibisyonu ile daha az dallı aminoasit sentezi ile kloroz, nekroz ve yapraklarda şekil bozuklukları gibi belirtiler görülmeye başlanır ve yabancı otlar 10-25 gün içerisinde ölür (Anonymous, 2021).

Ülkemizde, Rimsulfuron aktif maddesi içeriğine sahip, toplamda 14 herbisit ruhsatlı iken denemede kullanılan Rimsulfuron aktif maddeli herbisit ile formülasyonu aynı olan 10 farklı herbisit bulunmaktadır (Anonymous 2021d).

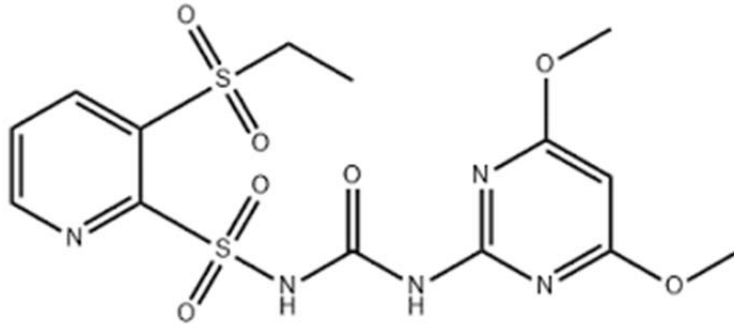
Kimyasal formülü: $C_{14}H_{17}N_5O_7S_2$.

LD50 = >5000 mg/kg

Moleküler ağırlık: 431.44

Açık formülü: 1- (4,6-dimetoksipirimidin-2-il) -3- (3-etilsülfonil-2-piridilsülfonil) üre

Uygulama dozu: 5 g/da



Şekil 3.8. Rimsulfuron'un kimyasal yapısı (Anonymous, 2021j).

3.2. Metod

3.2.1. Saksı Çalışmaları

Kültür bitkilerinde oluşabilecek herbisit etkilerinin kısa sürede belirlenmesi amacıyla yürütülmüş olan bu çalışma Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Araştırma ve Uygulama Alanındaki seralarda yapılmıştır. Denemelerde ağız çapı 18 cm olan saksılar kullanılmıştır. Saksı içeresine 1:1:1 oranında toprak, kum ve hayvan gübresi harmanlanıp konulmuştur. 5 tekerrürlü olarak hazırlanan saksılara 5'er adet kültür bitkisi tohumu ekilmiştir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Saksı denemelerinde tohum ekimi.

Saksı içerisinde ilaçlama zamanına gelen kültür bitkilerine Matabi marka şarjlı sabit basınçlı deneme pülverizatörü ile herbisit uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Denemede karşılaştırma amacı ile ilaçsız yani kontrol uygulaması bırakılmıştır. Yapılan denemelerde, her bir kültür bitkisinde farklı etki mekanizmasına sahip herbisitler (Çizelge 3.3.) kullanılmıştır. Denemelerde ruhsata esas doz (N), iki kat dozu (2N), dört kat dozu (4N) ve sıfır doz (Kontrol) kullanılmıştır. Mısır Kültür bitkisinde 330 g/l Pendimethalin aktif maddeli herbisit

çıkış öncesi (pre-emergence) olduğu için bu herbisitlerin uygulamaları saksılara tohumlar ekildikten sonra ancak çıkışlar başlamadan önce gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar yapıldıktan sonra elde edilmesi planlanan veriler metodlara uygun olarak alınmıştır. Deneme iki yıl tekrarlı olarak kurulmuştur.

3.2.1.1. Buğdayda 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamaları

Birinci yıl buğday saksı denemeleri 25 Aralık 2019 tarihinde buğday tohumlarının saksılara ekimiyle beraber kurulmuştur. Buğdayda kullanılan herbisitler çıkış sonrası uygulanacağı için buğdayların 2-4 yaprak gelişim dönemine gelmesi beklenmiştir. Herbisitler 16 Ocak 2020 tarihinde herbisitler uygulanmış ve 2 Haziran 2020’de hasat edilmiştir

İkinci yıl buğday saksı denemeleri ise 29 Aralık 2020 tarihinde buğday tohumlarının saksılara ekilmesiyle başlamıştır. Buğdaylar 2-4 yaprak gelişim dönemine geldiğinde yani 3 Şubat 2021 tarihinde ilaçlanmıştır ve 12 Haziran 2021’de hasat edilmiştir.

Herbisit Uygulamalarının Klorofil Miktarına Etkisinin Belirlenmesi

Herbisit uygulaması yapıldıktan sonra 0, 1, 3, 5, 7, 14, 21, ve 28. günlerde yapraklardaki klorofil miktarı klorofilmetre cihazıyla ölçülerek SPAD değerleri kayıt altına alınmıştır.

Ölçümlerde, saksı içerisinde tesadüfi olarak üç farklı buğdayın en üst yaprakları seçilmiştir. Her bir örnekteki yaprağın SPAD değeri üç farklı noktadan ölçülerek ortalama klorofil içeriği kaydedilmiştir. Üç farklı buğdayın klorofil miktarları ölçülmüş ve ortalama değerleri hesaplanmıştır.

Elde edilen veriler doğrultusunda herbisit uygulamalarının 28. gün sonuna kadar kültür bitkisi üzerinde klorofil oluşumuna nasıl bir etkide bulunduğu belirlenmiştir.

Buğday Boy Uzunluğuna Etkisinin Belirlenmesi

Herbisit uygulaması yapıldıktan sonra 7, 14, 21, 28. günlerde ve hasat dönemine kadar ayda bir kez saksı içerisinde tesadüfen seçilen üç farklı buğday bitkisinin toprak yüzeyinden tepe noktası baz alınarak boyları ölçülmüştür.

Elde edilen veriler kontrol uygulaması ile kıyaslanarak denemeye konu herbisitlerin farklı dozlarının buğday bitkisinin boyuna etkisinin olup olmadığı belirlenmiştir.

Buğday Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etkisinin Belirlenmesi

Hasat olgunluğuna gelen bitkiler (Şekil 3.10) toprak yüzeyinden hasat edilerek kese kağıdı içerisine konulup laboratuvarında toprak üstü aksam ağırlıkları alınmıştır. Elde edilen bu veriler doğrultusunda kültür bitkisine ruhsatlı olan bu herbisitlerin farklı dozlarının kültür bitkisi üzerinde nasıl bir etkisinin olduğu kontrol uygulaması ile kıyaslanarak ortaya konulmaya çalışılmıştır.



Şekil 3.10. Hasat olgunluğuna gelen buğday bitkileri.

Buğday Verimine Etkisinin Belirlenmesi

Toprak yüzeyinden hasat edilip toprak üstü aksam (Şekil 3.11) ağırlıkları alınan buğday bitkilerinin başakları makas yardımıyla saplarından kesilmiştir. Başaklar içerisinde yer alan buğday daneleri elle kavuzlarından çıkarılmıştır. Daha sonra buğday daneleri kavuzlarından eleme ve vantilatör yardımıyla temizlenmiştir. Elde edilen temiz daneler kese kâğıdı içerisine alınmıştır. En son olarak bu danelerin ağırlıkları laboratuvarında hassas terazi yardımıyla ölçülmüştür.

Buradan elde edilen dane ağırlıkları yine kontrol uygulaması ile kıyaslanarak herbisit uygulamaları ile arasında fark olup olmadığı belirlenmiştir.



Şekil 3.11. Buğdayın saksı hasatından bir görünüm.

3.2.1.2. Mısırdaki Pendimethalin ve Rimsulfuron Herbisit Uygulamaları

Mısır saksı denemelerinin birinci yılı 20 Şubat 2020 tarihinde mısır tohumlarının saksılara ekimiyle beraber kurulmuştur. Ekimden dört gün sonra çıkış öncesi herbisit uygulaması için 24 Şubat 2020 tarihinde ilaçlanmıştır. Daha sonra

çıkış sonrası herbisit uygulaması 23 Mart 2020 tarihinde yapılmıştır. Hasat ise 23 Temmuz 2020 tarihinde yapılmıştır.

İkinci yıl mısır saksı denemeleri ise 15 Şubat 2021 tarihinde mısır tohumları saksılara ekilmiştir. Ekimden beş gün sonra çıkış öncesi herbisit uygulaması için 20 Şubat 2021 tarihinde ilaçlanmıştır. Daha sonra çıkış sonrası herbisit uygulaması 27 Mart 2021 tarihinde yapılmıştır. Hasat işlemi ise 14 Temmuz 2021'de gerçekleştirilmiştir.

Herbisit Uygulamalarının Klorofil Miktarına Etkisinin Belirlenmesi

Mısır kültür bitkisinde hem çıkış öncesi (pre-emergence) hem de çıkış sonrası (post emergence) herbisit uygulamaları olduğu için klorofil ölçümleri çıkış öncesi herbisit için mısır çıkışı başladıktan yedi gün sonra başlamıştır ve 7, 14, 21, ve 28. günlerde klorofil ölçümleri klorofilmetre cihazıyla ölçülerek gerçekleştirilmiştir. Çıkış sonrası herbisit uygulamasında ise herbisit uygulaması yapıldıktan sonra 0, 1, 3, 5, 7, 14, 21, ve 28. günlerde yapraklardaki klorofil miktarı klorofilmetre cihazıyla ölçülerek SPAD değerleri kayıt altına alınmıştır (Şekil 3.12).

Ölçümlerde, saksı içerisinde tesadüfi olarak üç farklı mısırın en üst yaprakları seçilmiştir. Her bir örnekteki yaprağın SPAD değeri üç farklı noktadan ölçülerek ortalama klorofil içeriği kaydedilmiştir. Üç farklı mısırın klorofil miktarları ölçülmüş ve ortalama değerleri hesaplanmıştır.

Elde edilen veriler doğrultusunda herbisit uygulamalarının 28. gün sonuna kadar kültür bitkisi üzerinde klorofil oluşumuna nasıl bir etkide bulunduğu belirlenmiştir.



Şekil 3.12. Herbisit uygulanmış mısır kültür bitkisinde klorofil ölçümü.

Mısır Boy Uzunluğuna Etkisinin Belirlenmesi

Herbisit uygulamaları yapıldıktan sonra 7, 14, 21, 28. günlerde ve hasat dönemine kadar ayda bir kez saksı içerisinde tesadüfen seçilen üç farklı mısır bitkisinin toprak yüzeyinden tepe noktası baz alınarak boyları ölçülmüştür.

Elde edilen veriler kontrol uygulaması ile kıyaslanarak denemeye konu herbisitlerin farklı dozlarının mısır bitkisinin boyuna etkisinin olup olmadığı belirlenmiştir.

Mısır Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etkisinin Belirlenmesi

Hasat olgunluğuna gelen bitkiler toprak yüzeyinden hasat edilerek kese kağıdı içerisine konulup laboratuvarında toprak üstü aksam ağırlıkları alınmıştır. Elde edilen bu veriler doğrultusunda kültür bitkisine ruhsatlı olan bu herbisitlerin

farklı dozlarının kültür bitkisi üzerinde nasıl bir etkisinin olduğu kontrol uygulaması ile kıyaslanarak ortaya konulmaya çalışılmıştır. Ancak koçanların saksı koşullarında yeterli miktarda dane bağlamaması sebebi ile verim kıyaslaması yapılamamıştır.

3.2.2. Tarla Çalışmaları

Kültür bitkilerinde oluşabilecek herbisit etkilerinin verim, boy, klorofil miktarı ve toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışma Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Araştırma ve Uygulama Çiftliği Alanında yapılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur (Şekil 3.14 ve Şekil 3.15). Parsellerin büyüklüğü 4m x 5m olarak dizayn edilmiştir (Şekil 3.13) ve bloklar arasında 1m güvenlik şeridi bırakılmıştır.



Şekil 3.13. Tarla parselizasyonundan bir görünüm

Denemeye alınan kültür bitkileri içerisinde hem yazlık hem de kışlık kültürler olduğu için tohumların ekimi tavsiye edilen ekim zamanında ve ekim sıklığında mibzerle gerçekleştirilmiştir. Kültür bitkisinde ruhsatlı olan herbisitler tavsiye edilen uygulama zamanına göre şarzlı sabit basınçlı deneme pülverizatörü ile uygulanmıştır (Şekil 3.16).



Şekil 3.14. Buğday deneme alanı.



Şekil 3.15. Mısır deneme alanı.

Yapılan uygulamalar sonrasında, hasat zamanına gelen kültür bitkileri, parsel içerisinde 1m²lik alandan toprak yüzeyinden hasat edilmiştir (Şekil 3.17). Hasat edilen bitkilerin toprak üstü aksam ve dane ağırlıkları ayrı ayrı alınmıştır. Herbisit uygulamaları kontrol parsellerinden elde edilen veriler ile kıyaslanmıştır.



Şekil 3.16. Şarjlı sabit basınçlı deneme pülverizatörü ile herbisit uygulaması.



Şekil 3.17. Buğday hasatından bir görüntü.

3.2.2.1. Buğdayda 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamaları

Birinci yıl buğday tarla denemeleri 30 Aralık 2019 tarihinde buğdayın ekimiyle başlamıştır. Herbisitler 12 Şubat 2020 tarihinde uygulanmış ve 29 Mayıs 2020’de hasat edilmiştir. Deneme süresince meydana gelen hava olayları Ek-1’de sunulmuştur.

İkinci yıl tarla denemeleri ise 20 Aralık 2020 tarihinde buğday ekilmi ile başlamış, 12 Şubat 2021 tarihinde herbisit uygulaması yapılmıştır. Hasat olgunluğuna gelen buğdaylar 30 Mayıs 2021’de toprak yüzeyinden hasat edilmiştir. Deneme süresince meydana gelen hava olayları Ek-2’de sunulmuştur.

Herbisitinin Klorofil Miktarına Etkisinin Belirlenmesi

Ölçümlerde, uygulama parselleri içerisine girilmiş ve tesadüfi olarak üç farklı buğdayın en üst yaprakları seçilmiştir. Her bir örnekteki yaprağın SPAD değeri üç farklı noktadan ölçülerek ortalama klorofil içeriği kaydedilmiştir. Üç farklı buğdayın klorofil miktarları ölçülmüş ve ortalama değerleri hesaplanmıştır.

Elde edilen veriler doğrultusunda herbisit uygulamalarının 28. gün sonuna kadar kültür bitkisi üzerinde klorofil oluşumuna nasıl bir etkide bulunduğu belirlenmiştir.

Herbisitinin Buğday Boy Uzunluğuna Etkisinin Belirlenmesi

Herbisit uygulaması yapıldıktan sonra 7, 14, 21, 28. günlerde ve hasat dönemine kadar ayda bir kez parsel içerisinden tesadüfen seçilen üç farklı buğday bitkisinin toprak yüzeyinden tepe noktası baz alınarak boyları ölçülmüştür.

Herbisitlerin buğdayın boyuna etkisini belirlemek için denemeye konu herbisitlerin farklı dozlarının uygulandığı bu çalışmada, elde edilen veriler Yabancı Otlı Kontrol ve Yabancı Otsuz Kontrol uygulamalarıyla karşılaştırılarak bu herbisitlerin buğdayın boy uzunluğuna etkisi belirlenmiştir.

Buğday Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etkisinin Belirlenmesi

Hasat olgunluğuna gelen bitkiler, uygulama parselleri içerisinden tesadüfi olarak 1m²’lik alandan toprak yüzeyinden kesilerek hasat edilmiştir (Şekil 3.11). Çuvallar içerisine konulup laboratuvara getirilen bitkilerin toprak üstü aksam ağırlıkları alınmıştır. Elde edilen bu veriler doğrultusunda kültür bitkisine ruhsatlı

olan bu herbisitlerin farklı dozlarının kültür bitkisi üzerinde nasıl bir etkisinin olduğu kontrol uygulaması ile kıyaslanarak ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Herbisitlerin Buğday Verimine Etkisinin Belirlenmesi

Toprak yüzeyinden hasat edilip toprak üstü aksam ağırlıkları alınan buğday bitkilerinin başakları makas yardımıyla saplarından kesilmiştir. Başaklar içerisinde yer alan buğday daneleri elle kavuzlarından çıkarılmıştır. Daha sonra buğday daneleri kavuzlarından eleme ve vantilatör yardımıyla temizlenmiştir. Elde edilen temiz daneler kese kağıdı içerisine alınmıştır. En son olarak bu danelerin ağırlıkları laboratuvarında hassas terazi yardımıyla ölçülmüştür.

Buradan elde edilen dane ağırlıkları yine kontrol uygulaması ile kıyaslanarak herbisit uygulamaları ile arasında farkın olup olmadığı belirlenmiştir.

3.2.2.2. Mısırdaki Pendimethalin ve Rimsulfuron Herbisit Uygulamaları

Mısır tarla denemelerinin birinci yılı 17 Nisan 2020 tarihinde mısır tohumlarının ekimiyle başlamıştır. Ekimden beş gün sonra çıkış öncesi herbisit uygulaması için 22 Nisan 2020 tarihinde herbisit uygulaması yapılmıştır. Daha sonra çıkış sonrası herbisit uygulaması 25 Mayıs 2020 tarihinde yapılmış ve 26 Ağustos 2020’de hasat edilmiştir. Deneme süresince meydana gelen hava olayları Ek-3’te sunulmuştur.

İkinci yıl mısır tarla denemelerinde ise 10 Mart 2021 tarihinde mısır ekilmiştir. Ekimden dört gün sonra yani 14 Mart 2021 tarihinde çıkış öncesi herbisit uygulaması yapılmıştır. Daha sonra çıkış sonrası herbisit uygulaması 21 Nisan 2021 tarihinde yapılarak 16 Temmuz 2021’de hasat işlemi gerçekleştirilmiştir. Deneme süresince meydana gelen hava olayları Ek-4’de sunulmuştur.

Herbisitlerin Klorofil Miktarına Etkisinin Belirlenmesi

Her bir örnekteki yaprağın SPAD değeri üç farklı noktadan ölçülerek ortalama klorofil içeriği kaydedilmiştir. Her örnek için toplam üç ölçüm yapıp, ortalama değer hesaplanmıştır. (Şekil 3.19).

Kültür bitkilerine (Şekil 3.18) çıkış sonrası herbisit uygulaması yapıldıktan sonra 0, 1, 3, 5, 7, 14, 21, ve 28. günlerde yapraklardaki klorofil miktarı klorofilmetre cihazıyla ölçülerek kayıt altına alınmıştır. Çıkış öncesi herbisit uygulamasında ise kültür bitkisi çıkış yaptıktan sonra aynı günlerde ölçümler yapılmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda herbisit uygulamalarının 28. gün sonuna kadar kültür bitkisi üzerinde klorofil oluşumuna nasıl bir etkide bulunduğu belirlenmiştir.



Şekil 3.18. Mısır tarla denemesi.



Şekil 3.19. Mısır bitkisinde klorofil ölçümünden bir görünüm.

Herbisitlerin Mısır Boy Uzunluğuna Etkisinin Belirlenmesi

Herbisit uygulaması yapıldıktan sonra 7, 14, 21, 28. günlerde ve hasat dönemine kadar ayda bir kez parsel içerisinde tesadüfen seçilen üç farklı buğday bitkisinin toprak yüzeyinden tepe noktası baz alınarak boyları ölçülmüştür.

Elde edilen veriler kontrol uygulaması ile kıyaslanarak denemeye konu herbisitlerin farklı dozlarının buğday bitkisinin boyuna etkisinin olup olmadığı belirlenmiştir.

Herbisitlerin Mısır Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etkisinin Belirlenmesi

Hasat olgunluğuna gelen bitkiler, uygulama parselleri içerisinde tesadüfi olarak 1m²'lik alandan toprak yüzeyinden kesilerek hasat edilmiştir. Çuvallar içerisine konulup laboratuvara getirilen bitkilerin toprak üstü aksam ağırlıkları alınmıştır (Şekil 3.20). Elde edilen bu veriler doğrultusunda kültür bitkisine ruhsatlı olan bu herbisitlerin farklı dozlarının kültür bitkisi üzerinde nasıl bir etkisinin olduğu kontrol uygulaması ile kıyaslanarak ortaya konulmaya çalışılmıştır.



Şekil 3.20. Tarladan hasadı gerçekleştirilen mısır bitkilerinden bir görünüm.

Herbisitlerin Mısır Verimine Etkisinin Belirlenmesi

Toprak yüzeyinden hasat edilip toprak üstü aksam ağırlıkları alınan mısır bitkilerinin koçanları makas yardımıyla saplarından kesilmiştir. Koçanlar içerisinde yer alan mısır daneleri elle koçanlardan ayrılmıştır. Elde edilen daneler kese kağıdı içerisine alınmıştır. En son olarak bu danelerin ağırlıkları laboratuvarında hassas terazi yardımıyla ölçülmüştür.

Buradan elde edilen dane ağırlıkları yine kontrol uygulaması ile kıyaslanarak herbisit uygulamaları ile arasında farkın olup olmadığı belirlenmiştir.

3.2.3. Elde Edilen Verilerin İstatistiki Açıdan Değerlendirilmesi

Deneme boyunca toplanan veriler Excel de işlenmiş ve istatistiki açıdan değerlendirilmesi için IBM SPSS Statistics 23 programında Duncan Çoklu Karşılaştırma testine tabi tutulmuştur. Değerlendirmeler % 5 önem seviyesinde karşılaştırılmıştır.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Saksı ve tarla denemeleri sonucunda iki yıl tekrarlanan buğday ve mısır denemelerinden yukarıda anlatılan metodlara uygun şekilde veriler elde edilmiştir. Elde edilen bu veriler birinci yıl, ikinci yıl ve her iki yılın ortalaması şeklinde istatistiki analiz programlarında değerlendirilmiştir. Denemler sırasında görsel fitotoksisite elde edilemediği için % simptom olarak zararlanmalar değerlendirilmeye alınmamıştır (Carey ve Kells, 1995; Isaacs ve ark., 2002; Franzen ve ark., 2003)

4.1. Birinci Yıl Saksı Çalışmalarına Ait Bulgular**4.1.1. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsathı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Klorofil Miktarına Etkisi**

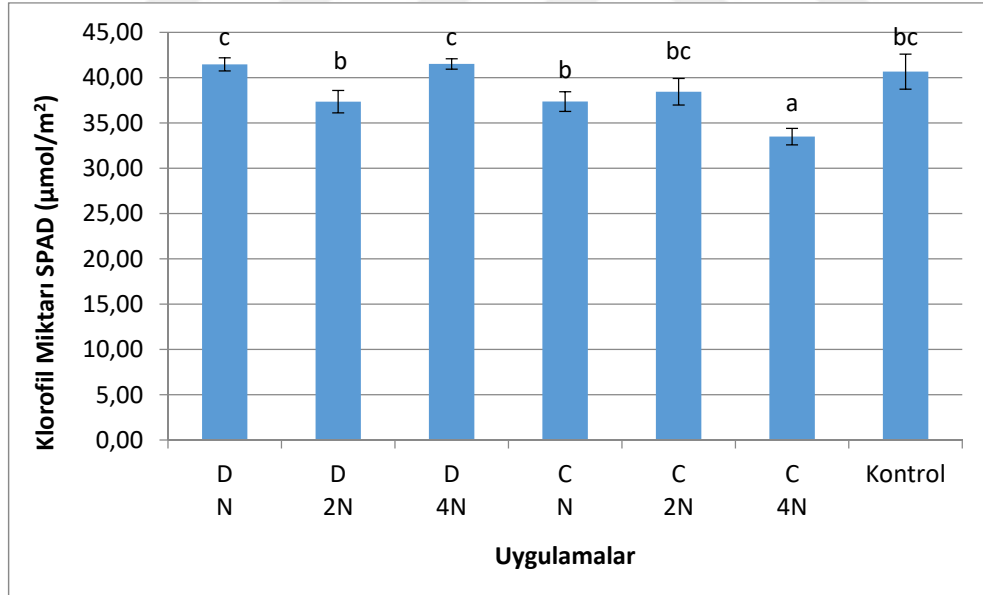
Buğday saksı denemelerinde çıkış sonrası olarak uygulanan 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitlerin buğdayın klorofil oluşturmaya etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada kontrol uygulamasına kıyasla buğday klorofil oluşumunu en çok Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit 4N dozunun olumsuz etkilediği istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı olduğu görülmektedir (Şekil 4.1). Her iki herbisit 4N dozları ile kontrol uygulaması karşılaştırıldığında 2,4-D Amin'de SPAD değeri 41,52 olarak ölçülürken, bu değer Clodinafop-propargyl'de 33,50 olmuştur. Kontrolde ise ölçüm değeri 40,67'dir (Çizelge 4.1).

Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitinin yüksek dozda kullanımı klorofil oluşumunu azaltmıştır (Abbaspoor ve Streibig, 2005).

Çizelge 4.1. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarının Buğday Klorofil Miktarı

Uygulamalar	Klorofil Miktarı (SPAD)
D N	41,47 ±0,72 c
D 2N	37,35 ±1,23 b
D 4N	41,52 ±0,58 c
C N	37,36 ±1,09 b
C 2N	38,44 ±1,46 bc
C 4N	33,50 ±0,91 a
Kontrol	40,67 ±1,94 bc

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.1. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday klorofil miktarına etkisi.

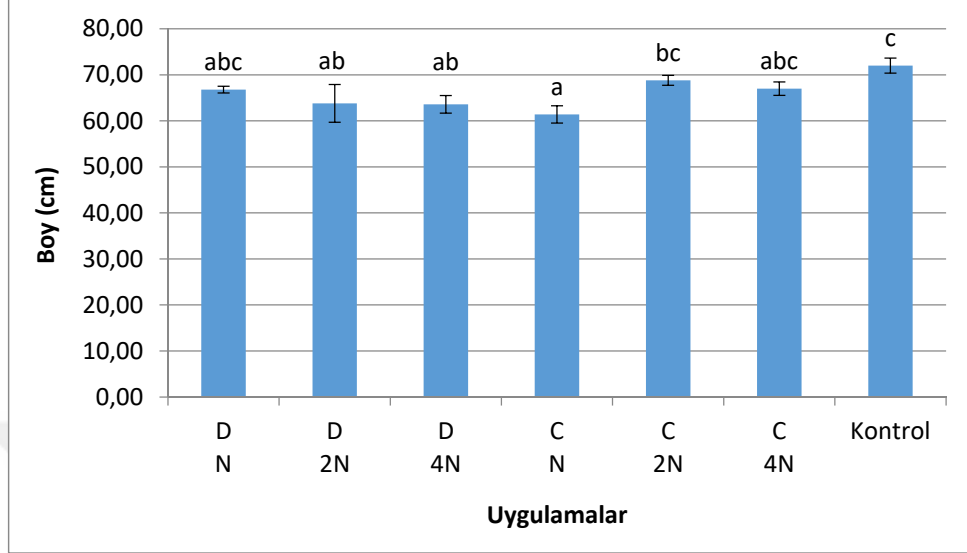
4.1.2. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Boy Uzunluğuna Etkisi

Çıkış sonrası olarak buğday saksı denemelerinde uygulanan 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitlerin buğdayın boyuna olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada kontrol uygulamasına kıyasla buğday boy uzunluğuna en çok Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit N dozunun olumsuz etkilediği, istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı oldukları görülmektedir (Şekil 4.2). Kontrol uygulamasında 72,00 cm boy ölçülürken diğer tüm uygulamalarda boyda bir azalış görülmüştür (Çizelge 4.2). Herbisit özelliklerine ve dozlarına bağlı olarak buğday boyunu etkilemektedir (Robinson ve ark., 2014).

Çizelge 4.2. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarının Buğday Boyu

Uygulamalar	Boy (cm)
D N	66,80 ±0,73 abc
D 2N	63,80 ±4,10 ab
D 4N	63,60 ±1,91 ab
C N	61,40 ±1,89 a
C 2N	68,80 ±1,07 bc
C 4N	67,00 ±1,45 abc
Kontrol	72,00 ±1,64 c

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.2. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday boyuna olan etkisi.

4.1.3. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etkisi

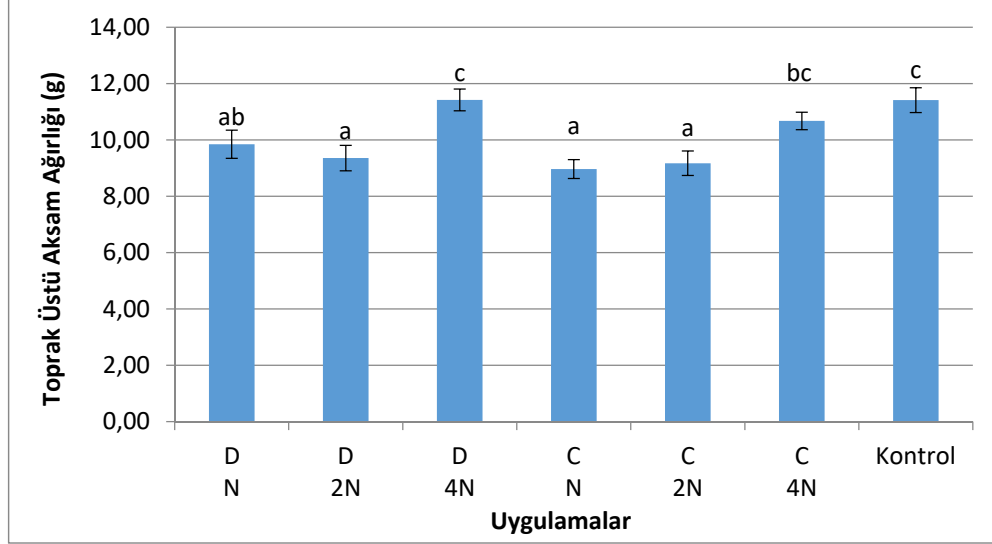
2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitlerin buğdayın toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan buğday saksı denemelerinde çıkış sonrası olarak uygulanan bu çalışmada kontrol uygulamasına kıyasla buğday toprak üstü aksam ağırlığını en çok 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzunun 2N dozunun ve Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit N ve 2N dozlarının en çok olumsuz etkilediği, istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı oldukları görülmektedir (Şekil 4.3). Ayrıca 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzunun N dozu buğday toprak üstü aksam ağırlığını etkileyen ikinci uygulama olmuştur (Çizelge 4.3).

Buğday topraküstü kuru aksam ağırlıkları dozun arttığı durumlarda bitki üzerinde pozitif bir artış yaratabilmektedir (Sheoran ve ark., 2015).

Çizelge 4.3. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarının Buğday Toprak Üstü Aksam Ağırlığı

Uygulamalar	Toprak Üstü Aksam Ağırlığı (g)
D N	9,85 ±0,50 ab
D 2N	9,36 ±0,45 a
D 4N	11,42 ±0,39 c
C N	8,96 ±0,34 a
C 2N	9,17 ±0,44 a
C 4N	10,67 ±0,31 bc
Kontrol	11,41 ±0,44 c

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.3. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisi.

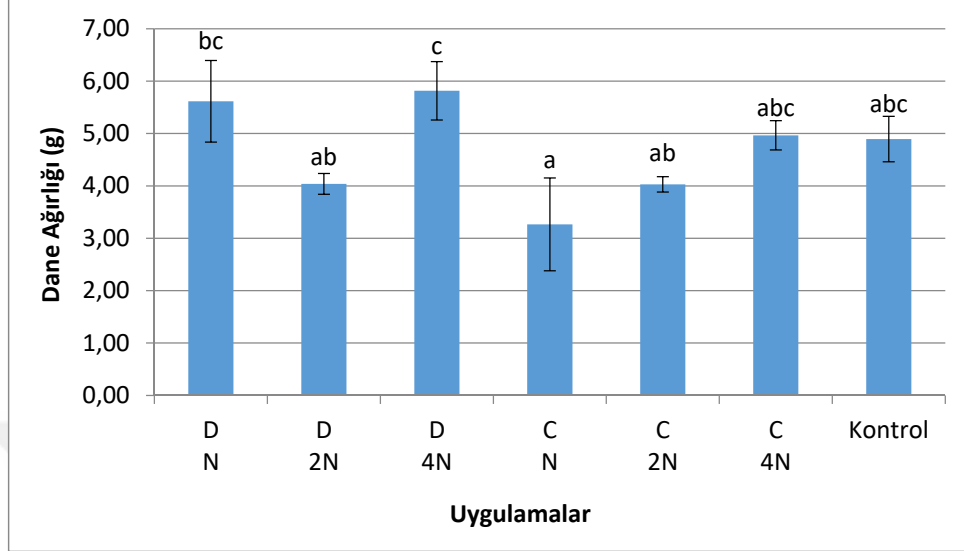
4.1.4. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Verimine Etkisi

Buğday saksı denemelerinde çıkış sonrası olarak uygulanan 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitlerin buğday verimine olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada kontrol uygulamasına kıyasla buğday verimini en çok Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit N dozunun olumsuz etkilediği, istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı oldukları görülmektedir (Şekil 4.4). En etkili bu sonucu takiben her iki herbisit N dozlarının ikinci olarak buğday verimini en çok etkiledikleri görülmektedir (Çizelge 4.4). Toprak üstü aksam ağırlığıyla beraber oluşan dane ağırlığında paralel sonuçlar göstermektedir. Herbisitlerin etki şekline ve bitkinin doza bağlı olarak göstermiş olduğu tepkilerden dolayı verimde dalgalanma görülebilmektedir (Salonen, 1992).

Çizelge 4.4. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarının Buğday Verimi

Uygulamalar	Dane ağırlığı (g)
D N	5,62 ±0,78 bc
D 2N	4,04 ±0,20 ab
D 4N	5,82 ±0,56 c
C N	3,27 ±0,89 a
C 2N	4,03 ±0,15 ab
C 4N	4,97 ±0,28 abc
Kontrol	4,89 ±0,43 abc

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.4. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday verimine olan etkisi.

4.1.5. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin % Etkileri

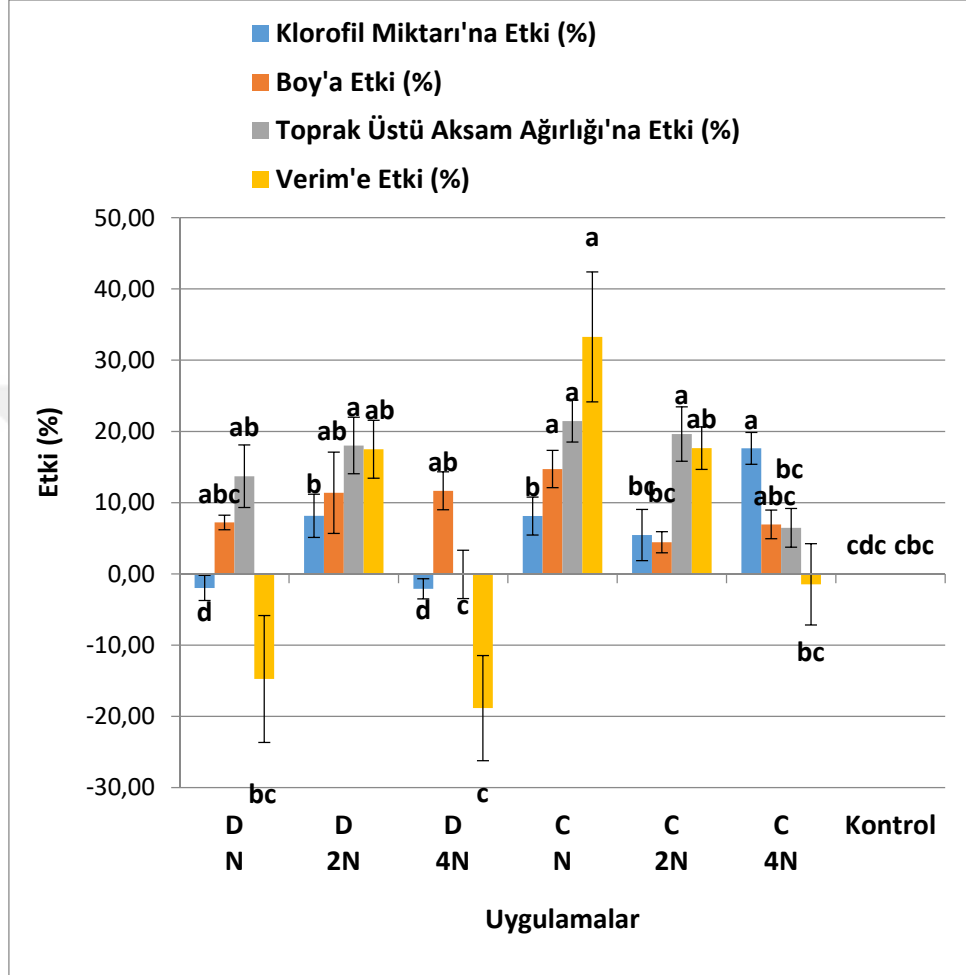
Denemeler sonucunda elde edilen veriler Abbott formülüne (Abbott, 1925) göre % ekileri değerlendirilmiştir.

Buğdayda yapılan uygulamalar sonucunda Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit N dozunun, verimi %33,27 oranla en çok etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.5). Klorofil miktarını ise en çok Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit N dozu ve 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzunun 2N dozu etkilemiştir (Şekil 4.5) (Conrad ve ark. 1993).

Çizelge 4.5. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin % Etkileri

Uygulamalar	Klorofil Miktarına Etki (%)	Boya Etki (%)	Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etki (%)	Verim'e Etki (%)
D N	-1,97 ±1,76 d	7,22 ±1,02 abc	13,70 ±4,39 ab	-14,75 ±8,91 bc
D 2N	8,15 ±3,02 b	11,39 ±5,70 ab	18,02 ±3,96 a	17,49 ±4,07 ab
D 4N	-2,09 ±1,42 d	11,66 ±2,66 ab	-0,07 ±3,39 c	-18,84 ±7,37 c
C N	8,12 ±2,67 b	14,72 ±2,62 a	21,45 ±2,95 a	33,27 ±9,12 a
C 2N	5,46 ±3,59 bc	4,45 ±1,48 bc	19,63 ±3,82 a	17,66 ±2,99 ab
C 4N	17,62 ±2,24 a	6,94 ±2,01 abc	6,46 ±2,73 bc	-1,47 ±5,71 bc
Kontrol	0,00 ±0,00 cd	0,00 ±0,00 c	0,00 ±0,00 c	0,00 ±0,00 bc

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.5. Buğdayda ruhsatlı 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisitlerinin % etki grafiği.

4.1.6. Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Klorofil Miktarına Etkisi

Mısır saksı denemelerinde mısırın klorofil oluşmasına etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada, çıkış öncesi olarak uygulanan Pendimethalin ve çıkış sonrası olarak uygulanan Rimsulfuron aktif maddeli herbisitlerin kontrol uygulamasına kıyasla mısır klorofil oluşumunu en çok Rimsulfuron aktif maddeli herbisitinin 4N dozunun olumsuz etkilediği, diğer

uygulamaların ise benzer miktarda klorofil miktarını azalttığı gözlemlenmiştir (Çizelge 4.6). Ancak 4N dozunun klorofil miktarını azaltma oranı istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı olduğu görülmektedir (Şekil 4.7).



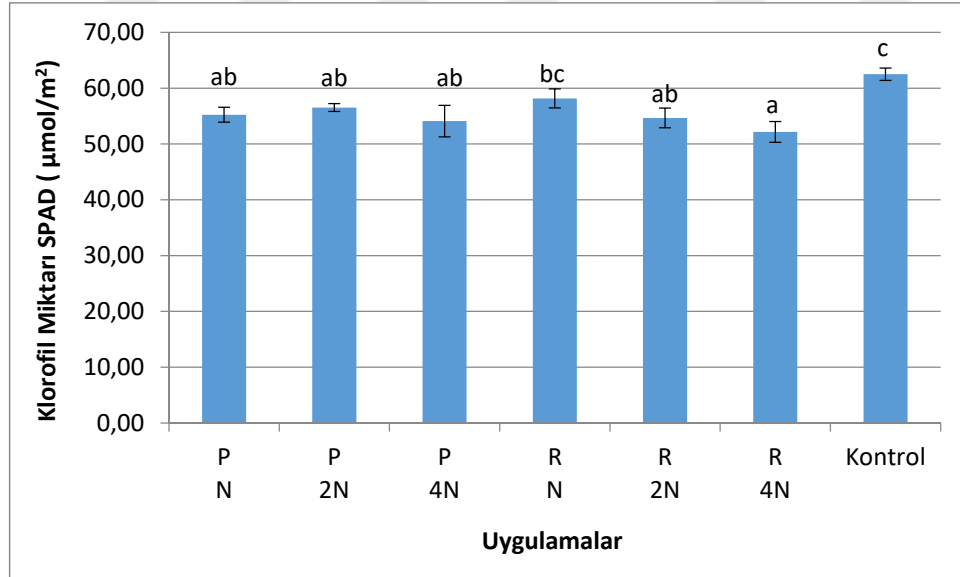
Şekil 4.6. Mısır saksı denemesi kontrol uygulamasından bir görünüm.

Herbisitlerin farklı doz uygulamalarının mısır kültür bitkisi üzerindeki etkisinin belirlenmesi amacıyla saksıda yapılmış olan bu çalışmanın sonuçlarına göre de herbisit dozunun arttıkça klorofil miktarında azalışa sebep olduğu görülmektedir (Khan ve ark., 2006).

Çizelge 4.6. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarına Göre Mısırdaki Klorofil Miktarları

Uygulamalar	Klorofil Miktarı (SPAD)
P N	55,24 ±1,32 ab
P 2N	56,53 ±0,70 ab
P 4N	54,10 ±2,83 ab
R N	58,16 ±1,71 bc
R 2N	54,67 ±1,76 ab
R 4N	52,16 ±1,87 a
Kontrol	62,51 ±1,11 c

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.7. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının mısır klorofil miktarına olan etkisi.

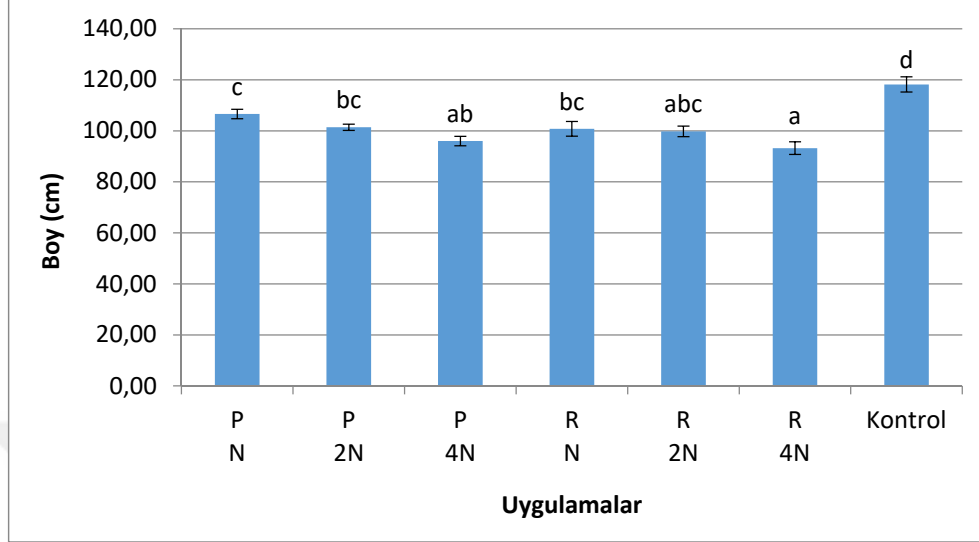
4.1.7. Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Boy Uzunluğuna Etkisi

Mısır saksı denemelerinde çıkış öncesi olarak uygulanan Pendimethalin ve çıkış sonrası olarak uygulanan Rimsulfuron aktif maddeli herbisitlerin mısırın boy uzunluğuna olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada kontrol uygulamasına kıyasla mısır boy uzunluğunu en çok Pendimethalin ve Rimsulfuron aktif maddeli herbisitlerin 4N dozunun olumsuz etkilediği istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı olduğu görülmektedir (Şekil 4.8 ve Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarına göre Mısırın Boy uzunlukları

Uygulamalar	Boy (cm)
P N	106,60 ±1,86 c
P 2N	101,40 ±1,21 bc
P 4N	96,00 ±1,84 ab
R N	100,80 ±2,87 bc
R 2N	99,80 ±2,08 abc
R 4N	93,20 ±2,48 a
Kontrol	118,20 ±3,01 d

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.8. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının mısır boyuna olan etkisi.

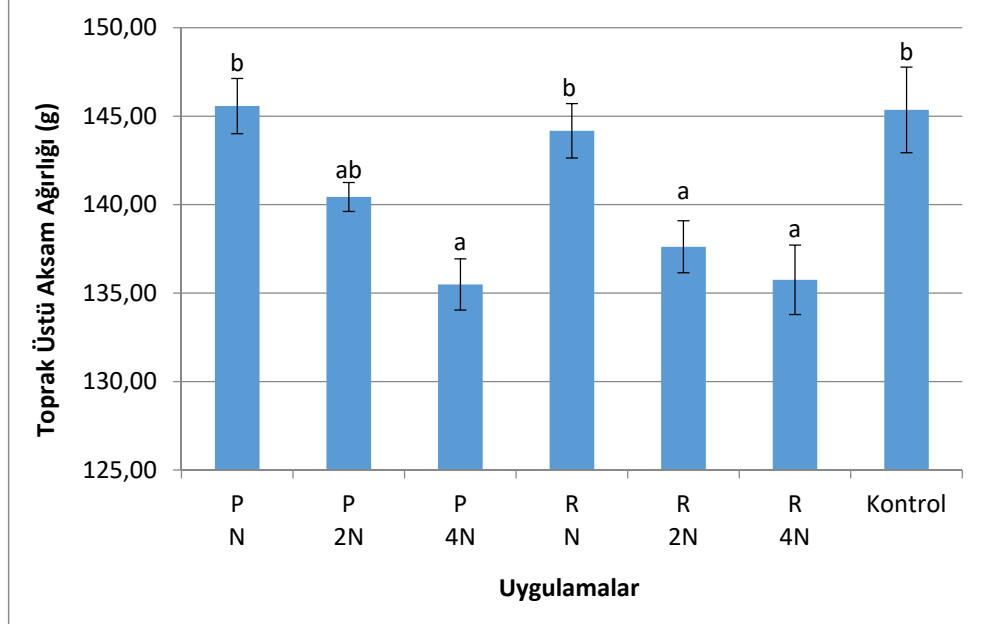
4.1.8. Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etkisi

Herbisitlerin mısırın toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisini belirlemek amacıyla saksıda yapılan bu çalışmada, çıkış öncesi olarak uygulanan Pendimethalin ve çıkış sonrası olarak uygulanan Rimsulfuron aktif maddeli herbisitlerle yapılan bu denemede kontrol uygulamasına kıyasla mısır toprak üstü aksam ağırlığını en çok Pendimethalin herbisitinin 4N dozu ve Rimsulfuron aktif maddeli herbisitinin 2N ve 4N dozlarının olumsuz etkilediği istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı olduğu görülmektedir (Şekil 4.9). Ayrıca iki herbisit N dozu uygulamaları kontrol uygulaması ile benzerlik gösterirken Pendimethalin herbisitinin 2N dozu uygulamasında toprak üstü aksam ağırlığının kontrolden az olduğu ve istatistiki açıdan farklı oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarının Mısır Toprak Üstü Aksam Ağırlığı

Uygulamalar	Toprak Üstü Aksam Ağırlığı (g)
P N	143,95 ±1,83 bc
P 2N	141,13 ±1,37 b
P 4N	138,47 ±1,04 b
R N	147,58 ±2,21 c
R 2N	139,46 ±2,08 b
R 4N	131,10 ±2,58 a
Kontrol	143,07 ±1,84 bc

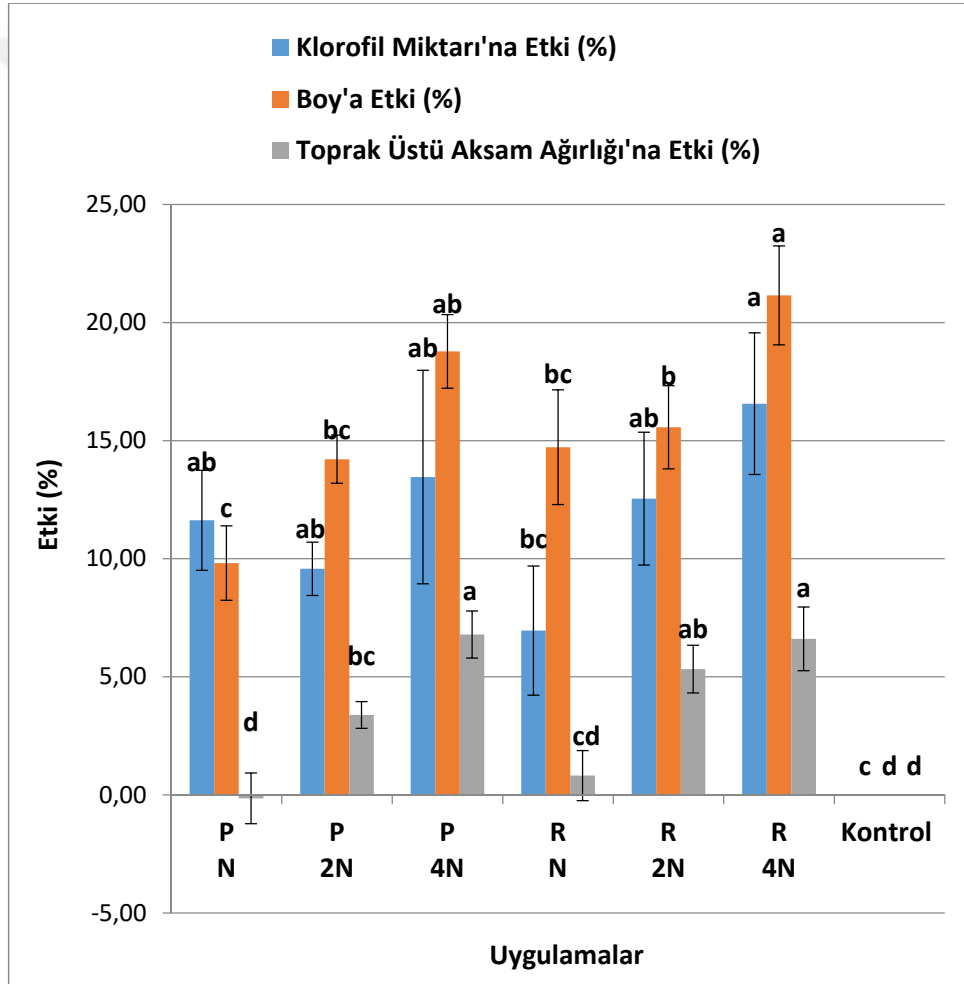
*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.9. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının mısır toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisi.

4.1.9. Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin % Etkileri

Mısır saksı denemeleri sonucunda herbisit uygulamalarının boy uzunluğuna etkiler incelendiğinde Rimsulfuron aktif maddeli herbisit 4N dozunun en çok etkilediği görülmektedir (Şekil 4.10). Klorofil miktarları incelendiğinde de yine aynı herbisit aynı dozu %16,57'lik bir oranla klorofil oluşum miktarını olumsuz etkilemiştir (Çizelge 4.9).



Şekil 4.10. Mısırdaki ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisitlerinin % etki grafiği.

Çizelge 4.9. Mısırdaki Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin % Etkileri

Uygulamalar	Klorofil Miktarına Etki (%)	Boya Etki (%)	Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etki (%)
P N	11,63 ±2,12 ab	9,81 ±1,57 c	-0,15 ±1,07 d
P 2N	9,57 ±1,13 ab	14,21 ±1,02 bc	3,39 ±0,57 bc
P 4N	13,46 ±4,52 ab	18,78 ±1,56 ab	6,79 ±0,99 a
R N	6,96 ±2,73 bc	14,72 ±2,43 bc	0,82 ±1,059 cd
R 2N	12,54 ±2,81 ab	15,57 ±1,76 b	5,32 ±1,01 ab
R 4N	16,57 ±3,00 a	21,15 ±2,10 a	6,61 ±1,35 a
Kontrol	0,00 ±0,00 c	0,00 ±0,00 d	0,00 ±0,00 d

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.

4.2. İkinci Yıl Saksı Çalışmalarına Ait Bulgular

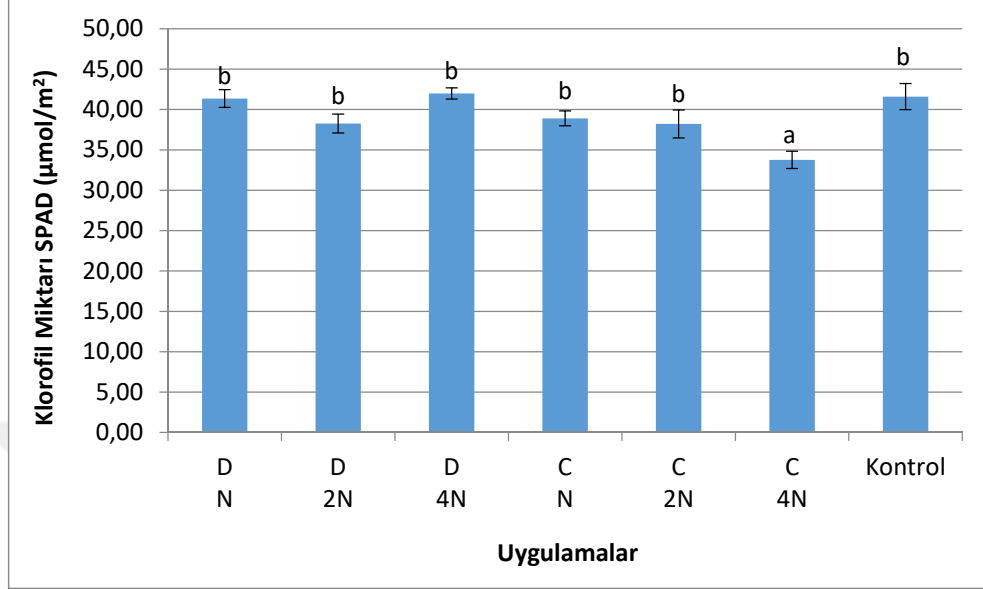
4.2.1. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Klorofil Miktarına Etkisi

Buğday saksı denemelerinde çıkış sonrası olarak uygulanan 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitlerin buğdayın klorofil oluşturmaya etkisini belirlemek amacıyla ikinci yıl tekrar yapılan bu çalışmada kontrol uygulamasına kıyasla buğday klorofil oluşumunu en çok Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit 4N dozunun olumsuz etkilediği istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı olduğu görülmektedir (Şekil 4.11). Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit 4N dozunun dışında kalan tüm uygulamalarda klorofil miktarında kontrole kıyasla önemli bir değişim gözlemlenmemiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarının Buğday Klorofil Miktarı

Uygulamalar	Klorofil Miktarı (SPAD)
D N	41,36 ±1,09 b
D 2N	38,26 ±1,17 b
D 4N	41,99 ±0,70 b
C N	38,91 ±0,92 b
C 2N	38,22 ±1,74 b
C 4N	33,77 ±1,07 a
Kontrol	41,60 ±1,62 b

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.11. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday klorofil miktarına etkisi.

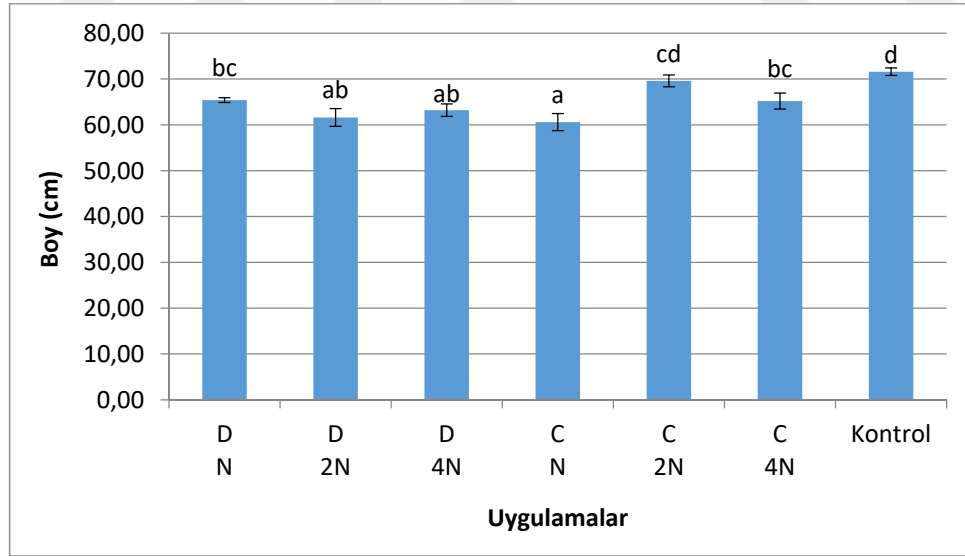
4.2.2. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsath 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Boy Uzunluğuna Etkisi

Buğday kültüründe yaygın olarak kullanılan ve denemeye alınan 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitlerin saksı çalışmalarıyla boy uzunluğuna olan etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada buğday boy uzunluğuna en çok Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitin N dozunun olumsuz etkilediği, istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı oldukları görülmektedir (Şekil 4.12). Kontrol uygulamasına kıyasla bütün uygulamaların buğday boyunu olumsuz etkilediği ve istatistiksel olarak farklılıklar olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarına Göre Buğday Boy Uzunlukları

Uygulamalar	Boy (cm)
D N	65,40 ±0,51 bc
D 2N	61,60 ±1,94 ab
D 4N	63,20 ±1,36 ab
C N	60,60 ±1,86 a
C 2N	69,60 ±1,29 cd
C 4N	65,20 ±1,74 bc
Kontrol	71,60 ±0,81 d

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.12. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday boyuna olan etkisi.

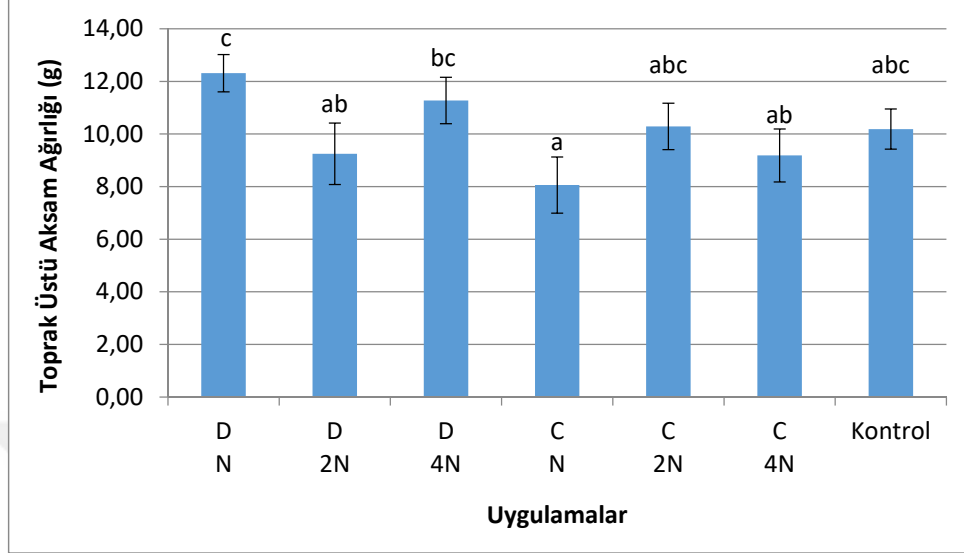
4.2.3. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etkisi

2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitler buğday saksı denemelerinde çıkış sonrası olarak uygulanmıştır. Buğdayın toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada kontrol uygulamasına kıyasla buğday toprak üstü aksam ağırlığını Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit N dozunun en çok olumsuz etkilediği, istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı oldukları görülmektedir (Şekil 4.13). Ayrıca 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu'nun N ve 4N dozlarının buğday toprak üstü aksam ağırlığında kontrole kıyasla bir artış olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarına Göre Buğday Toprak Üstü Aksam Ağırlığı

Uygulamalar	Toprak Üstü Aksam Ağırlığı (g)
D N	12,31 ±0,71 c
D 2N	9,25 ±1,17 ab
D 4N	11,27 ±0,88 bc
C N	8,06 ±1,07 a
C 2N	10,29 ±0,88 abc
C 4N	9,18 ±1,00 ab
Kontrol	10,19 ±0,76 abc

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.13. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisi.

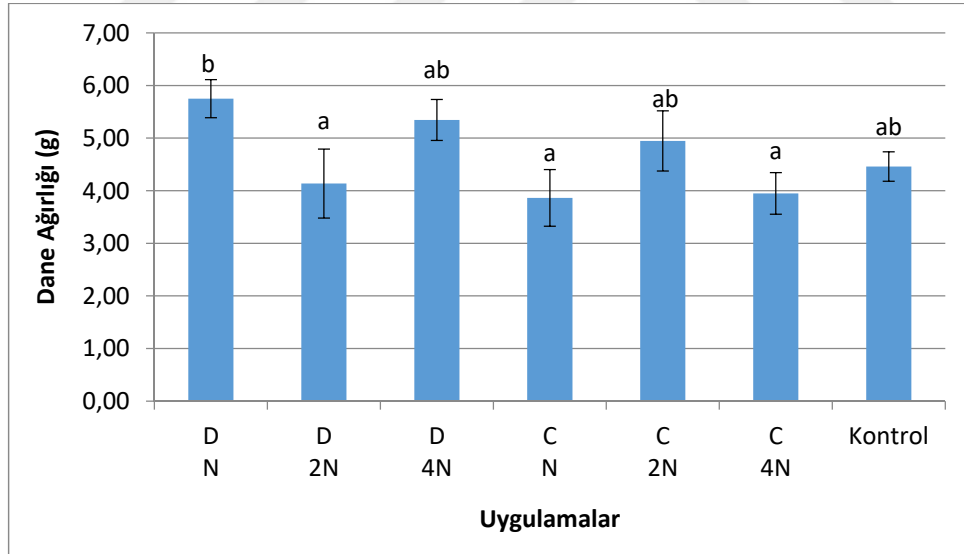
4.2.4. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Verimine Etkisi

Buğday saksı denemelerinde buğday veriminin çıkış sonrası olarak uygulanan 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitlerin buğday verimine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada buğday verimini en çok 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzunun 2N dozu ve Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit N ve 4N dozlarının kontrol uygulamasına kıyasla azaldığı, istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı oldukları görülmektedir (Şekil 4.14). Bu uygulamada toprak üstü aksam ağırlığında olduğu gibi 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzunun N ve 4N dozlarının kontrole kıyasla dane veriminde pozitif bir artış sağladığı belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarına Göre Buğday Verimi

Uygulamalar	Dane ağırlığı (g)
D N	5,75 ±0,36 b
D 2N	4,14 ±0,66 a
D 4N	5,34 ±0,39 ab
C N	3,86 ±0,54 a
C 2N	4,95 ±0,57 ab
C 4N	3,95 ±0,40 a
Kontrol	4,46 ±0,28 ab

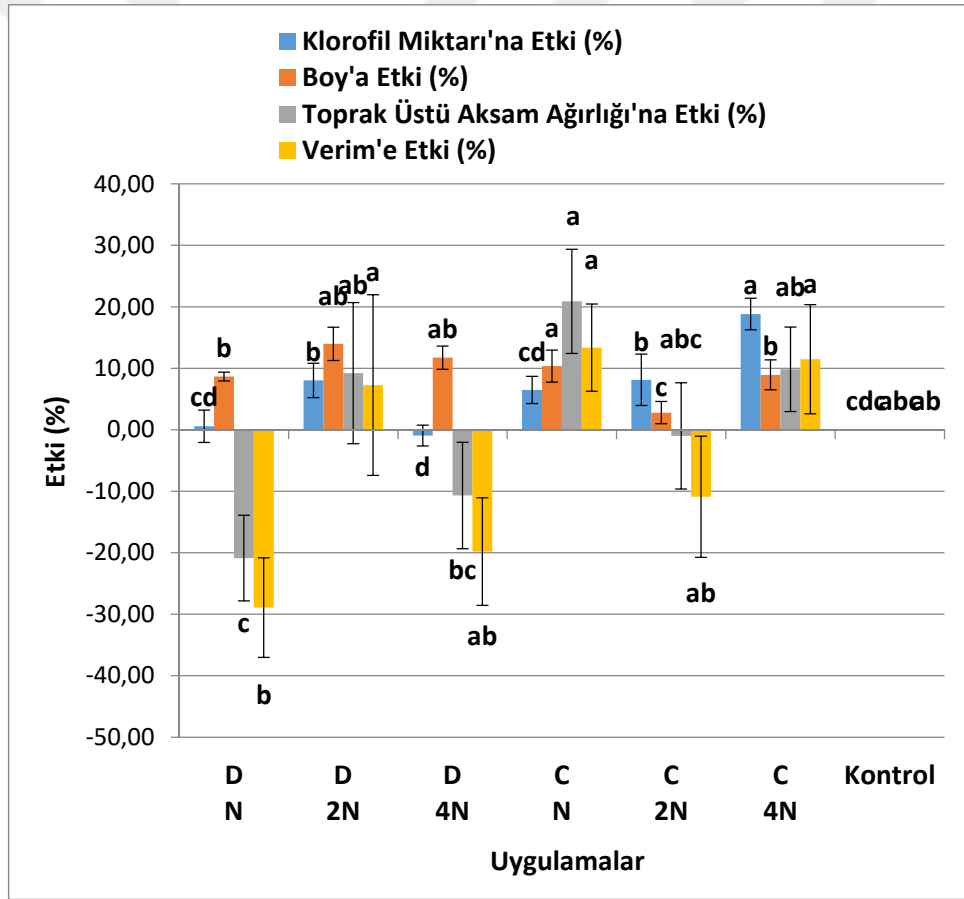
*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.14. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday verimine olan etkisi.

4.2.5. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin % Etkileri

Saksı çalışmalarının ikinci yılında buğdayda klorofil miktarını en çok etkileyen herbisit Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit 4N dozu olduğu görülmektedir (Şekil 4.15). Ayrıca aynı aktif maddeli herbisit 2N dozu %8,13 etkilerken 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu aktif maddeli herbisit 2N doz uygulamasında %8,03'lük bir etki olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.14).



Şekil 4.15. Buğdayda ruhsatlı 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisitlerinin % etki grafiği.

Çizelge 4 14. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin % Etkileri

Uygulamalar	Klorofil Miktarına Etki (%)	Boya Etki (%)	Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etki (%)	Verim'e Etki (%)
D N	0,57 ±2,63 cd	8,66 ±0,71 b	-20,87 ±6,97 c	-28,92 ±8,11 b
D 2N	8,03 ±2,81 b	13,96 ±2,71 ab	9,21 ±11,49 ab	7,27 ±14,69 a
D 4N	-0,95 ±1,69 d	11,73 ±1,89 ab	-10,68 ±8,65 bc	-19,82 ±8,75 ab
C N	6,47 ±2,22 cd	10,36 ±2,60 a	20,89 ±8,47 a	13,36 ±7,09 a
C 2N	8,13 ±4,18 b	2,79 ±1,80 c	-1,00 ±8,65 abc	-10,90 ±9,85 ab
C 4N	18,83 ±2,57 a	8,94 ±2,43 b	9,84 ±6,86 ab	11,48 ±8,88 a
Kontrol	0,00 ±0,00 cd	0,00 ±0,00 c	0,00 ±0,00 abc	0,00 ±0,00 ab

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.

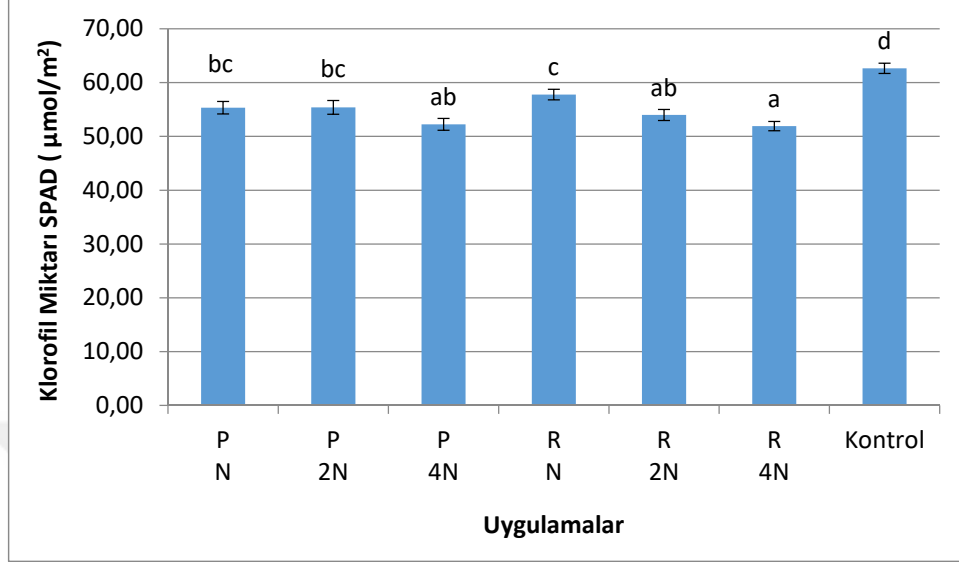
4.2.6. Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Klorofil Miktarına Etkisi

Çıkış öncesi olarak uygulanan Pendimethalin ve çıkış sonrası olarak uygulanan Rimsulfuron aktif maddeli herbisitlerin saksıda mısırın klorofil oluşturmaya etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada mısır klorofil oluşumunu kontrol uygulamasına kıyasla bütün herbisitlerin olumsuz etkilediği (Çizelge 4.15) ancak en çok Rimsulfuron aktif maddeli herbisit 4N dozunun olumsuz etkilediği ve istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı olduğu görülmektedir (Şekil 4.16).

Çizelge 4.15. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarına Göre Mısırdaki Klorofil miktarları

Uygulamalar	Klorofil Miktarı (SPAD)
P N	55,32 ±1,16 bc
P 2N	55,39 ±1,28 bc
P 4N	52,25 ±1,10 ab
R N	57,78 ±0,98 c
R 2N	53,98 ±1,02 ab
R 4N	51,91 ±0,86 a
Kontrol	62,66 ±0,95 d

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.16. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının mısır klorofil miktarına olan etkisi.

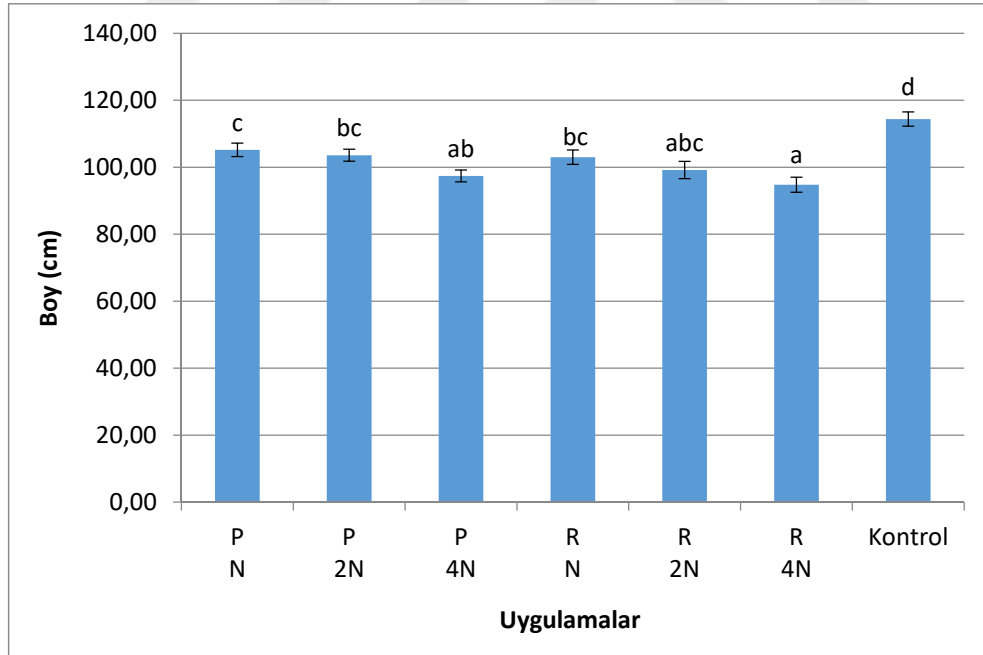
4.2.7. Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Boy Uzunluğuna Etkisi

Saksı denemeleriyle çıkış öncesi olarak mısırdaki uygulanan Pendimethalin ve çıkış sonrası olarak uygulanan Rimsulfuron aktif maddeli herbisitlerin mısırın boy uzunluğuna olan etkisinin araştırıldığı bu çalışmada mısır boy uzunluğunu kontrol uygulamasına kıyasla en çok Rimsulfuron aktif maddeli herbisit 4N dozunun olumsuz etkilediği (Çizelge 4.16), diğer tüm herbisit uygulamalarının benzer şekilde mısır boyunu azalttığı ve istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı olduğu görülmektedir (Şekil 4.17).

Çizelge 4.16. Mısırdaki 330 G/L Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarına Göre Mısırın Boy uzunlukları

Uygulamalar	Boy (cm)
P N	105,20 ±2,01 c
P 2N	103,60 ±1,81 bc
P 4N	97,40 ±1,78 ab
R N	103,00 ±2,17 bc
R 2N	99,20 ±2,58 abc
R 4N	94,80 ±2,24 a
Kontrol	114,40 ±2,11 d

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.17. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının mısır boyuna olan etkisi.

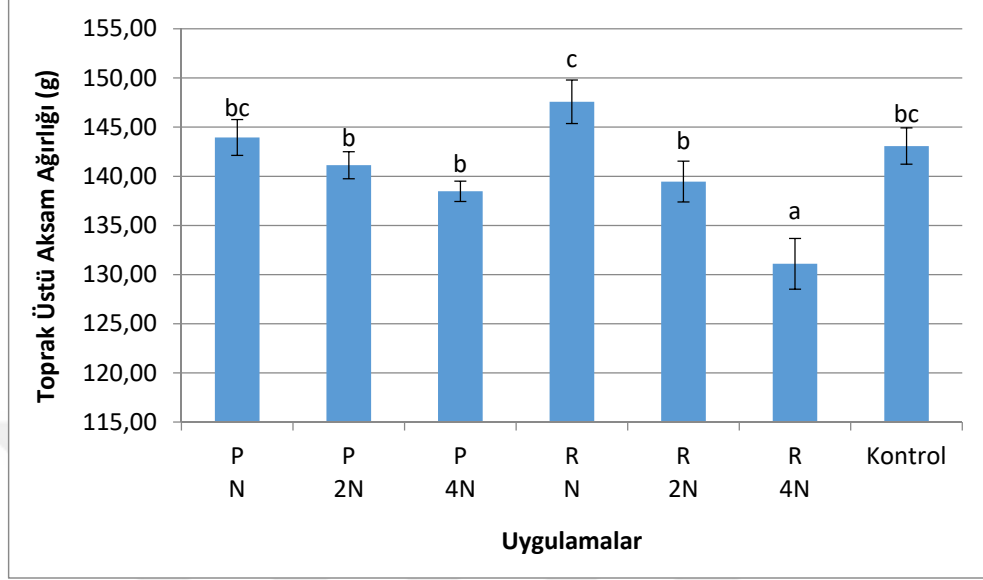
4.2.8. Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etkisi

Çıkış öncesi olarak mısırdaki uygulanan Pendimethalin ve çıkış sonrası olarak uygulanan Rimsulfuron aktif maddeli herbisitlerin mısırın saksı çalışmalarında toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada mısır toprak üstü aksam ağırlığını en çok Rimsulfuron aktif maddeli herbisit 4N dozunun kontrol uygulamasına kıyasla olumsuz etkilediği görülmektedir (Çizelge 4.17). Buna ek olarak doz uygulamalarına bağlı olarak düşük doz uygulamalarından yüksek doz uygulamalarına gidildikçe toprak üstü aksam ağırlığında bir azalmanın olduğu ve aralarında istatistiki olarak farklılıklar olduğu görülmektedir (Şekil 4.18).

Çizelge 4.17. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarının Mısır Toprak Üstü Aksam Ağırlığı

Uygulamalar	Toprak Üstü Aksam Ağırlığı (g)
P N	143,95 ±1,83 bc
P 2N	141,13 ±1,37 b
P 4N	138,47 ±1,04 b
R N	147,58 ±2,21 c
R 2N	139,46 ±2,08 b
R 4N	131,10 ±2,58 a
Kontrol	143,07 ±1,84 bc

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.18. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının mısır toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisi.

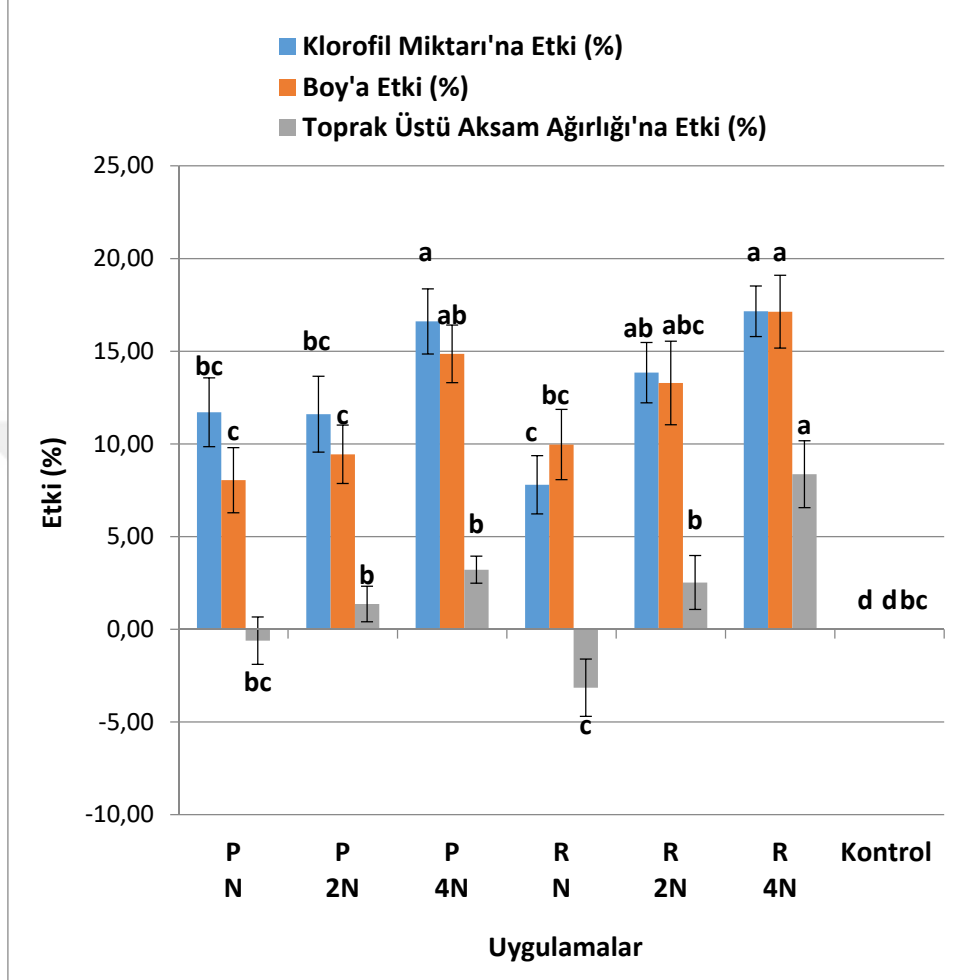
4.2.9. Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin % Etkileri

Denemelerde kullanılan her iki herbisit 4N dozlarında kontrole kıyasla en çok olumsuz etki gözlemlenmiştir (Şekil 4.19). Bitki boyu kıyaslandığında ise Rimsulfuron aktif maddeli herbisit 4N dozunun mısır boyunda %17,13'lük etki ile azalmaya sebep olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin % Etkileri

Uygulamalar	Klorofil Miktarına Etki (%)	Boya Etki (%)	Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etki (%)
P N	11,71 ±1,86 bc	8,04 ±1,76 c	-0,61 ±1,28 bc
P 2N	11,60 ±2,05 bc	9,44 ±1,58 c	1,36 ±0,96 b
P 4N	16,61 ±1,76 a	14,86 ±1,55 ab	3,22 ±0,73 b
R N	7,80 ±1,57 c	9,97 ±1,90 bc	-3,15 ±1,55 c
R 2N	13,85 ±1,63 ab	13,29 ±2,25 abc	2,53 ±1,45 b
R 4N	17,16 ±1,37 a	17,13 ±1,96 a	8,37 ±1,80 a
Kontrol	0,00 ±0,00 d	0,00 ±0,00 d	0,00 ±0,00 bc

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.19. Mısırdaki ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisitlerinin % etki grafiği.

4.3. Birinci ve İkinci Yıl Saksı Çalışmalarına Ait Bulgular

Çalışmada ele alınan herbisitlerin, mısır kültür bitkisinin boy, klorofil miktarı, toprak üstü aksam ağırlığına olan etkilerinin saksıda belirlenmesi için iki yıl üst üste yapılan çalışmalarda elde edilen verilerin ortalama değerlendirilmesi yapılmıştır.

4.3.1. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Klorofil Miktarına Etkisi

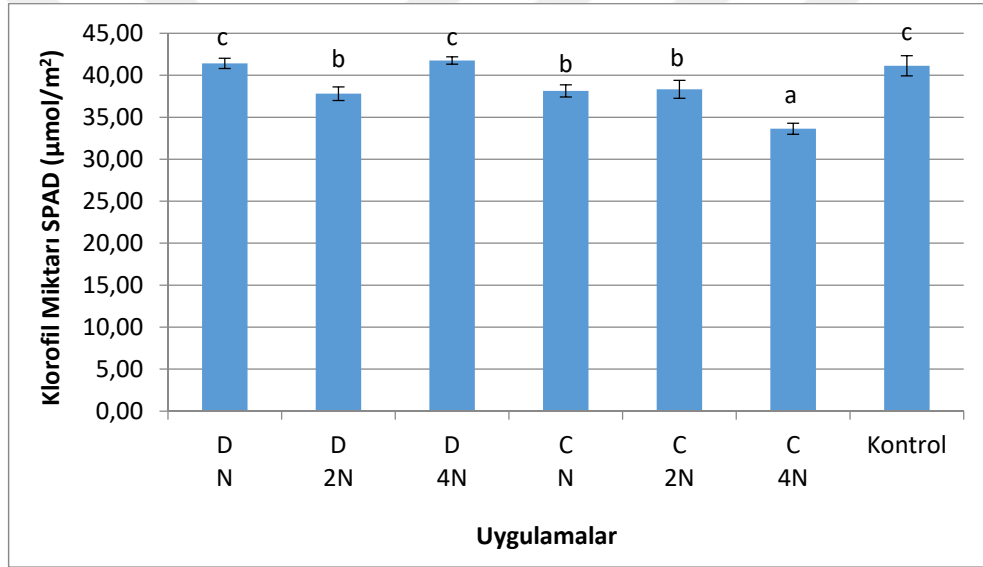
Buğday saksı denemelerinde çıkış sonrası olarak uygulanan 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitlerin buğdayın klorofil oluşturmaya etkisini belirlemek amacıyla iki yıl yapılan bu çalışma verilerinin ortalamaları değerlendirildiğinde kontrol uygulamasına kıyasla buğday klorofil oluşumunu en çok Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit 4N dozunun olumsuz etkilediği ve istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı olduğu görülmektedir (Şekil 4.20). Uygulamaların N dozlarının klorofil miktarlarının birbirine yakın değerde olduğu ancak istatistiki açıdan bu farkın önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarının Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Buğday Klorofil Miktarları

Uygulamalar	Klorofil Miktarı (SPAD)
D N	41,42 ±0,62 c
D 2N	37,81 ±0,81 b
D 4N	41,76 ±0,44 c
C N	38,14 ±0,72 b
C 2N	38,33 ±1,07 b
C 4N	33,63 ±0,66 a
Kontrol	41,13 ±1,20 c

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.

Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitinin kullanım dozunun arttıkça klorofil oluşturma miktarında azalış gösterdiği belirlenmiştir, bu durum daha önce yapılmış olan çalışmalarla da benzerlik göstermiştir (Abbaspoor ve Streibig, 2005). 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu uygulamasında ise 2N Doz uygulamasında bitkideki klorofil miktarında N ve 4N uygulamalarına göre daha az klorofil miktarı olduğu görülmüştür. Bunun sebebi olarak ise daha yüksek dozlarda bitki tarafından bu herbisitinin taşınmasının bloke edilmesi olarak açıklanabilir. Düşük dozda ise bitki bünyesine almış olduğu herbisiti tolere edebilmektedir.



Şekil 4.20. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre buğday klorofil miktarına etkisi.

4.3.2. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Boy Uzunluğuna Etkisi

Saksı denemeleriyle çıkış sonrası olarak uygulanan herbisitlerden 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitlerin iki yıl tekrarlı olarak buğdayın boy uzunluğuna olan etkisini

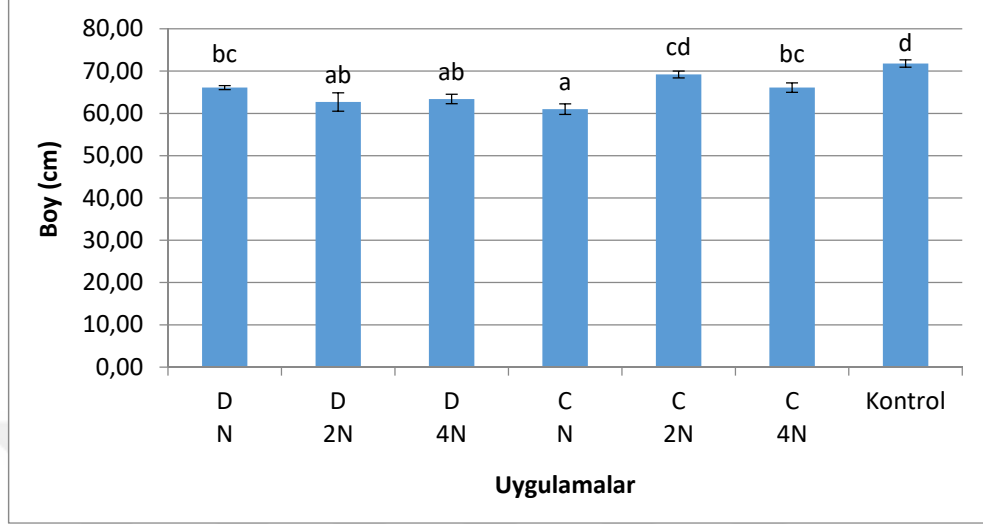
belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmalarda verilerin ortalamaları değerlendirildiğinde buğday boy uzunluğunu en çok Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit N dozunun kontrol uygulamasına kıyasla olumsuz etkilediği (Çizelge 4.20), diğer tüm uygulamalarında buğday boy uzunluğunu olumsuz etkilediği ve istatistiki olarak farklılıklar olduğu görülmektedir (Şekil 4.21).

Çizelge 4.20. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarının Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Buğday Boy Uzunluğu

Uygulamalar	Boy (cm)
D N	66,10 $\pm$ 0,48 bc
D 2N	62,70 $\pm$ 2,17 ab
D 4N	63,40 $\pm$ 1,11 ab
C N	61,00 $\pm$ 1,26 a
C 2N	69,20 $\pm$ 0,80 cd
C 4N	66,10 $\pm$ 1,11 bc
Kontrol	71,80 $\pm$ 0,87 d

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.

Herbisit uygulamalarından kaynaklı klorofil miktarındaki azalışla beraber kültür bitkisi yeterli özümsemeyi yapamadığı için gelişmesinde gerilikler görülebilmektedir. Boy uzunluğundaki azalış klorofil miktarına bağlı olarak değişebilmektedir ve Guan ve ark. (2020) yapmış olduğu çalışmada elde edilen bu sonucu desteklemektedir.



Şekil 4.21. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre buğday boy uzunluğuna olan etkisi.

4.3.3. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsath 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etkisi

Çıkış sonrası olarak buğdayda uygulanan 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitlerin buğdayın toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisini belirlemek amacıyla iki yıl tekrarlanarak yapılan bu çalışma verilerinin ortalamaları değerlendirildiğinde 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu uygulamasının N ve 4N uygulamaları dışında genel olarak buğday toprak üstü aksam ağırlığında bir azalma görülmüştür (Çizelge 4.21) fakat en çok Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit N dozunun olumsuz etkilediği istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı olduğu görülmektedir (Şekil 4.22).

Herbisitlerin farklı doz uygulamaları kültür bitkilerinde farklı tepkilere sebep olabilmektedir, bazı herbisitler uygulama dozunda kültür bitkisi bünyesine rahatça alınabilirken yüksek dozlarda stomalarının kapanması veya hücreler arası taşıma yollarının yüksek doza bağlı tahrip olmasıyla birlikte bitkide herbisit

etkisini gösteremeyebilir. Bu tip durumlarda bünyeye alınamayan herbisitler kontrol uygulamasına yakın veriler ortaya çıkarabilmektedir. Ayrıca herbisit kullanımına bağlı olarak toprak üstü aksam ağırlığında azalma mümkündür (Guan ve ark., 2020).

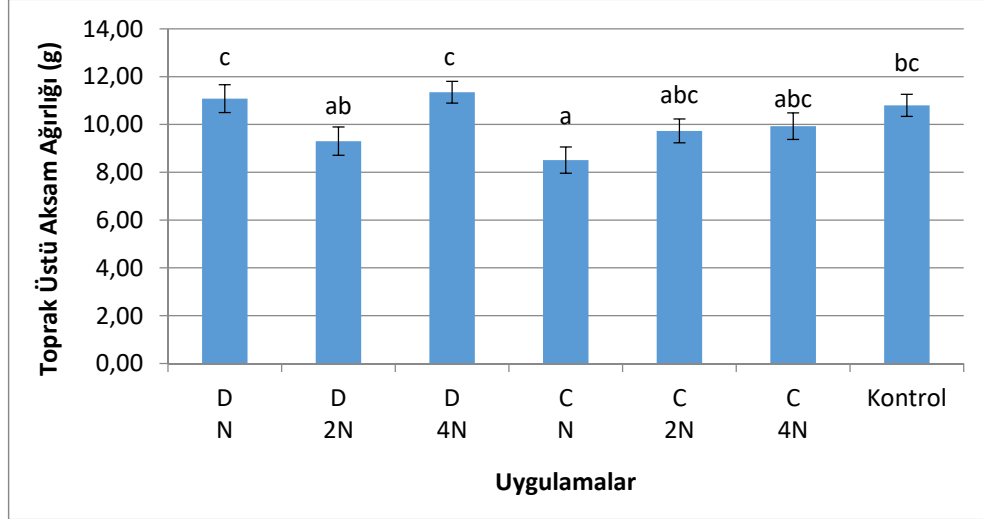


Şekil 4.22. Hasat zamanına gelen buğday saksı denemesi kontrol uygulaması.

Çizelge 4.21. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarının Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Buğday Toprak Üstü Aksam Ağırlığı

Uygulamalar	Toprak Üstü Aksam Ağırlığı (g)
D N	11,08 ±0,58 c
D 2N	9,30 ±0,59 ab
D 4N	11,35 ±0,45 c
C N	8,51 ±0,55 a
C 2N	9,73 ±0,50 abc
C 4N	9,93 ±0,55 abc
Kontrol	10,80 ±0,46 bc

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.23. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre buğday toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisi.

4.3.4. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Verimine Etkisi

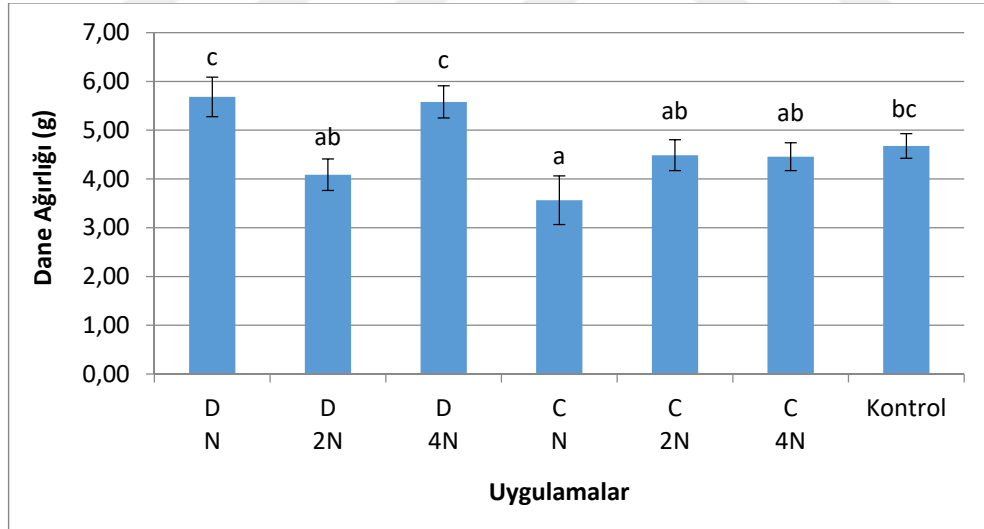
Buğday saksı denemeleriyle iki yıl yapılan çıkış sonrası olarak uygulanan 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitlerin buğdayın verimine olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışma verilerinin ortalamaları değerlendirildiğinde buğday verimini en çok Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit N dozunun kontrol uygulamasına kıyasla olumsuz etkilediği istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı olduğu görülmektedir (Şekil 4.24). Ancak toprak üstü aksam ağırlığı değerlendirmelerinde olduğu gibi 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu herbisitinin N ve 4N doz uygulamaları buğday veriminde pozitif bir etki yaratarak kontrole kıyasla bir artış sağlamıştır (Çizelge 4.22).

Herbisitlerin farklı dozlarının uygulanması sonucu buğday üzerinde negatif etki yaratabileceği gibi bu herbisitlerden hormon tipinde olanlar bitkilerin gelişimini etkileyebileceğinden verimin de artışa sebep olabilmektedir (Baghestani ve ark. 2007).

Çizelge 4.22. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarının Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Buğday Verimi

Uygulamalar	Dane ağırlığı (g)
D N	5,68 ±0,41 c
D 2N	4,09 ±0,32 ab
D 4N	5,58 ±0,33 c
C N	3,57 ±0,50 a
C 2N	4,49 ±0,32 ab
C 4N	4,46 ±0,28 ab
Kontrol	4,68 ±0,25 bc

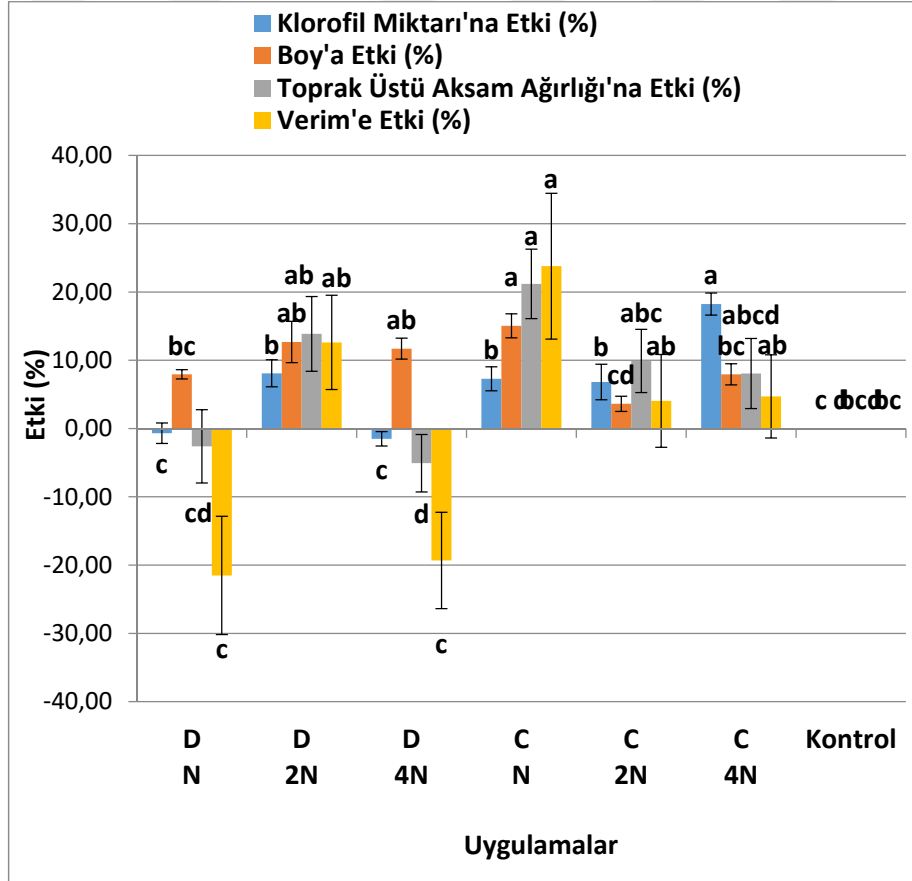
*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.24. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre buğday verimine olan etkisi.

4.3.5. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin % Etkileri

Buğday saksı denemelerinin birinci ve ikinci yıl verilerinin % etki grafikleri incelendiğinde Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit N doz uygulamasında %23,78'lik bir etki ile verimi olumsuz etkilediği görülmüştür (Çizelge 4.23). Ayrıca 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzunun 2N dozunun ve Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit N dozunun klorofil miktarını en çok olumsuz etkileyen herbisit uygulamaları olduğu görülmektedir (Şekil 4.25).



Şekil 4.25. Buğdayda ruhsatlı 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisitlerinin % etki grafiği.

Çizelge 4.23. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin % Etkileri

Uygulamalar	Klorofil Miktarına Etki (%)	Boya Etki (%)	Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etki (%)	Verim'e Etki (%)
D N	-0,69 ±1,50 c	7,94 ±0,67 bc	-2,60 ±5,37 cd	-21,51 ±8,67 c
D 2N	8,09 ±1,98 b	12,67 ±3,02 ab	13,86 ±5,48 ab	12,61 ±6,91 ab
D 4N	-1,51 ±1,06 c	11,70 ±1,54 ab	-5,07 ±4,21 d	-19,31 ±7,05 c
C N	7,29 ±1,75 b	15,04 ±1,75 a	21,19 ±5,08 a	23,78 ±10,68 a
C 2N	6,81 ±2,60 b	3,62 ±1,11 cd	9,90 ±4,62 abc	4,04 ±6,80 ab
C 4N	18,23 ±1,61 a	7,94 ±1,55 bc	8,06 ±5,13 abcd	4,71 ±6,08 ab
Kontrol	0,00 ±0,00 c	0,00 ±0,00 d	0,00 ±0,00 bcd	0,00 ±0,00 bc

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.

4.3.6. Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Klorofil Miktarına Etkisi

Çıkış öncesi olarak mısırdaki uygulanan Pendimethalin ve çıkış sonrası olarak uygulanan Rimsulfuron aktif maddeli herbisitlerin mısırın klorofil miktarına olan etkisini belirlemek amacıyla iki yıl yapılan bu çalışma verilerinin ortalamaları değerlendirildiğinde kontrol uygulamasına kıyasla mısır klorofil miktarını bütün uygulamaların düşürdüğünü ancak Rimsulfuron aktif maddeli herbisit 4N dozunun en fazla olumsuz etkilediği istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı olduğu görülmektedir (Şekil 4.26). Bununla birlikte yine Pendimethalin aktif maddeli herbisit 4N dozunun klorofil oluşum miktarını ikinci sırada en çok olumsuz etkilediği tespit edilmiştir (Çizelge 4.24).

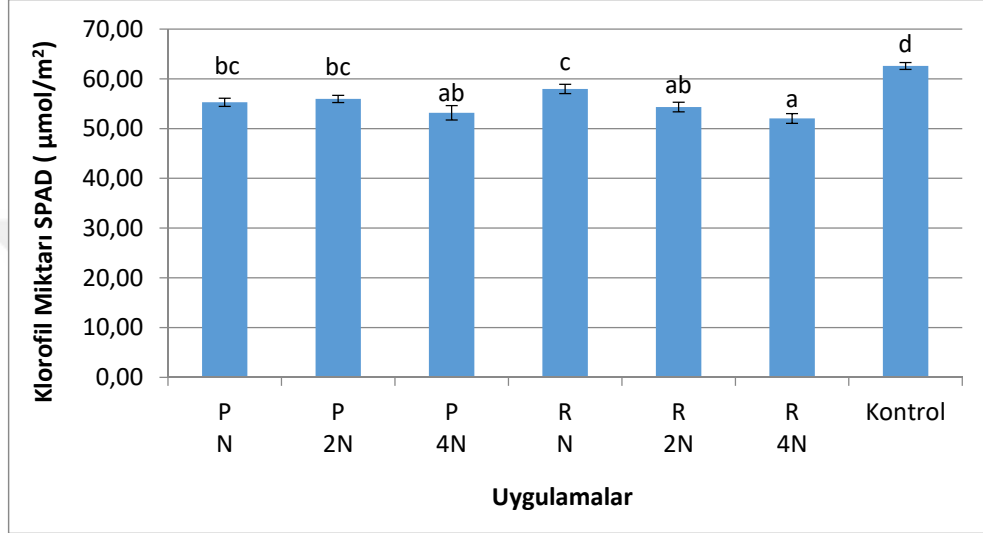
Çizelge 4.24. Mısırdaki Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarının Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Mısır Klorofil Miktarı

Uygulamalar	Klorofil Miktarı (SPAD)
P N	55,28 ±0,83 bc
P 2N	55,96 ±0,72 bc
P 4N	53,17 ±1,46 ab
R N	57,97 ±0,93 c
R 2N	54,33 ±0,96 ab
R 4N	52,03 ±0,97 a
Kontrol	62,59 ±0,69 d

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.

Khan ve ark., (2006) yaptıkları çalışmayla, herbisit dozunun arttıkça klorofil miktarının azalmasının mümkün olabileceğini belirtmişlerdir. Herbisitlerin

farklı doz uygulamalarının mısır kültür bitkisi üzerindeki etkisinin belirlenmesi amacıyla saksıda yapılmış olan bu çalışmanın sonuçlarına göre de herbisit dozunun artışıyla klorofil miktarında azalışa sebep olduğu görülmektedir.



Şekil 4.26. Mısırdaki Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre mısır klorofil miktarına olan etkisi.

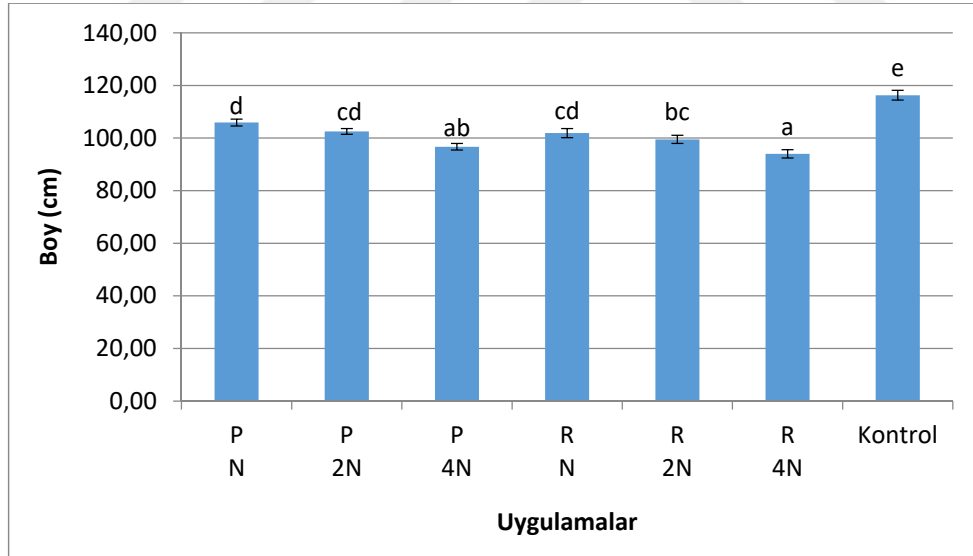
4.3.7. Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Boy Uzunluğuna Etkisi

Mısır saksı denemelerinde çıkış öncesi olarak uygulanan Pendimethalin ve çıkış sonrası olarak uygulanan Rimsulfuron aktif maddeli herbisitlerin mısırın boy uzunluğuna olan etkisini kontrole kıyasla tüm uygulamaların olumsuz etkilediği ve iki yıl yapılan bu çalışma sonucunda ortaya konmuştur. Mısır boy uzunluğunu en çok Rimsulfuron aktif maddeli herbisit 4N dozunun olumsuz etkilediği ve istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı olduğu görülmektedir (Çizelge 4.25 ve Şekil 4.27).

Çizelge 4.25. Mısırdaki Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarının Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Mısır Boy Uzunluğu

Uygulamalar	Boy (cm)
P N	105,90 ±1,31 d
P 2N	102,50 ±1,09 cd
P 4N	96,70 ±1,23 ab
R N	101,90 ±1,73 cd
R 2N	99,50 ±1,57 bc
R 4N	94,00 ±1,60 a
Kontrol	116,30 ±1,84 e

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.27. Mısırdaki ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre mısır boy uzunluğuna olan etkisi.

4.3.8. Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etkisi

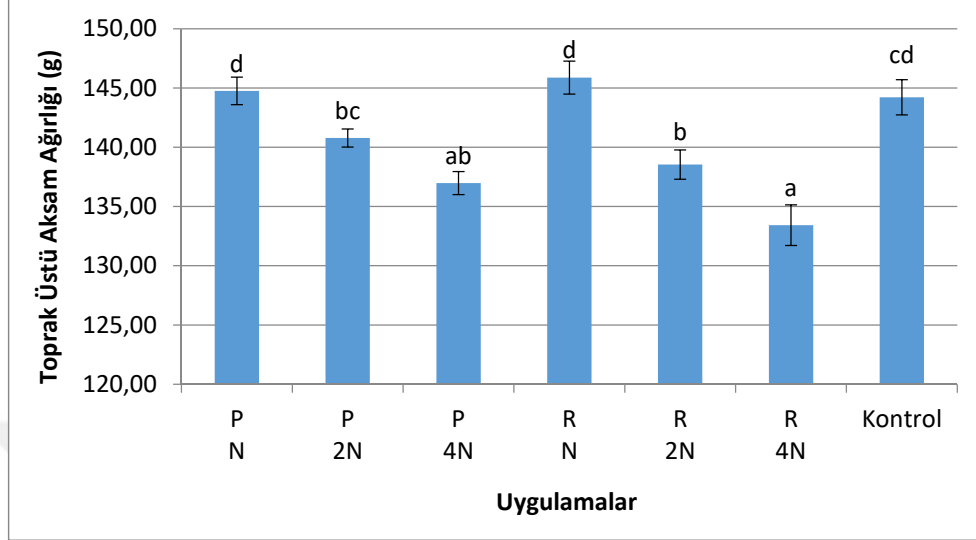
Saksı denemeleriyle mısır toprak üstü aksam ağırlığına çıkış öncesi olarak uygulanan Pendimethalin ve çıkış sonrası olarak uygulanan Rimsulfuron aktif maddeli herbisitlerin etkisini belirlemek amacıyla iki yıl üst üste yapılan bu çalışma verileri ortalamaları değerlendirildiğinde herbisit uygulama dozunun arttıkça mısır toprak üstü aksam ağırlığını azalttığını, toprak üstü aksam ağırlığını en çok Rimsulfuron aktif maddeli herbisit 4N dozunun olumsuz etkilediği, bunu takiben Pendimethalin 4N doz uygulamasının geldiği ve istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı olduğu görülmektedir (Çizelge 4.26 ve Şekil 4.28).

Mısırdaki uygulanan herbisitlerin klorofil miktarında azalışa sebep olduğu gibi toprak üstü aksam ağırlığında olumsuz etkileri gözlemlenmiştir. Bu azalışın daha önce yapılmış benzer çalışmaların sonuçlarıyla paralellik gösterdiği görülmektedir (Zaremohazabieh ve Ghadiri, 2011).

Çizelge 4.26. Mısırdaki Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarının Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Mısır Toprak Üstü Aksam Ağırlığı

Uygulamalar	Toprak Üstü Aksam Ağırlığı (g)
P N	144,76 ±1,16 d
P 2N	140,78 ±0,76 bc
P 4N	136,98 ±0,98 ab
R N	145,88 ±1,39 d
R 2N	138,54 ±1,24 b
R 4N	133,43 ±1,71 a
Kontrol	144,22 ±1,48 cd

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.28. Mısırdaki ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre mısır toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisi.

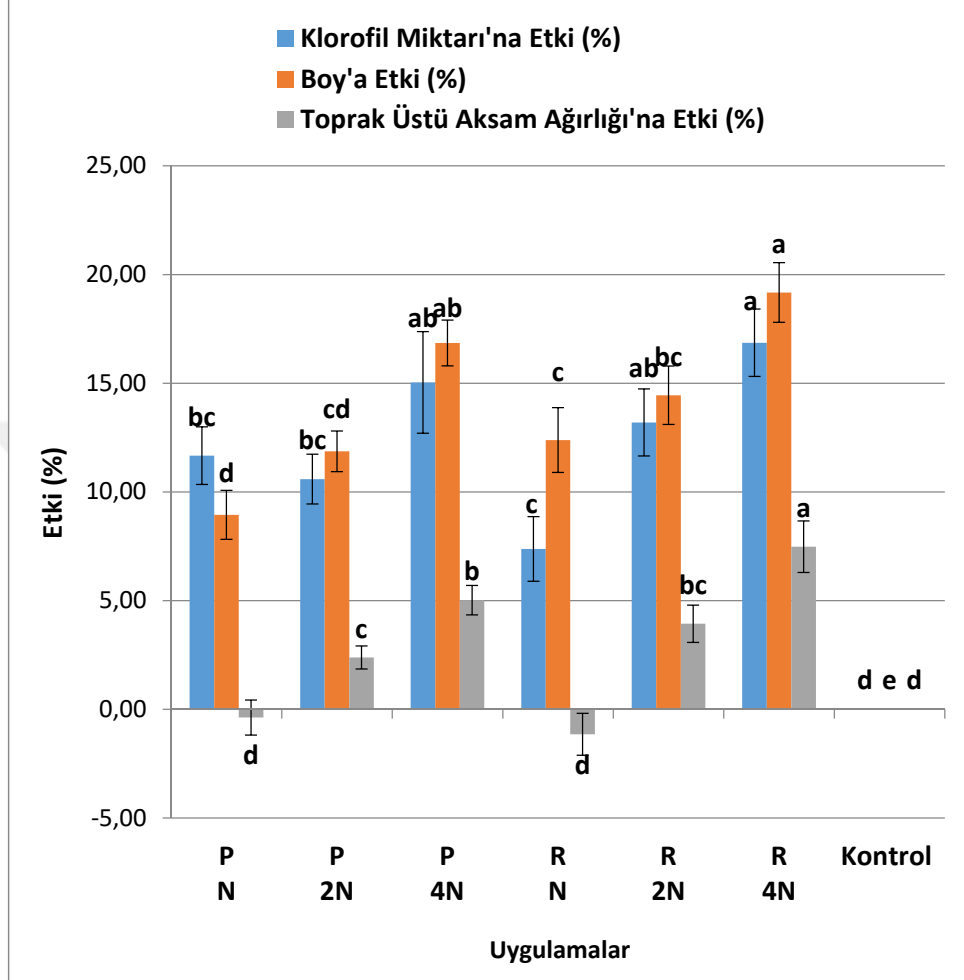
4.3.9. Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin % Etkileri

Mısır saksı çalışmalarında iki yıl tekrarlanan denemeler sonucunda Rimsulfuron aktif maddeli çıkış sonrası uygulanan herbisit mısır boy uzunluğunu %19,47 oranında etkilediği görülmüştür (Çizelge 4.27). Ayrıca iki herbisitinde artan doz uygulamalarında doz arttıkça boy üzerindeki etkininde arttığı gözlemlenmiştir (Şekil 4.29).

Çizelge 4.27. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin % Etkileri

Uygulamalar	Klorofil Miktarına Etki (%)	Boya Etki (%)	Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etki (%)
P N	11,67 ±1,33 bc	8,95 ±1,13 d	-0,38 ±0,81 d
P 2N	10,59 ±1,15 bc	11,87 ±0,94 cd	2,38 ±0,53 c
P 4N	15,04 ±2,34 ab	16,85 ±1,06 ab	5,02 ±0,68 b
R N	7,38 ±1,49 c	12,38 ±1,49 c	-1,15 ±0,96 d
R 2N	13,20 ±1,54 ab	14,45 ±1,34 bc	3,94 ±0,86 bc
R 4N	16,86 ±1,55 a	19,17 ±1,37 a	7,48 ±1,19 a
Kontrol	0,00 ±0,00 d	0,00 ±0,00 e	0,00 ±0,00 d

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.29. Mısırdaki ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisitlerinin % etki grafiği.

4.4. Birinci Yıl Tarla Çalışmalarına Ait Bulgular

4.4.1. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Klorofil Miktarına Etkisi

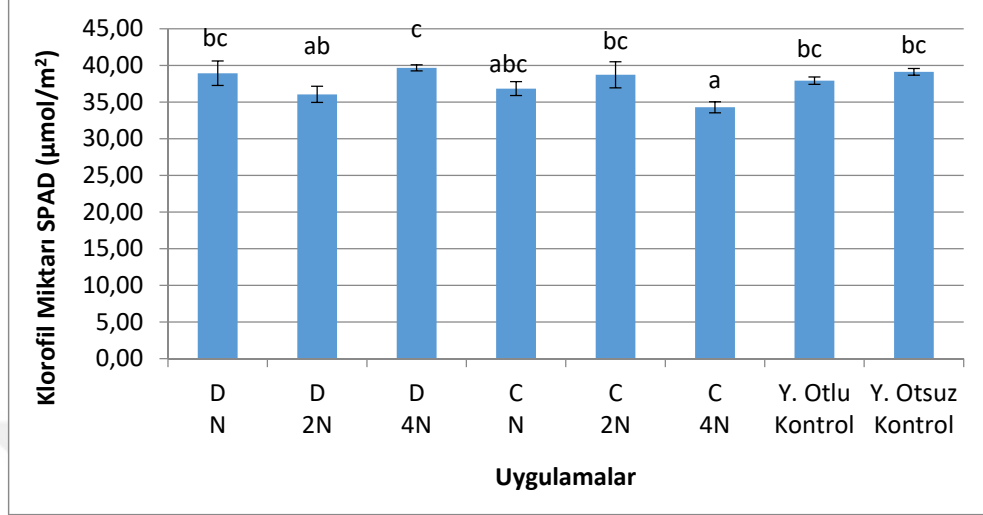
Buğday tarla denemelerinde çıkış sonrası olarak uygulanan 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitlerin buğdayın klorofil oluşturmaya etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada

yabancı otsuz kontrol uygulamasına kıyasla buğday klorofil oluşumunu en çok Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit 4N dozunun olumsuz etkilediği, bunu dışında kalan uygulamaların arasındaki farkların az olduğu ancak istatistiksel olarak farklılıkların olduğu görülmektedir (Çizelge 4.28 ve Şekil 4.30).

Çizelge 4.28. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarının Buğday Klorofil Miktarı

Uygulamalar	Klorofil Miktarı (SPAD)
D N	38,94 ±1,66 bc
D 2N	36,05 ±1,10 ab
D 4N	39,67 ±0,42 c
C N	36,84 ±0,94 abc
C 2N	38,72 ±1,79 bc
C 4N	34,29 ±0,76 a
Y. Otlu Kontrol	37,93 ±0,50 bc
Y. Otsuz Kontrol	39,13 ±0,45 bc

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.30. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday klorofil miktarına etkisi.

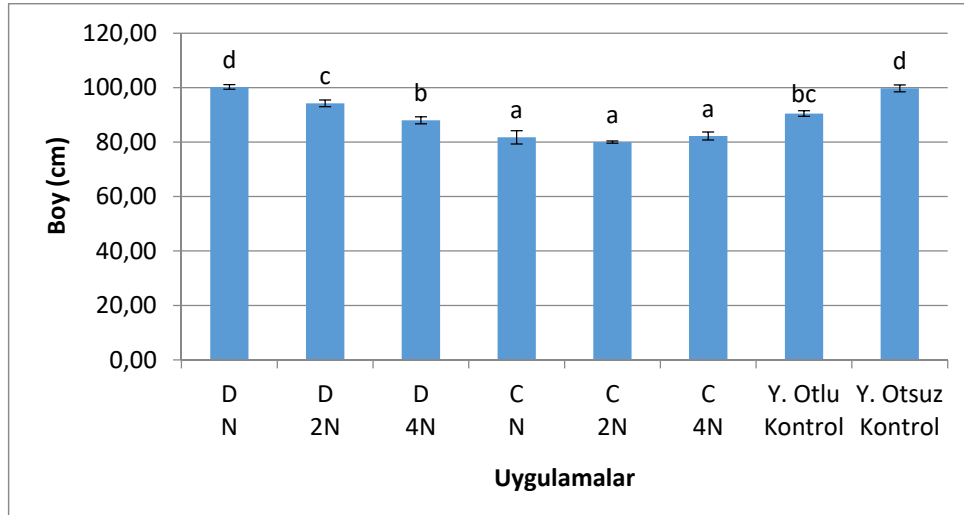
4.4.2. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Boy Uzunluğuna Etkisi

Buğday tarla denemelerinde çıkış sonrası olarak uygulanan 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitlerin buğdayın boy uzunluğuna etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışma verileri değerlendirildiğinde yabancı otsuz kontrol uygulamasına kıyasla buğday boy uzunluğunu Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit uygulamalarının tamamının olumsuz etkilediği ve istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı olduğu görülmektedir (Şekil 4.31). Yabancı otlı kontrolün de klorofil oluşum miktarında olumsuz bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.29).

Çizelge 4.29. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarına Göre Buğday Boyu

Uygulamalar	Boy (cm)
D N	100,25 ±0,85 d
D 2N	94,25 ±1,25 c
D 4N	88,00 ±1,29 b
C N	81,75 ±2,46 a
C 2N	80,00 ±0,41 a
C 4N	82,25 ±1,49 a
Y. Otlu Kontrol	90,50 ±1,04 bc
Y. Otsuz Kontrol	99,75 ±1,25 d

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.31. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday boyuna olan etkisi.

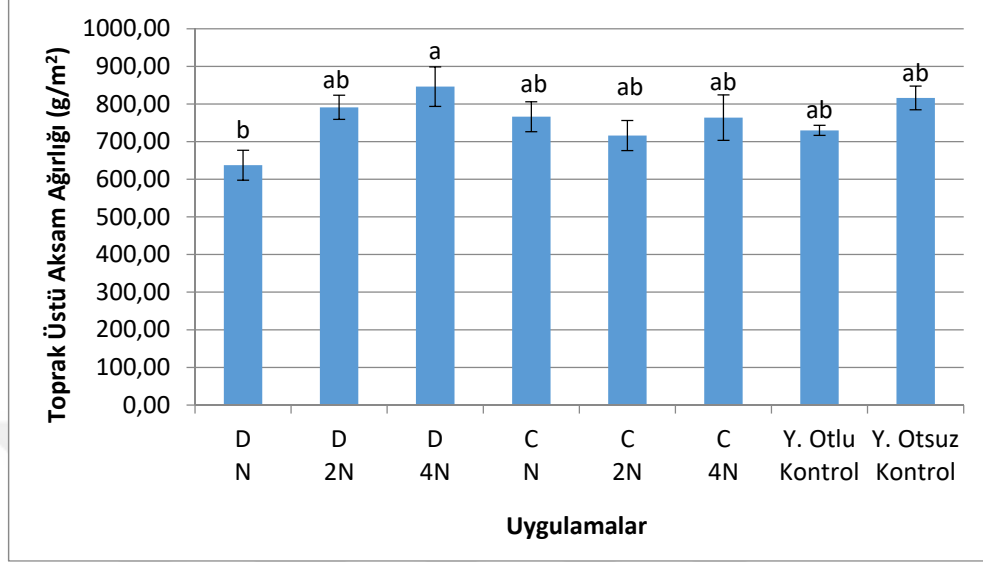
4.4.3. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etkisi

Tarla denemeleriyle buğdayın toprak üstü aksam ağırlığına etkisini belirlemek amacıyla çıkış sonrası olarak uygulanan 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit uygulamalarının verileri değerlendirildiğinde buğday toprak üstü aksam ağırlığını en çok yabancı otsuz kontrol uygulamasına kıyasla 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu aktif maddeli herbisit N dozunun olumsuz etkilediği bunu yabancı otlu kontrol uygulamasını takip ettiği ve istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı olduğu görülmektedir (Çizelge 4.30 ve Şekil 4.32).

Çizelge 4.30. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarına Göre Buğday Toprak Üstü Aksam Ağırlığı

Uygulamalar	Toprak Üstü Aksam Ağırlığı (g/m ²)
D N	637,50 ±39,82 b
D 2N	791,25 ±32,17 ab
D 4N	846,25 ±52,69 a
C N	766,25 ±39,97 ab
C 2N	716,25 ±40,12 ab
C 4N	763,75 ±60,36 ab
Y. Otlu Kontrol	730,00 ±13,39 ab
Y. Otsuz Kontrol	816,25 ±31,45 ab

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.32. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisi.

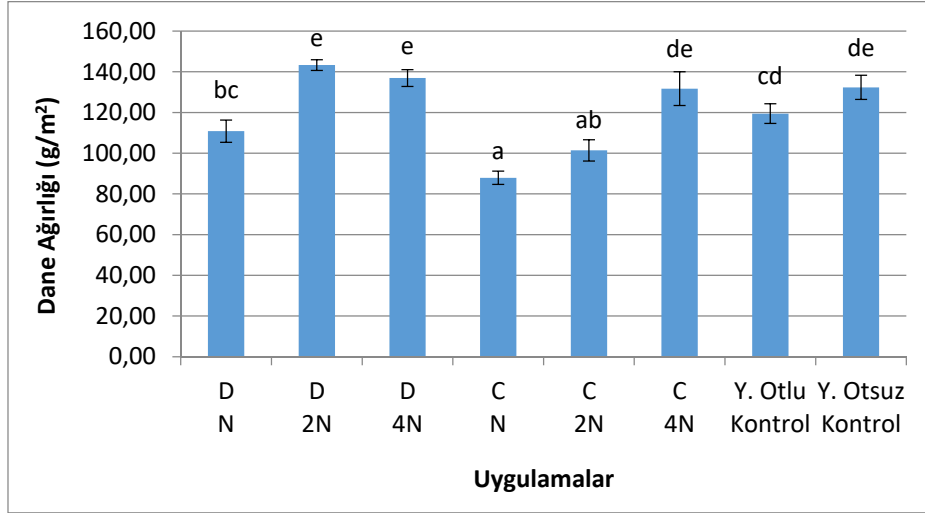
4.4.4. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Verimine Etkisi

Tarla denemelerinde çıkış sonrası olarak buğdayda uygulanan 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitlerin buğdayın verimine olan etkisi incelendiğinde yabancı otsuz kontrol uygulamasına kıyasla buğday verimini en çok Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit N dozunun olumsuz etkilediği ve bunu 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu herbisitinin N doz uygulamasının geldiği görülmektedir. Bu değerlerin istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.31 ve Şekil 4.33).

Çizelge 4.31. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-Propargyl Herbisit Uygulamalarına Göre Buğday Verimi

Uygulamalar	Dane ağırlığı (g/m ²)
D N	110,84 ±5,46 bc
D 2N	143,33 ±2,63 e
D 4N	136,94 ±4,11 e
C N	87,92 ±3,27 a
C 2N	101,39 ±5,20 ab
C 4N	131,70 ±8,30 de
Y. Otlı Kontrol	119,45 ±4,84 cd
Y. Otsuz Kontrol	132,36 ±5,94 de

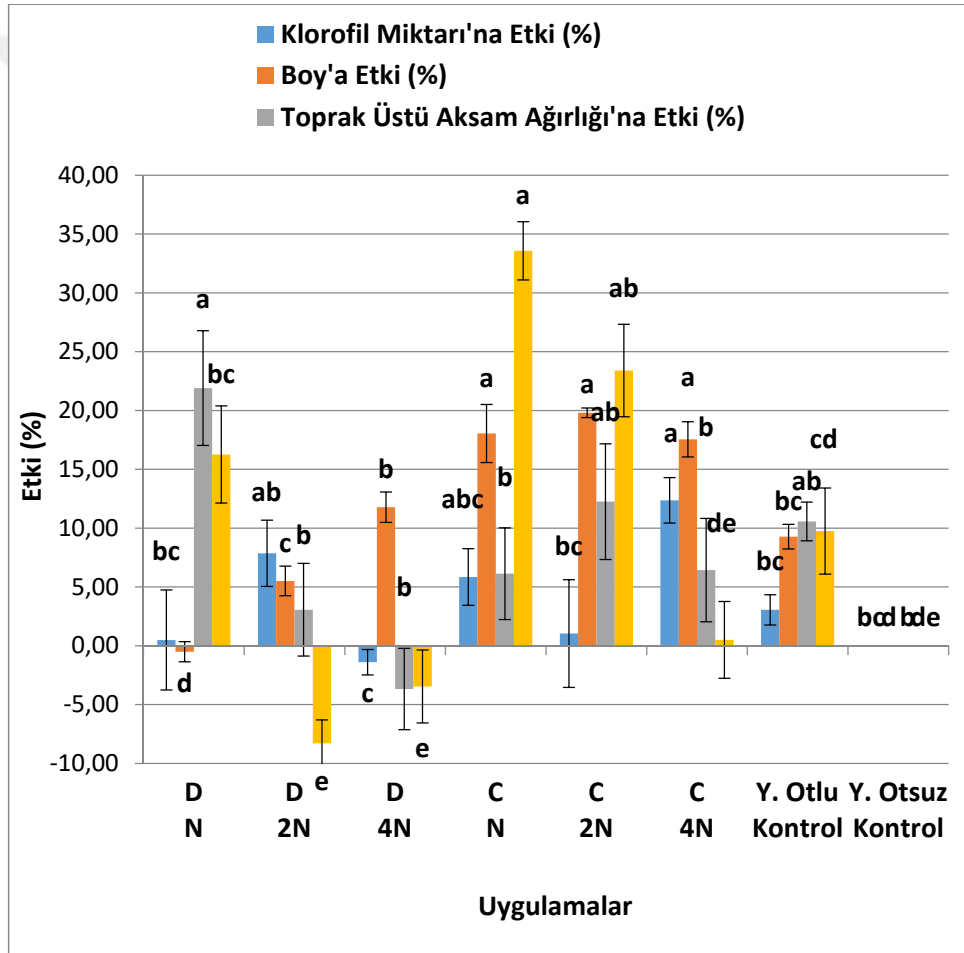
*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.33. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday verimine olan etkisi.

4.4.5. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin % Etkileri

Buğday tarla denemelerinde buğday boyuna en çok olumsuz etkiyi %19,80 etki ile Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitinin 2N dozu göstermiştir (Çizelge 4.32). Ancak aynı aktif maddenin tüm dozları istatistiksel olarak aynı düzeyde çıkmıştır (Şekil 4.34).



Şekil 4.34. Buğdayda ruhsatlı 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl herbisitlerinin % etki grafiği.

Çizelge 4.32. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin % Etkileri

Uygulamalar	Klorofil Miktarına Etki (%)	Boya Etki (%)	Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etki (%)	Verim'e Etki (%)
D N	0,49 ±4,25 bc	-0,50 ±0,86 d	21,90 ±4,88 a	16,26 ±4,13 bc
D 2N	7,87 ±2,82 ab	5,51 ±1,25 c	3,06 ±3,94 b	-8,29 ±1,99 e
D 4N	-1,39 ±1,08 c	11,78 ±1,29 b	-3,68 ±3,46 b	-3,46 ±3,11 e
C N	5,85 ±2,41 abc	18,05 ±2,47 a	6,13 ±3,90 b	33,57 ±2,47 a
C 2N	1,04 ±4,58 bc	19,80 ±0,41 a	12,25 ±4,92 ab	23,40 ±3,93 ab
C 4N	12,36 ±1,93 a	17,54 ±1,50 a	6,43 ±4,39 b	0,50 ±3,27 de
Y. Otlı Kontrol	3,06 ±1,29 bc	9,27 ±1,04 bc	10,57 ±1,64 ab	9,75 ±3,66 cd
Y. Otsuz Kontrol	0,00 ±0,00 bc	0,00 ±0,00 d	0,00 ±0,00 b	0,00 ±0,00 de

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.

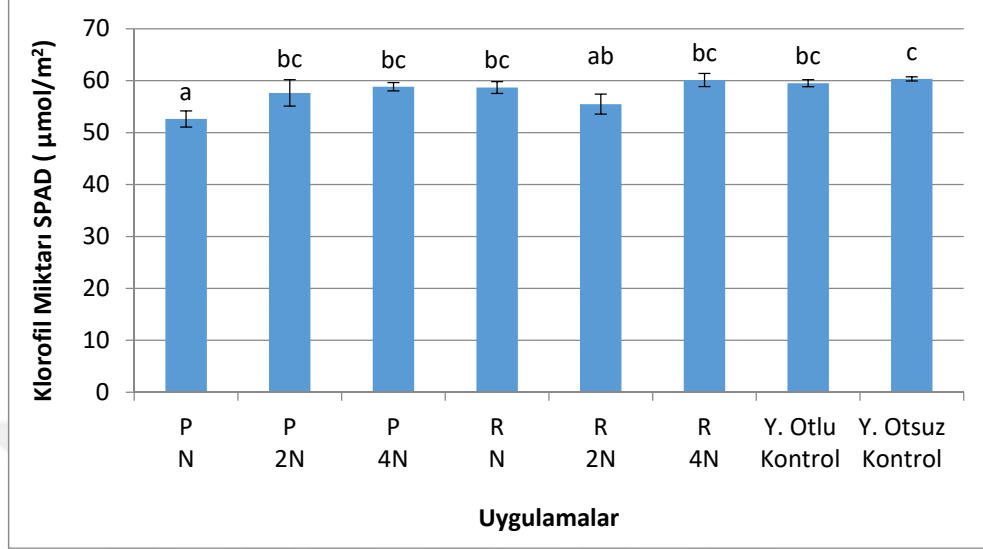
4.4.6. Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Klorofil Miktarına Etkisi

Mısır tarla çalışmalarıyla çıkış öncesi uygulanan Pendimethalin ve çıkış sonrası olarak uygulanan Rimsulfuron aktif maddeli herbisitlerin mısırın klorofil miktarına olan etkisi araştırıldığında yabancı otsuz kontrol uygulamasına kıyasla mısır klorofil miktarını en çok Pendimethalin aktif maddeli herbisit N dozunun olumsuz etkilediği daha sonra Rimsulfuron aktif maddeli herbisit 2N dozunun geldiği belirlenmiştir. Diğer uygulamalar kendi aralarında istatistiki olarak önemsiz sayılacak farklılıklara sahiptir. (Çizelge 4.33 ve Şekil 4.35).

Çizelge 4.33. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarına Göre Mısırdaki Klorofil miktarları

Uygulamalar	Klorofil Miktarı (SPAD)
P N	52,64 ±1,56 a
P 2N	57,65 ±2,54 bc
P 4N	58,84 ±0,79 bc
R N	58,69 ±1,14 bc
R 2N	55,49 ±1,93 ab
R 4N	60,13 ±1,27 bc
Y. Otlu Kontrol	59,515 ±0,67 bc
Y. Otsuz Kontrol	60,36 ±0,40 c

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.35. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının mısır klorofil miktarına olan etkisi.

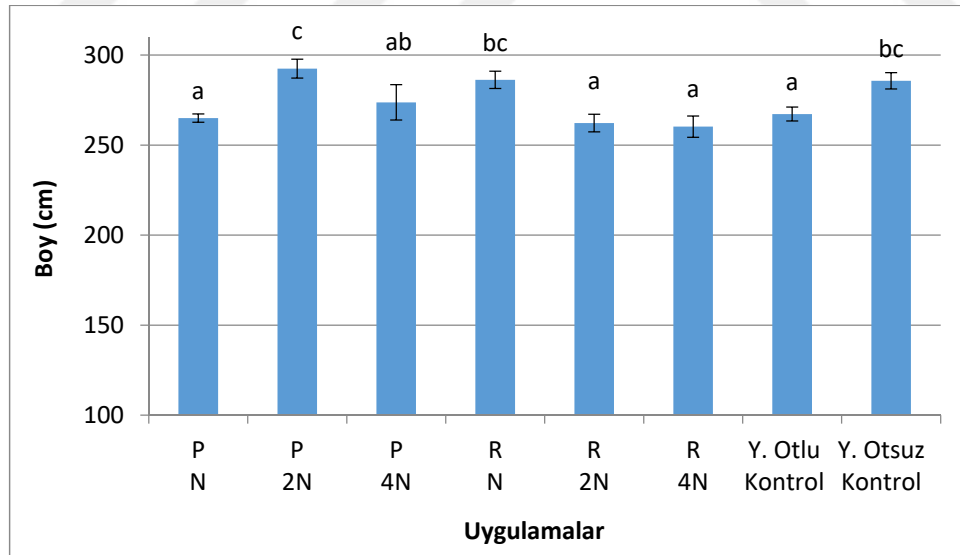
4.4.7. Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Boy Uzunluğuna Etkisi

Mısır tarla denemelerinde çıkış öncesi olarak uygulanan Pendimethalin ve çıkış sonrası olarak uygulanan Rimsulfuron aktif maddeli herbisitlerin mısırın boy uzunluğuna olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışma verileri değerlendirildiğinde yabancı otsuz kontrol uygulamasına kıyasla mısır boy uzunluğunu Pendimethalin aktif maddeli herbisit N dozu ve Rimsulfuron aktif maddeli herbisit 2N ve 4N dozunun mısır boyunu olumsuz etkilediği bununla birlikte yabancı otlı kontrolün de mısır boyunu önemli ölçüde olumsuz etkilediği görülmektedir. İstatistiki açıdan bu dört uygulamanın aralarında bir fark olmamakla beraber diğer uygulamalardan farklı oldukları görülmektedir. (Çizelge 4.34 ve Şekil 4.36).

Çizelge 4.34. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarına Göre Mısırın Boy uzunlukları

Uygulamalar	Boy (cm)
P N	265 ±2,35 a
P 2N	292,5 ±5,24 c
P 4N	273,75 ±9,79 ab
R N	286,25 ±4,84 bc
R 2N	262,25 ±4,91 a
R 4N	260,25 ±5,94 a
Y. Otlu Kontrol	267,25 ±3,86 a
Y. Otsuz Kontrol	285,75 ±4,53 bc

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.36. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının mısır boyuna olan etkisi.

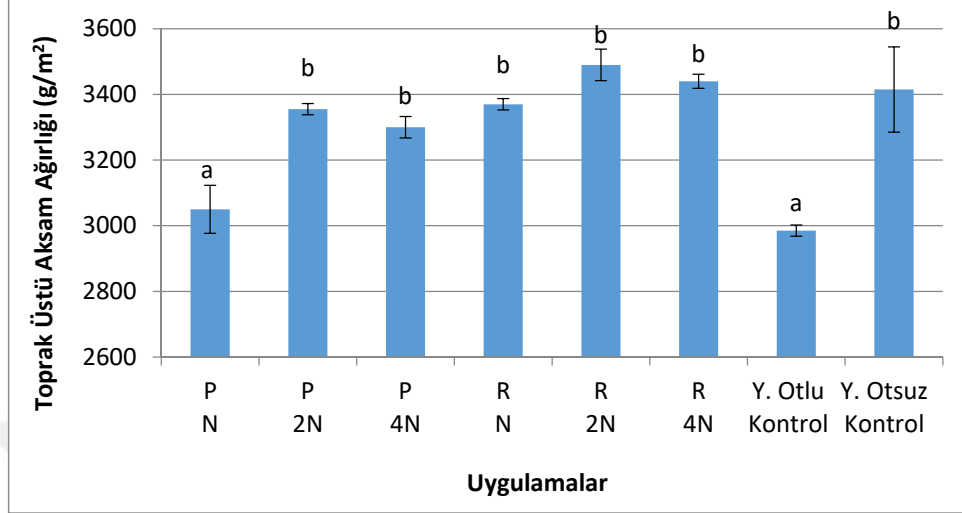
4.4.8. Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etkisi

Mısır tarla denemelerinde uygulanan çıkış öncesi Pendimethalin ve çıkış sonrası Rimsulfuron aktif maddeli herbisitlerin mısırın toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen veriler değerlendirildiğinde mısır toprak üstü aksam ağırlığını en çok Pendimethalin aktif maddeli herbisit N dozunun ve yabancı otlu kontrol uygulamalarının yabancı otsuz kontrol uygulamasına kıyasla daha çok olumsuz etkilediği ve istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı olduğu görülmektedir (Çizelge 4.35 ve Şekil 4.37).

Çizelge 4.35. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarına Göre Mısır Toprak Üstü Aksam Ağırlığı

Uygulamalar	Toprak Üstü Aksam Ağırlığı (g/m ²)
P N	3050 ±73,26 a
P 2N	3355 ±17,08 b
P 4N	3300 ±32,66 b
R N	3370 ±17,32 b
R 2N	3490 ±47,96 b
R 4N	3440 ±21,60 b
Y. Otlu Kontrol	2985 ±17,08 a
Y. Otsuz Kontrol	3415 ±129,97 b

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.37. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının mısır toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisi.

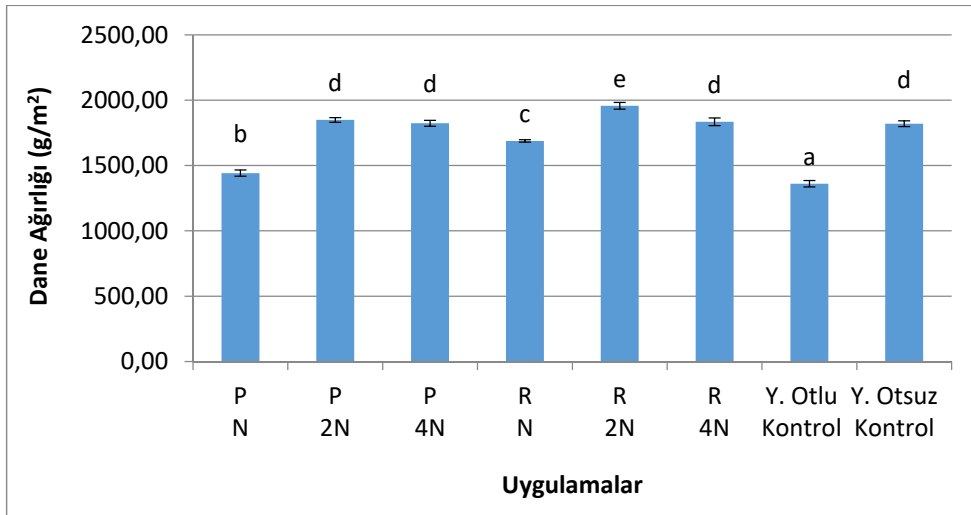
4.4.9. Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Verimine Etkisi

Mısır tarla denemelerinde çıkış öncesi olarak uygulanan Pendimethalin ve çıkış sonrası olarak uygulanan Rimsulfuron aktif maddeli herbisitlerin mısırın verimine olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışma verileri değerlendirildiğinde yabancı otsuz kontrol uygulamasına kıyasla mısır verimini en çok Yabancı otlu kontrol uygulamasının etkilediği bunu takiben Pendimethalin aktif maddeli herbisit N doz uygulamasının olumsuz etkilediği ve istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı olduğu görülmektedir (Çizelge 4.36 ve Şekil 4.38).

Çizelge 4.36. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarına Göre Mısır Verimi

Uygulamalar	Dane ağırlığı (g/m ²)
P N	1442,01 ±24,08 b
P 2N	1849,16 ±17,96 d
P 4N	1823,42 ±22,95 d
R N	1688,03 ±9,36 c
R 2N	1957,69 ±25,91 e
R 4N	1834,94 ±29,34 d
Y. Otlı Kontrol	1360,81 ±24,44 a
Y. Otsuz Kontrol	1820,21 ±21,73 d

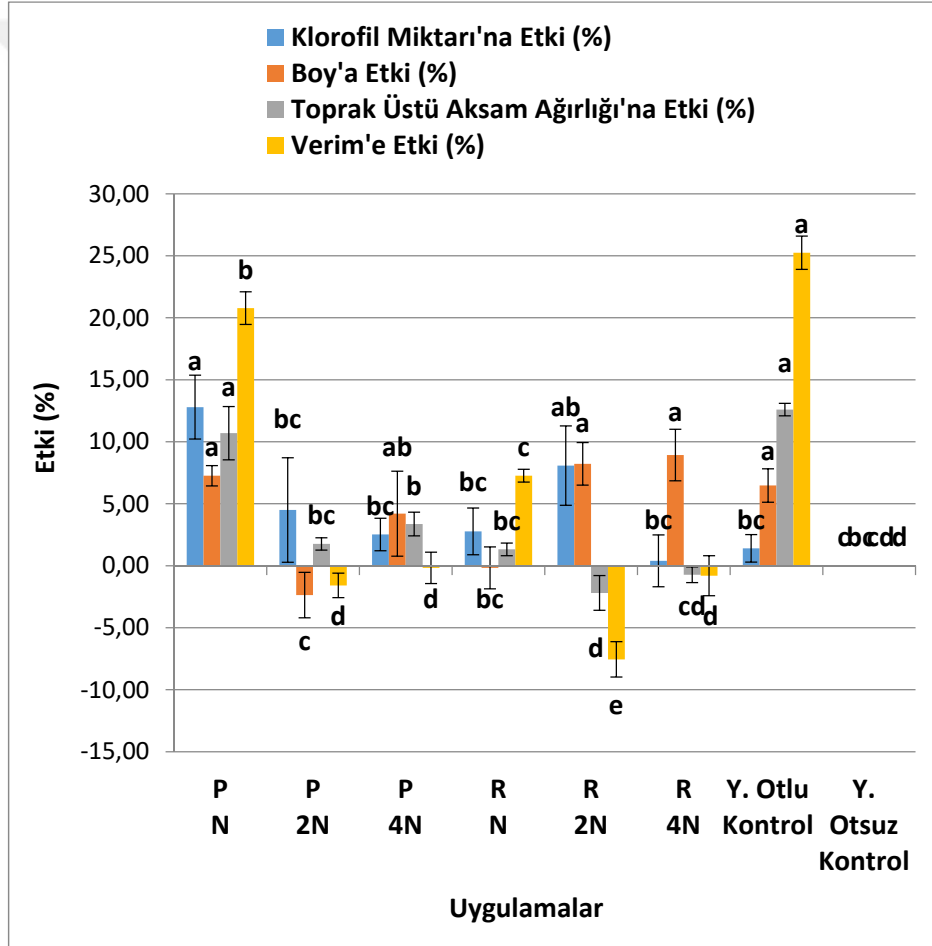
*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.38. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron herbisit uygulamalarının mısır verimine olan etkisi.

4.4.10. Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin % Etkileri

Mısır denemelerinde birinci yıl, yabancı ot rekabetlerinden dolayı yabancı otlu uygulama parseli %25,24'lük bir azalışa sebep olarak, verimi en çok etkileyen uygulama olmuştur (Çizelge 4.37). Klorofil miktarını en çok etkileyen herbisit uygulaması ise Pendimethalin aktif maddeli herbisit N dozu olmuştur (Şekil 4.39).



Şekil 4.39. Mısırdaki ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisitlerinin % etki grafiği.

Çizelge 4.37. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin % Etkileri

Uygulamalar	Klorofil Miktarına Etki (%)	Boya Etki (%)	Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etki (%)	Verim'e Etki (%)
P N	12,79 ±2,58 a	7,26 ±0,82 a	10,69 ±2,15 a	20,78 ±1,32 b
P 2N	4,50 ±4,21 bc	-2,37 ±1,83 c	1,76 ±0,50 bc	-1,59 ±0,99 d
P 4N	2,52 ±1,31 bc	4,20 ±3,43 ab	3,37 ±0,96 b	-0,18 ±1,26 d
R N	2,77 ±1,88 bc	-0,18 ±1,69 bc	1,32 ±0,51 bc	7,27 ±0,51 c
R 2N	8,07 ±3,20 ab	8,22 ±1,72 a	-2,20 ±1,40 d	-7,55 ±1,42 e
R 4N	0,40 ±2,10 bc	8,92 ±2,08 a	-0,73 ±0,63 cd	-0,81 ±1,61 d
Y. Otluk Kontrol	1,40 ±1,11 bc	6,47 ±1,35 a	12,59 ±0,50 a	25,24 ±1,34 a
Y. Otsuz Kontrol	0,00 ±0,00 c	0,00 ±0,00 bc	0,00 ±0,00 cd	0,00 ±0,00 d

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.

4.5. İkinci Yıl Tarla Çalışmalarına Ait Bulgular

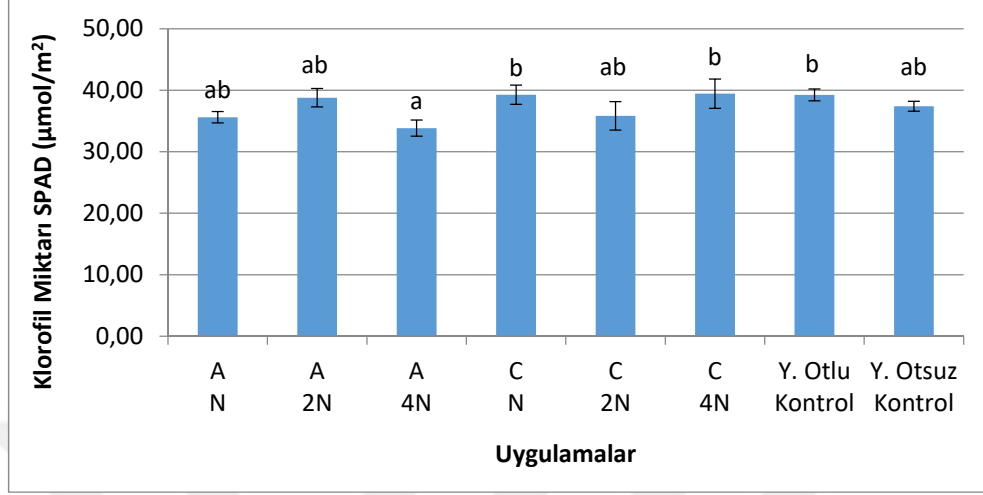
4.5.1. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Klorofil Miktarına Etkisi

Çıkış sonrası olarak buğdayda uygulanan 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitlerin tarla koşullarında buğdayın klorofil oluşturmaya etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen veriler değerlendirildiğinde yabancı otsuz kontrol uygulamasına kıyasla buğday klorofil oluşumunu en çok 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu aktif maddeli herbisit 4N dozunun olumsuz etkilediği bunu takiben yine aynı herbisit N doz uygulamasının geldiği ve istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı oldukları görülmektedir (Çizelge 4.38 ve Şekil 4.40).

Çizelge 4.38. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-Propargyl Herbisit Uygulamalarına Göre Buğday Klorofil Miktarı

Uygulamalar	Klorofil Miktarı (SPAD)
D N	35,62 ±0,93 ab
D 2N	38,79 ±1,51 ab
D 4N	33,84 ±1,32 a
C N	39,28 ±1,56 b
C 2N	35,85 ±2,32 ab
C 4N	39,45 ±2,38 b
Y. Otlu Kontrol	39,25 ±0,96 b
Y. Otsuz Kontrol	37,40 ±0,81 ab

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.40. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday klorofil miktarına olan etkisi.

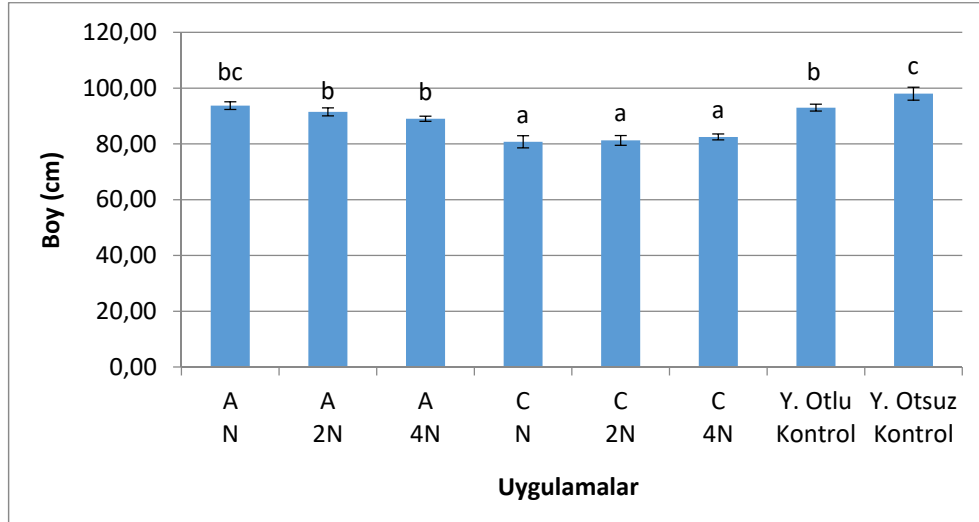
4.5.2. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Boy Uzunluğuna Etkisi

Tarla koşullarında çıkış sonrası olarak buğdayda uygulanan 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitlerin buğdayın boy uzunluğuna etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada yapılan tüm uygulamaların yabancı otsuz kontrol uygulamasına kıyasla buğday boy uzunluğunu azalttığı, ancak Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit N, 2N ve 4N dozlarının en fazla olumsuz etki yarattığı ve istatistiksel olarak diğer uygulamalardan farklı oldukları görülmektedir (Çizelge 4.39 ve Şekil 4.41).

Çizelge 4.39. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-Propargyl Herbisit Uygulamalarına Göre Buğday Boyu

Uygulamalar	Boy (cm)
D N	93,75 ±1,38 bc
D 2N	91,50 ±1,44 b
D 4N	89,00 ±0,91 b
C N	80,75 ±2,17 a
C 2N	81,25 ±1,75 a
C 4N	82,50 ±1,04 a
Y. Otlu Kontrol	93,00 ±1,22 b
Y. Otsuz Kontrol	98,00 ±2,35 c

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.41. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday boyuna olan etkisi.

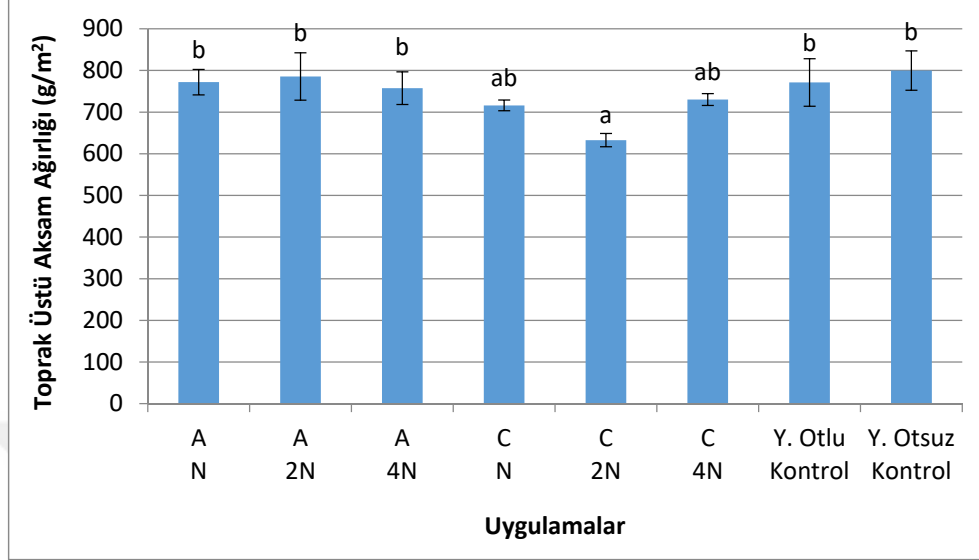
4.5.3. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etkisi

Buğday tarla denemelerinde toprak üstü aksam ağırlıklarına etkileri açısından çıkış sonrası olarak uygulanan 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitlerin yabancı otsuz kontrole kıyasla toprak üstü aksam ağırlıklarında bir azalış görülmüştür. En çok azalma görülen uygulama ise Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit 2N dozunda oluşmuştur. Diğer tüm uygulamalardan istatistiki olarak farklı olduğu belirlenmiştir. (Çizelge 4.40 ve Şekil 4.42).

Çizelge 4.40. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-Propargyl Herbisit Uygulamalarına Göre Buğday Toprak Üstü Aksam Ağırlığı

Uygulamalar	Toprak Üstü Aksam Ağırlığı (g/m ²)
D N	771,88 ±30,46 b
D 2N	785,41 ±56,95 b
D 4N	757,52 ±39,24 b
C N	716,15 ±12,74 ab
C 2N	632,76 ±15,90 a
C 4N	730,25 ±14,17 ab
Y. Otlı Kontrol	771,14 ±57,10 b
Y. Otsuz Kontrol	799,65 ±47,26 b

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.42. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisi.

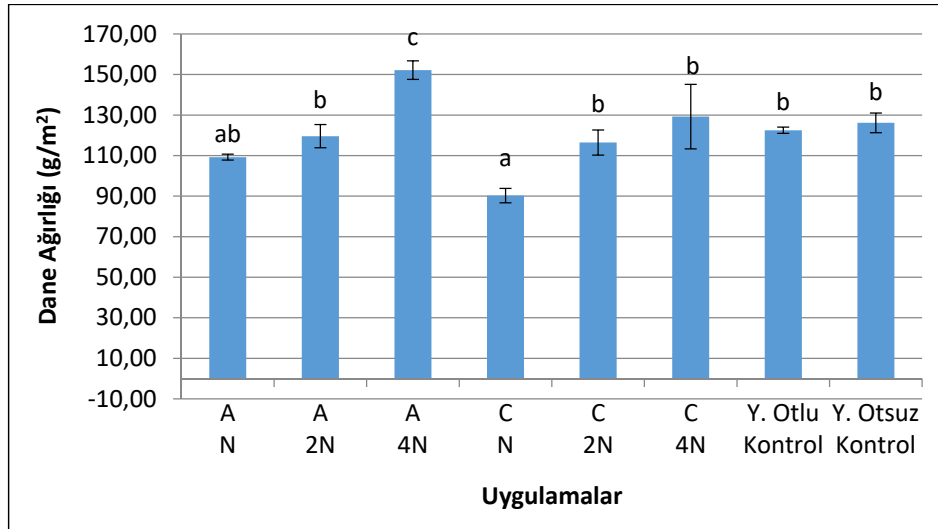
4.5.4. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Verimine Etkisi

Buğday tarla çalışmalarında çıkış sonrası olarak uygulanan 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitlerin buğdayın verimine olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada her iki herbisitinde 4N dozunun buğday verimine pozitif bir etki yarattığı görülmektedir. Ayrıca buğday verimini en olumsuz etkileyen uygulama Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit N dozu olmuştur ve istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı olduğu görülmektedir (Çizelge 4.41 ve Şekil 4.43).

Çizelge 4.41. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisit Uygulamalarına Göre Buğday Verimi

Uygulamalar	Dane ağırlığı (g/m ²)
D N	109,23 ±1,46 ab
D 2N	119,58 ±5,73 b
D 4N	152,16 ±4,57 c
C N	90,27 ±3,55 a
C 2N	116,44 ±6,22 b
C 4N	129,23 ±15,89 b
Y. Otlu Kontrol	122,52 ±1,52 b
Y. Otsuz Kontrol	126,18 ±4,86 b

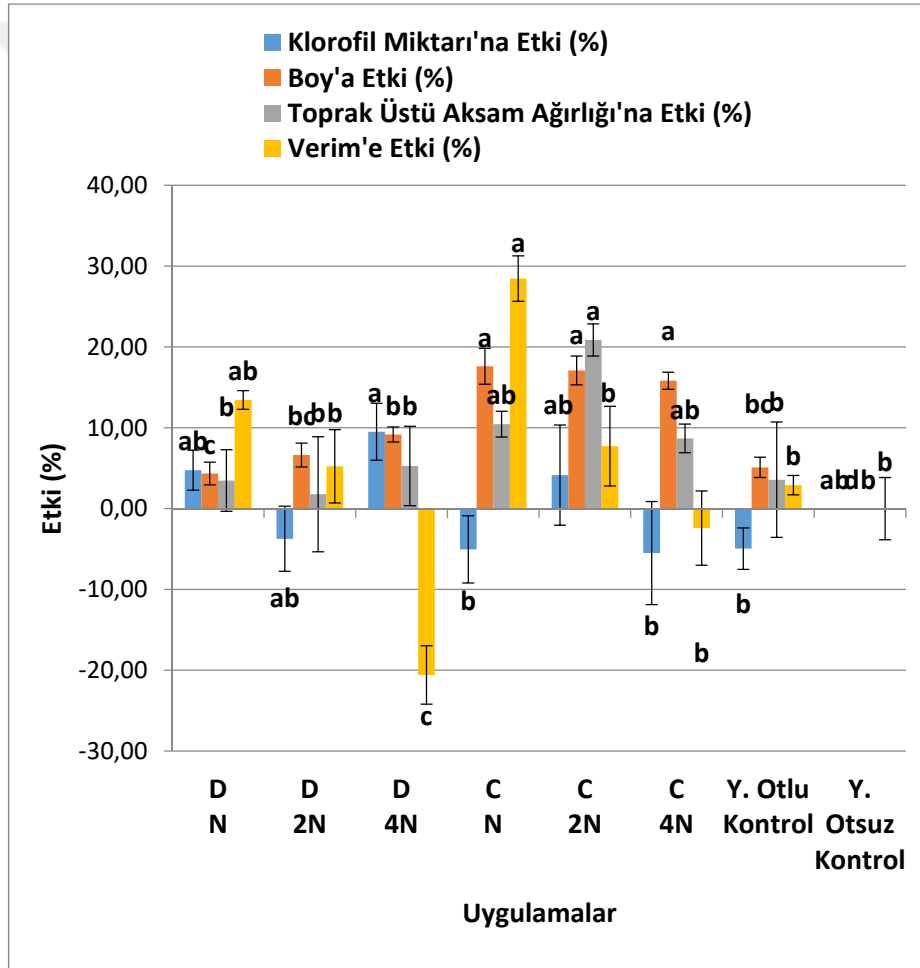
*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.43. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının buğday verimine olan etkisi.

4.5.5. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin % Etkileri

Buğdayda yapılan ikinci yıl denemelerinde Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitinin tüm dozları buğday boyunu olumsuz etkilemiştir (Şekil 4.44). Yine Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitinin 4N dozunun verimi yabancı otuz kontrole kıyasla %2,47 oranında arttırdığı görülmektedir (Çizelge 4.42).



Şekil 4.44. Buğdayda ruhsatlı 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisitlerinin % etki grafiği.

Çizelge 4.42. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin % Etkileri

Uygulamalar	Klorofil Miktarına Etki (%)	Boya Etki (%)	Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etki (%)	Verim'e Etki (%)
D N	4,76 ±2,48 ab	4,34 ±1,40 c	3,47 ±3,81 b	13,44 ±1,16 ab
D 2N	-3,74 ±4,03 ab	6,63 ±1,47 bc	1,78 ±7,12 b	5,23 ±4,54 b
D 4N	9,51 ±3,53 a	9,18 ±0,93 b	5,27 ±4,91 b	-20,59 ±3,62 c
C N	-5,05 ±4,16 b	17,61 ±2,22 a	10,44 ±1,60 ab	28,46 ±2,82 a
C 2N	4,15 ±6,20 ab	17,10 ±1,79 a	20,87 ±1,99 a	7,72 ±4,93 b
C 4N	-5,50 ±6,37 b	15,82 ±1,06 a	8,68 ±1,77 ab	-2,42 ±4,59 b
Y. Otlı Kontrol	-4,96 ±2,56 b	5,10 ±1,25 bc	3,57 ±7,14 b	2,90 ±1,21 b
Y. Otsuz Kontrol	0,00 ±0,00 ab	0,00 ±0,00 d	0,00 ±0,00 b	0,00 ±3,85 b

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.

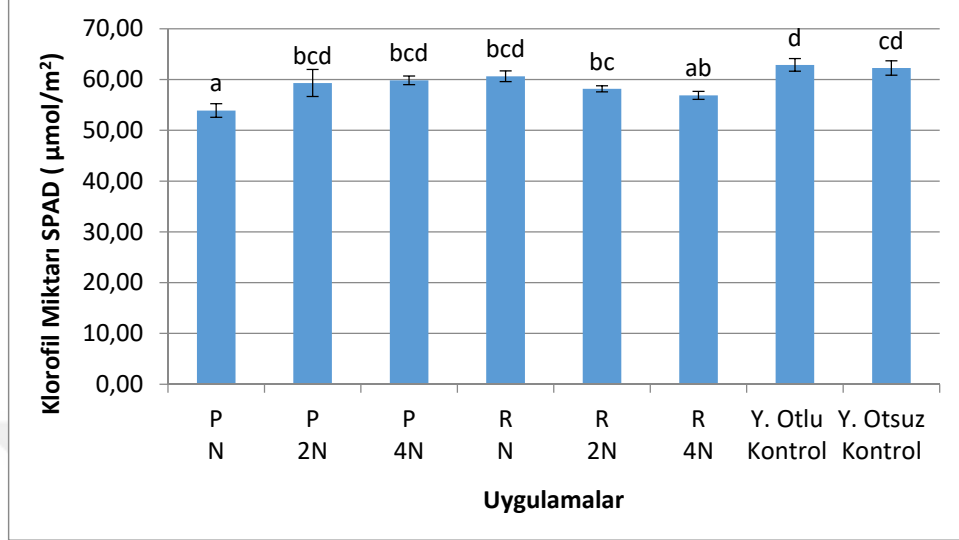
4.5.6. Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Klorofil Miktarına Etkisi

Tarla denemeleriyle çıkış öncesi olarak uygulanan Pendimethalin ve çıkış sonrası olarak uygulanan Rimsulfuron aktif maddeli herbisitlerin mısırın klorofil miktarına olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada uygulanan tüm herbisitlerin klorofil miktarını olumsuz etkilediği belirlenmiştir. Yabancı otsuz kontrol uygulamasına kıyasla mısır klorofil miktarını en çok Pendimethalin aktif maddeli herbisit N dozunun olumsuz etkilediği istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı olduğu görülmektedir (Çizelge 4.43 ve Şekil 4.45).

Çizelge 4.43. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarına Göre Mısırdaki Klorofil miktarlarına Olan Etkisi.

Uygulamalar	Klorofil Miktarı (SPAD)
P N	53,91 ±1,35 a
P 2N	59,32 ±2,67 bcd
P 4N	59,86 ±0,85 bcd
R N	60,65 ±1,06 bcd
R 2N	58,19 ±0,59 bc
R 4N	56,89 ±0,80 ab
Y. Otlu Kontrol	62,89 ±1,25 d
Y. Otsuz Kontrol	62,28 ±1,42 cd

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.45. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının mısır klorofil miktarına olan etkisi.

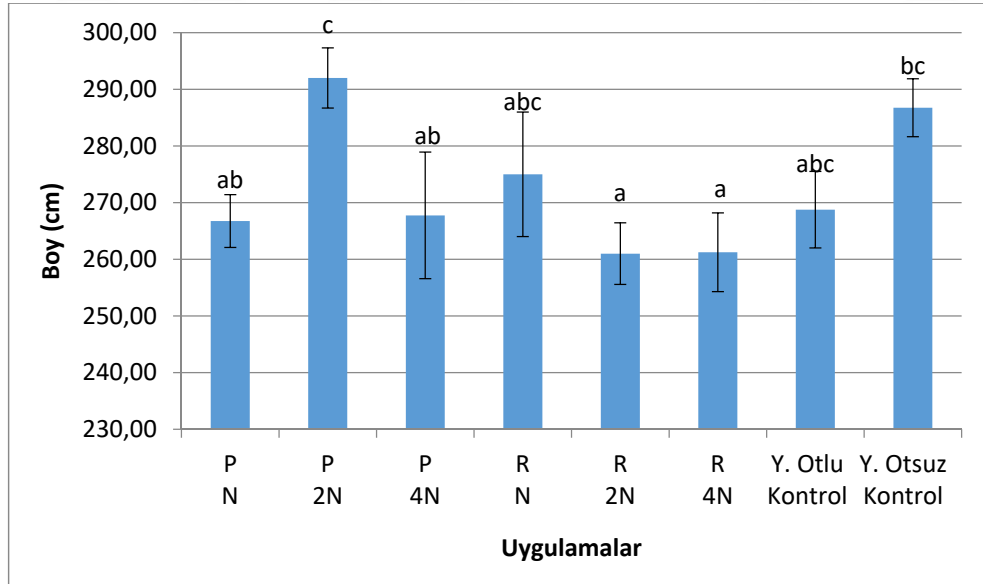
4.5.7. Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsath 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Boy Uzunluğuna Etkisi

Tarla çalışmalarıyla çıkış öncesi olarak mısırdaki uygulanan Pendimethalin ve çıkış sonrası olarak uygulanan Rimsulfuron aktif maddeli herbisitlerin mısırın boy uzunluğuna olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada veriler değerlendirildiğinde mısır boy uzunluğunu Pendimethalin aktif maddeli herbisit 2N dışındaki tüm uygulamaların mısır boyunu olumsuz etkilediği ve istatistiki olarak uygulamaların arasında farklılıklar olduğu görülmektedir (Şekil 4.46). Ancak mısır boyuna en olumsuz etkiyi Rimsulfuron aktif maddeli herbisit 2N ve 4N doz uygulamalarının yaptığı belirlenmiştir (Çizelge 4.44).

Çizelge 4.44. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarına Göre Mısırın Boy Uzunluklarına Olan Etkisi.

Uygulamalar	Boy (cm)
P N	265 ±2,35 a
P 2N	292,5 ±5,24 c
P 4N	273,75 ±9,79 ab
R N	286,25 ±4,84 bc
R 2N	262,25 ±4,91 a
R 4N	260,25 ±5,94 a
Y. Otlu Kontrol	267,25 ±3,86 a
Y. Otsuz Kontrol	285,75 ±4,53 bc

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.46. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının mısır boyuna olan etkisi.

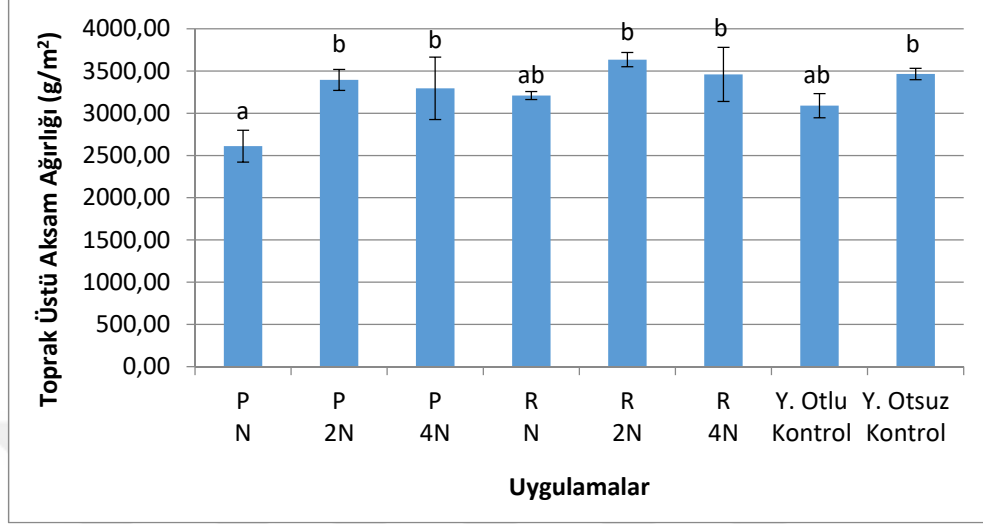
4.5.8. Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etkisi

Çıkış öncesi olarak uygulanan Pendimethalin ve çıkış sonrası olarak uygulanan Rimsulfuron aktif maddeli herbisitlerin mısırın toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışma verileri değerlendirildiğinde mısır toprak üstü aksam ağırlığını en çok Pendimethalin N dozunun, yabancı otlu kontrolün ve Pendimethalin aktif maddeli herbisit N dozunun yabancı otsuz kontrol uygulamasına kıyasla olumsuz etkilediği ve istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı olduğu görülmektedir (Çizelge 4.45 ve Şekil 4.47).

Çizelge 4.45. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarına Göre Mısır Toprak Üstü Aksam Ağırlığı

Uygulamalar	Toprak Üstü Aksam Ağırlığı (g/m ²)
P N	2610,00 ±188,77 a
P 2N	3395,00 ±123,66 b
P 4N	3295,00 ±368,82 b
R N	3210,00 ±47,96 ab
R 2N	3635,00 ±85,00 b
R 4N	3460,00 ±319,48 b
Y. Otlu Kontrol	3090,00 ±142,71 ab
Y. Otsuz Kontrol	3465,00 ±67,02 b

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.47. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının mısır toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisi.

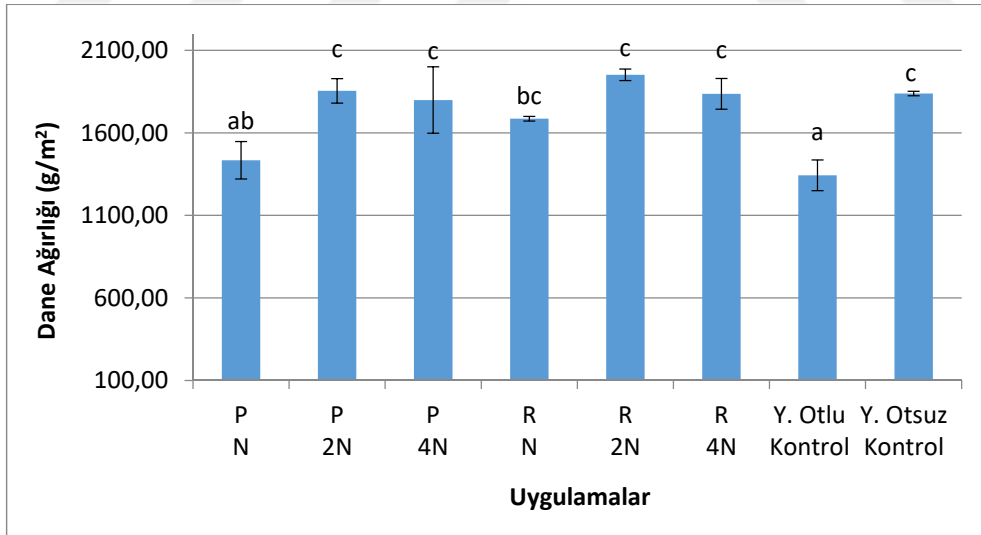
4.5.9. Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Verimine Etkisi

Tarla denemelerinde çıkış öncesi olarak uygulanan Pendimethalin ve çıkış sonrası olarak uygulanan Rimsulfuron aktif maddeli herbisitlerin mısırın verimine olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada verimi en çok yabancı otlu kontrolün zarar verdiği bunu takiben Pendimethalin aktif maddeli herbisit N dozunun, olumsuz etkilediği ve istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı olduğu görülmektedir (Çizelge 4.46 ve Şekil 4.48).

Çizelge 4.46. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarına Göre Mısır Verimi

Uygulamalar	Dane ağırlığı (g/m ²)
P N	1434,27 ±113,42 ab
P 2N	1854,40 ±74,58 c
P 4N	1798,87 ±200,95 c
R N	1685,98 ±14,00 bc
R 2N	1951,70 ±35,29 c
R 4N	1836,48 ±93,11 c
Y. Otlu Kontrol	1342,76 ±92,80 a
Y. Otsuz Kontrol	1838,33 ±13,82 c

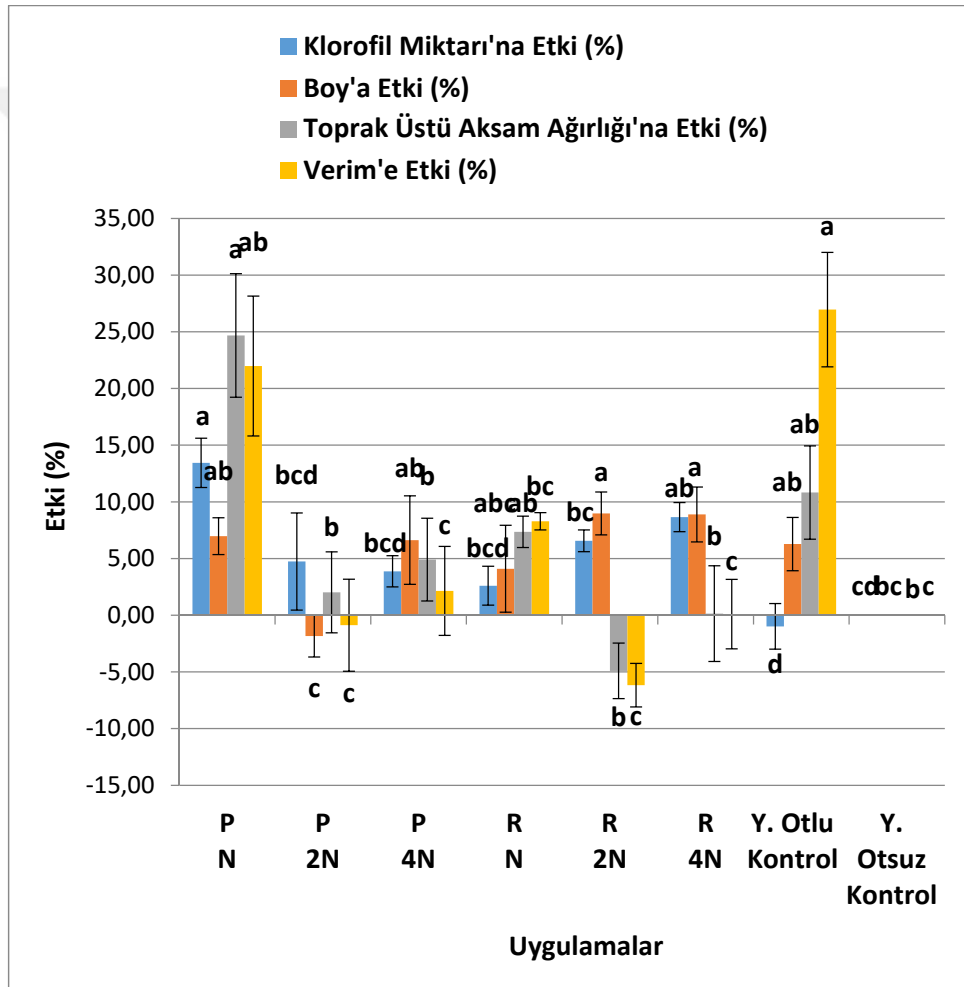
*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.48. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının mısır verimine olan etkisi.

4.5.10. Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin % Etkileri

Pendimethalin aktif maddeli çıkış öncesi uygulanan herbisit N dozu klorofil miktarını yabancı otsuz kontrole göre %13,44 oranında azaltmıştır (Çizelge 4.47). Mısır verimini de yine en çok azaltan uygulama yabancı otlu kontrol uygulaması olmuştur (Şekil 4.49).



Şekil 4.49. Mısırdaki ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisitlerinin % etki grafiği.

Çizelge 4.47. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin % Etkileri

Uygulamalar	Klorofil Miktarına Etki (%)	Boya Etki (%)	Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etki (%)	Verim'e Etki (%)
P N	13,44 ±2,17 a	6,97 ±1,63 ab	24,68 ±5,45 a	21,98 ±6,17 ab
P 2N	4,74 ±4,28 bcd	-1,83 ±1,85 c	2,02 ±3,57 b	-0,88 ±4,06 c
P 4N	3,88 ±1,37 bcd	6,63 ±3,90 ab	4,91 ±3,64 b	2,15 ±3,93 c
R N	2,61 ±1,71 bcd	4,10 ±3,83 abc	7,36 ±1,38 ab	8,29 ±0,76 bc
R 2N	6,57 ±0,96 bc	8,98 ±1,89 a	-4,91 ±2,45 b	-6,17 ±1,92 c
R 4N	8,66 ±1,28 ab	8,89 ±2,42 a	0,15 ±4,22 b	0,10 ±3,06 c
Y. Otlı Kontrol	-0,98 ±2,01 d	6,28 ±2,35 ab	10,82 ±4,12 ab	26,96 ±5,05 a
Y. Otsuz Kontrol	0,00 ±0,00 cd	0,00 ±0,00 bc	0,00 ±0,00 b	0,00 ±0,00 c

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.

4.6. Birinci ve İkinci Yıl Tarla Çalışmalarına Ait Bulgular**4.6.1. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Klorofil Miktarına Etkisi**

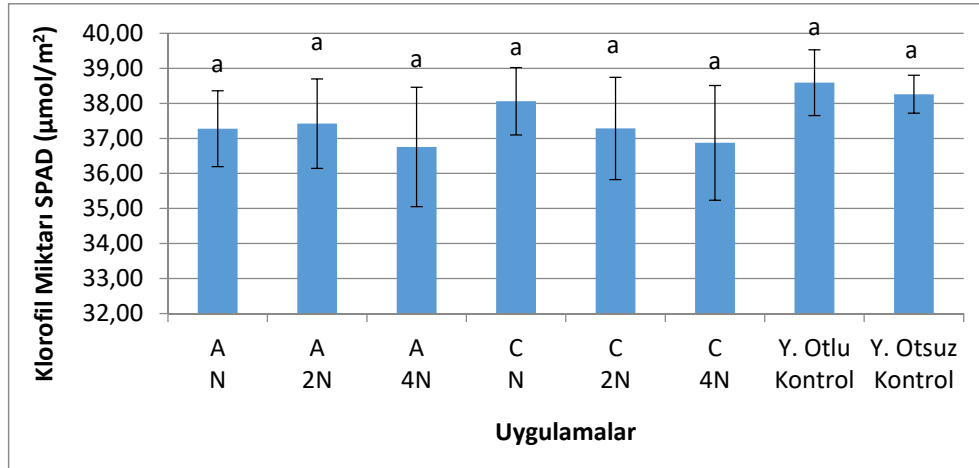
Tarla çalışmalarında çıkış sonrası olarak buğdayda uygulanan 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitlerin buğdayın klorofil oluşturmaya etkisinin belirlendiği çalışmada iki yıl yapılan bu çalışma verilerinin ortalamaları değerlendirildiğinde yabancı otsuz kontrol uygulamasına kıyasla buğday klorofil oluşumunu bütün herbisit uygulamalarının azalttığı ancak en çok azalmanın iki herbisitinde 4N dozlarında olduğu belirlenmiştir. (Çizelge 4.48 ve Şekil 4.50).

Buğday tarla denemelerinde yabancı otlu kontrol ve yabancı otsuz kontrol kıyaslamasında klorofil ölçüm miktarları arasında bir farklılık yoktur ancak herbisit uygulamalarında dozlara göre değişiklik göstermekle beraber bir azalış söz konusudur. Daha önce yapılmış çalışmalarda da herbisit dozlarının değişmesiyle kültür bitkisindeki klorofil miktarında değişimlerin gözlemlendiği bildirilmiştir (Abbaspoor ve Streibig, 2005; Singh ve ark., 2015).

Çizelge 4.48. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-Propargyl Herbisit Uygulamalarının Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Buğday Klorofil Miktarı

Uygulamalar	Klorofil Miktarı (SPAD)
D N	37,28 ±1,08 a
D 2N	37,42 ±1,28 a
D 4N	36,76 ±1,70 a
C N	38,06 ±0,96 a
C 2N	37,28 ±1,46 a
C 4N	36,87 ±1,64 a
Y. Otlu Kontrol	38,59 ±0,94 a
Y. Otsuz Kontrol	38,26 ±0,54 a

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.50. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre buğday klorofil miktarına etkisi.

4.6.2. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Boy Uzunluğuna Etkisi

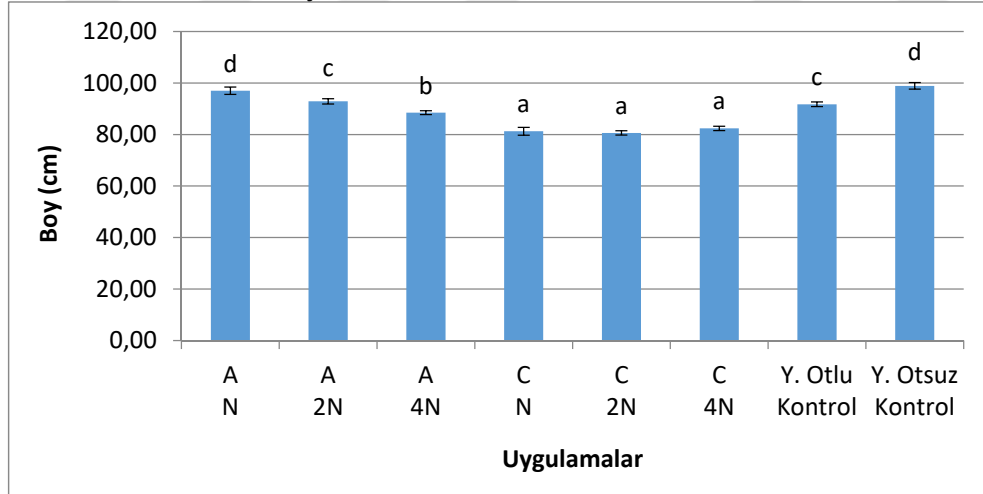
Tarla denemelerinde çıkış sonrası olarak uygulanan 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitlerin buğdayın boy uzunluğuna etkisi iki yıl yapılan çalışmaların ortalaması incelendiğinde yabancı otsuz kontrol uygulamasına kıyasla buğday boy uzunluğunu tüm uygulamaların azalttığı görülmüştür. Ancak en çok Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit N, 2N ve 4N dozunun olumsuz etkilediği ve istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı olduğu görülmektedir (Çizelge 4.49 ve Şekil 4.51).

Deneme sonucunda en fazla boy uzunluğu rekabetsiz bir ortamda gelişmesi sebebiyle yabancı otsuz kontrol parselinden elde edilmiştir. Herbisit uygulamalarından 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu'nun tüm uygulama dozlarının Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisite göre buğday boyunu daha az azalttığı saptanmıştır. Bununla birlikte farklı herbisit dozlarının buğday üzerinde olumsuz etkiye sahip olduğu başka çalışmalarla da açıklanmıştır (Boström ve Fogelfors, 2002).

Çizelge 4.49. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-Propargyl Herbisit Uygulamalarının Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Buğday Boy Uzunluğu

Uygulamalar	Boy (cm)
D N	97,00 ±1,44 d
D 2N	92,88 ±1,03 c
D 4N	88,50 ±0,76 b
C N	81,25 ±1,53 a
C 2N	80,63 ±0,86 a
C 4N	82,38 ±0,84 a
Y. Otlu Kontrol	91,75 ±0,88 c
Y. Otsuz Kontrol	98,88 ±1,27 d

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.51. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre buğday boy uzunluğuna olan etkisi.

4.6.3. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etkisi

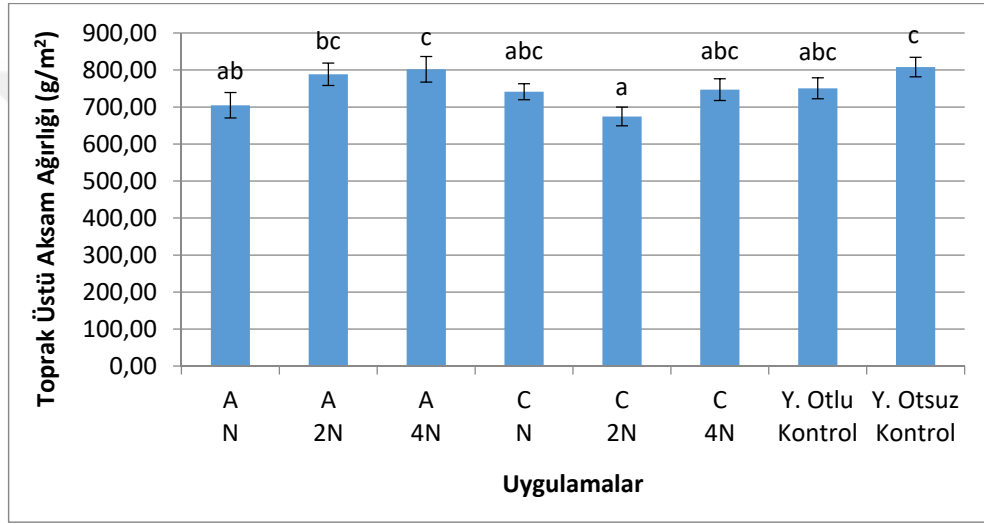
Buğday tarla denemeleriyle çıkış sonrası olarak uygulanan 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitlerin toprak üstü aksam ağırlığına etkisini belirlemek amacıyla iki yıl yapılan bu çalışma sonucunda verilerinin ortalamaları değerlendirildiğinde yabancı otsuz kontrol uygulamasına kıyasla buğday toprak üstü aksam ağırlığını tüm uygulamaların azalttığı ancak en çok Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit 2N dozunun olumsuz etkilediği ve bunu 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzunun N doz uygulamasının takip ettiği belirlenmiştir. Ayrıca istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı olduğu da görülmektedir (Çizelge 4.50 ve Şekil 4.52).

Çizelge 4.50. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-Propargyl Herbisit Uygulamalarının Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Buğday Toprak Üstü Aksam Ağırlığı

Uygulamalar	Toprak Üstü Aksam Ağırlığı (g/m ²)
D N	704,69 ±34,40 ab
D 2N	788,33 ±30,30 bc
D 4N	801,88 ±34,73 c
C N	741,20 ±21,60 abc
C 2N	674,51 ±25,46 a
C 4N	747,00 ±29,39 abc
Y. Otlı Kontrol	750,57 ±28,24 abc
Y. Otsuz Kontrol	807,95 ±26,46 c

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.

Uygulamalar sonucunda hasat olgunluğuna gelmiş buğday kültür bitkisinin toprak üstü aksam ağırlıkları herbisit uygulamalarındaki doz farklılıklarına göre kendi aralarında artış ve azalış göstermektedir (Salonen, 1992). Ayrıca tüm uygulamalardaki ağırlıkların yabancı otsuz kontrolden az olduğu ve herbisitlerden kaynaklı bir azalışın olduğu görülmektedir ve sonuçta benzer çalışmalarla desteklenmektedir (Boström ve Fogelfors, 2002).



Şekil 4.52. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre buğday toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisi.

4.6.4. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin Buğday Verimine Etkisi

Tarla çalışmalarında çıkış sonrası olarak buğdayda uygulanan 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitlerin buğdayın verimine olan etkisini belirlemek amacıyla iki yıl yapılan bu çalışma verileri ortalamaları değerlendirildiğinde buğday verimini en çok Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit N dozunun yabancı otsuz kontrol uygulamasına kıyasla olumsuz etkilediği ve istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı olduğu

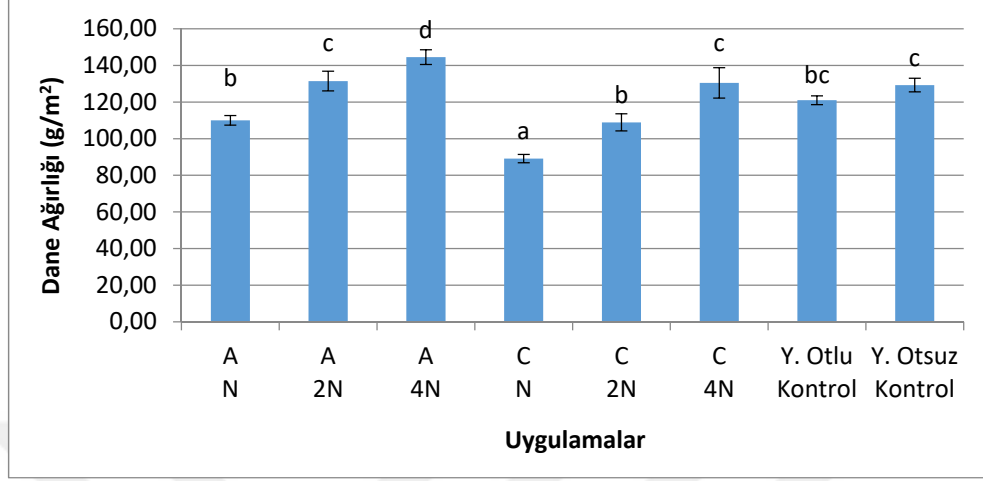
görülmektedir (Şekil 4.53). Bunu aynı herbisitinin 2N dozu ve 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzunun N dozu takip etmektedir (Çizelge 4.51)

Buğdayda uygulanan herbisitlerin farklı dozlarının özellikle doz arttıkça dane veriminin artması hormon tipi herbisitlerin olumlu yönde etki yapmasına veya kültür bitkisi tarafından bu herbisitlerin bitki bünyesine alınamamasından ileri gelmesi mümkündür. Herbisit dozunun arttıkça verim değerlerine olumlu veya olumsuz etkileri ilgili yayınlarla da bildirilmiştir (Salonen, 1992; Pannacci ve Onofria, 2016).

Çizelge 4.51. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-Propargyl Herbisit Uygulamalarının Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Buğday Verimi

Uygulamalar	Dane ağırlığı (g/m ²)
D N	110,03 ±2,63 b
D 2N	131,45 ±5,35 c
D 4N	144,55 ±4,05 d
C N	89,10 ±2,28 a
C 2N	108,92 ±4,71 b
C 4N	130,47 ±8,31 c
Y. Otlu Kontrol	120,99 ±2,42 bc
Y. Otsuz Kontrol	129,27 ±3,74 c

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.53. Buğdayda 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre buğday verimine olan etkisi.

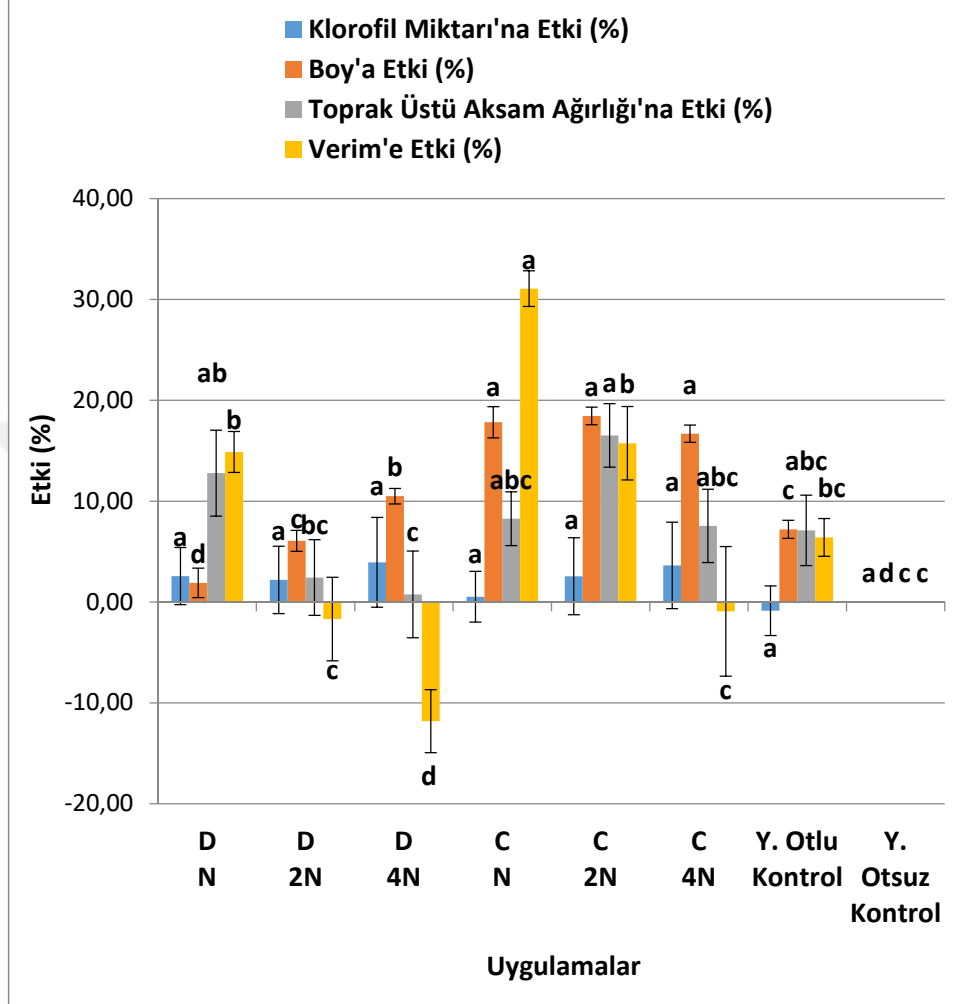
4.6.5. Buğday Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin % Etkisi

Buğdayda iki yıl tekrarlı olarak yapılan tarla denemesinde klorofil miktarını en fazla olumsuz etkileyen uygulamaların denemelerde kullanılan her iki herbisitinde 4N dozları olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.54). 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu herbisitinin 4N doz uygulaması verimi yaklaşık %10 düzeyinde yabancı otsuz kontrole göre arttırmıştır (Çizelge 4.52).

Çizelge 4.52. Buğdayda 500 g/l 2,4-D Asite Eşdeğer Dimethyl Amin Tuzu ve 240 g/l Clodinafop-propargyl Herbisitlerinin % Etkisi

Uygulamalar	Klorofil Miktarına Etki (%)	Boya Etki (%)	Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etki (%)	Verim'e Etki (%)
D N	2,57 ±2,83 a	1,90 ±1,46 d	12,78 ±4,26 ab	14,88 ±2,04 b
D 2N	2,19 ±3,34 a	6,07 ±1,04 c	2,43 ±3,75 bc	-1,69 ±4,14 c
D 4N	3,93 ±4,45 a	10,49 ±0,76 b	0,75 ±4,30 c	-11,82 ±3,13 d
C N	0,52 ±2,51 a	17,83 ±1,55 a	8,26 ±2,67 abc	31,08 ±1,76 a
C 2N	2,56 ±3,82 a	18,46 ±0,87 a	16,52 ±3,15 a	15,74 ±3,64 b
C 4N	3,63 ±4,28 a	16,69 ±0,85 a	7,55 ±3,64 abc	-0,92 ±6,43 c
Y. Otlı Kontrol	-0,86 ±2,46 a	7,21 ±0,89 c	7,10 ±3,50 abc	6,41 ±1,87 bc
Y. Otsuz Kontrol	0,00 ±0,00 a	0,00 ±0,00 d	0,00 ±0,00 c	0,00 ±0,00 c

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.54. Buğdayda ruhsatlı 500 g/l 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu (D) ve 240 g/l Clodinafop-propargyl (C) herbisitlerinin % etki grafiği.

4.6.6. Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Klorofil Miktarına Etkisi

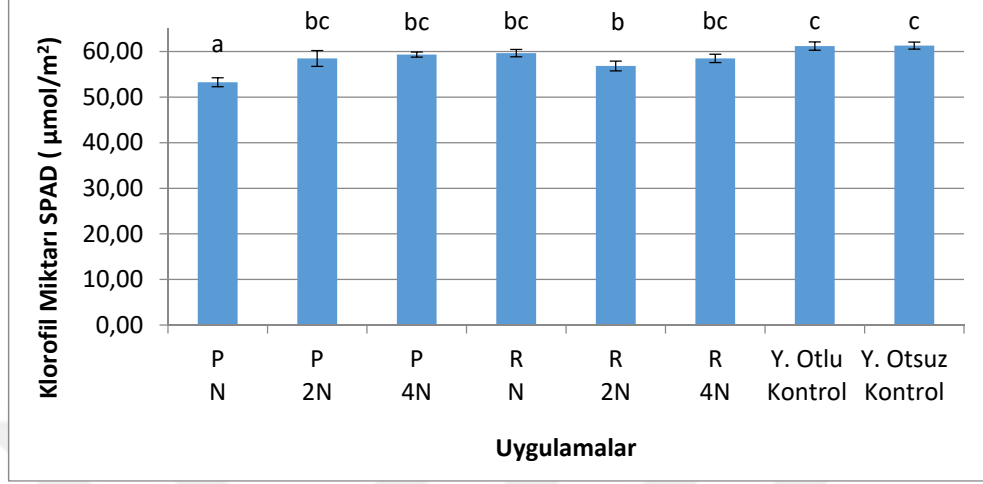
Mısır tarla denemelerinde çıkış öncesi olarak uygulanan Pendimethalin ve çıkış sonrası olarak uygulanan Rimsulfuron aktif maddeli herbisitlerin mısırın klorofil miktarına olan etkisine bakıldığında iki yıl tekrarlanan bu çalışma verileri değerlendirildiğinde mısır klorofil miktarını en çok Pendimethalin aktif maddeli herbisitinin N dozunun yabancı otsuz kontrol uygulamasına kıyasla olumsuz

etkilediği ve bunu Rimsulfuron herbisitinin 2N dozunun takip ettiği görülmüştür. İstatistiki olarak bu uygulamaların diğer uygulamalardan farklı olduğu görülmektedir (Çizelge 4.53 ve Şekil 4.55).

Çizelge 4.53. Mısırdaki Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarının Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Mısır Klorofil Miktarı

Uygulamalar	Klorofil Miktarı (SPAD)
P N	53,28 ±0,98 a
P 2N	58,49±1,74 bc
P 4N	59,35 ±0,57 bc
R N	59,67 ±0,81 bc
R 2N	56,84 ±1,07 b
R 4N	58,51 ±0,92 bc
Y. Otlu Kontrol	61,20 ±0,92 c
Y. Otsuz Kontrol	61,32 ±0,77 c

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.55. Mısırdaki ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre mısır klorofil miktarına olan etkisi.

4.6.7. Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Boy Uzunluğuna Etkisi

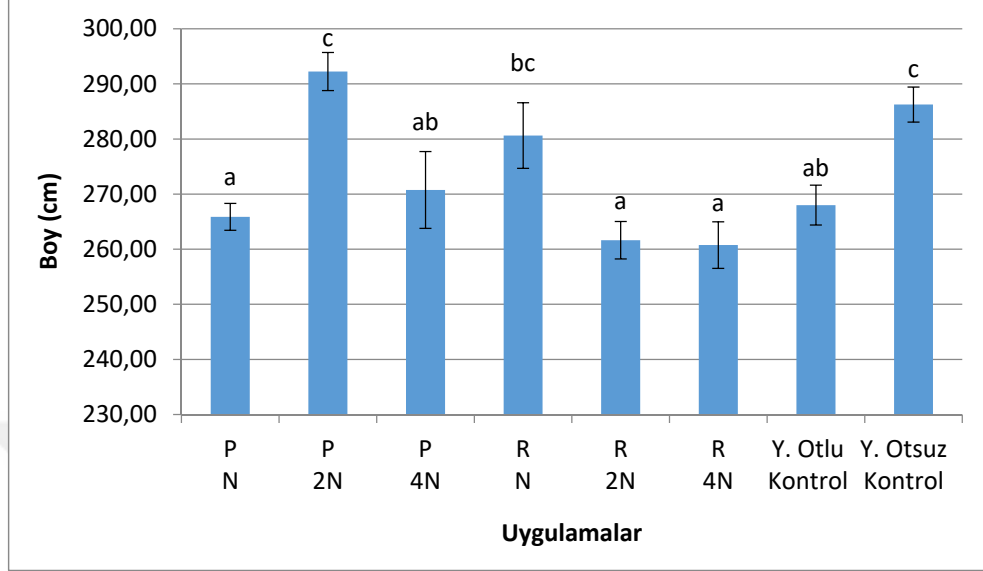
Tarla denemelerinde mısır boy uzunluğuna çıkış öncesi olarak uygulanan Pendimethalin ve çıkış sonrası olarak uygulanan Rimsulfuron aktif maddeli herbisitlerin etkisini belirlemek amacıyla iki yıl yapılan bu çalışmada Pendimethalin aktif maddeli herbisit N dozu ve Rimsulfuron aktif maddeli herbisit 2N ve 4N dozlarının mısır boyunu en çok olumsuz etkilediği ve bu değerlerin yabancı otlu kontrolden bile az olduğu belirlenmiştir. Bu uygulamaların diğer uygulamalardan istatistiki olarak farklı olduğu görülmektedir (Çizelge 4.54 ve Şekil 4.56).

Çizelge 4.54. Mısırdaki Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarının Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Mısır Boyu

Uygulamalar	Boy (cm)
P N	265,88 ±2,44 a
P 2N	292,25 ±3,45 c
P 4N	270,75 ±6,97 ab
R N	280,63 ±5,95 bc
R 2N	261,63 ±3,40 a
R 4N	260,75 ±4,23 a
Y. Otlı Kontrol	268,00 ±3,61 ab
Y. Otsuz Kontrol	286,25 ±3,17 c

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.

Mısır kültüründe kullanılan çıkış sonrası uygulanan Rimsulfuron aktif maddeli herbisitinin 2N ve 4N dozlarında önemli bir boy azalması olurken, çıkış öncesi uygulanan Pendimethalin aktif maddeli herbisitinin farklı dozlarında mısır boyunda dalgalı bir değişim elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Pannacci ve Onofri (2016)'nin ve Carey ve Kells (1995)'in yapmış olduğu çalışmalarla benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.56. Mısırdaki ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre mısır boyuna olan etkisi.

4.6.8. Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etkisi

Tarla denemelerinde çıkış öncesi olarak mısırdaki uygulanan Pendimethalin ve çıkış sonrası olarak uygulanan Rimsulfuron aktif maddeli herbisitlerin mısırın toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisini belirlemek amacıyla iki yıl yapılan bu çalışma verilerinin ortalamaları değerlendirildiğinde yabancı otsuz kontrol uygulamasına kıyasla mısır toprak üstü aksam ağırlığını en çok Pendimethalin N dozunun olumsuz etkilediği bunu yabancı otlı kontrol takip ettiği ve istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı oldukları görülmektedir (Çizelge 4.55 ve Şekil 4.57).

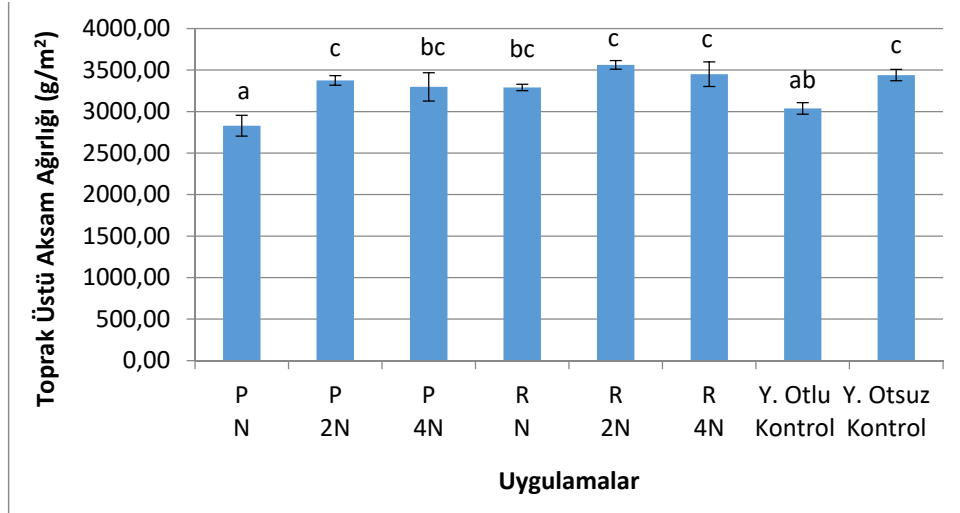
Mısırdaki boy değerlendirmesine benzer olarak toprak üstü aksam ağırlıklarında da dalgalanmalar görülmektedir. Yabancı otsuz kontrole kıyasla Pendimethalin aktif maddeli herbisitinin tüm dozlarının toprak üstü aksam

ağırlığında azalış gösterdiği belirlenmiştir (Carey ve Kells,1995; Susha ve ark., 2018).

Çizelge 4.55. Mısırdaki Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarının Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Mısır Toprak Üstü Aksam Ağırlığı

Uygulamalar	Toprak Üstü Aksam Ağırlığı (g/m ²)
P N	2830,00 ±125,30 a
P 2N	3375,00 ±58,28 c
P 4N	3297,50 ±171,40 bc
R N	3290,00 ±38,36 bc
R 2N	3562,50 ±52,84 c
R 4N	3450,00 ±148,28 c
Y. Otlu Kontrol	3037,50 ±69,43 ab
Y. Otsuz Kontrol	3440,00 ±68,35 c

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.57. Mısırdaki ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre mısır toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisi.

4.6.9. Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin Mısır Verimine Etkisi

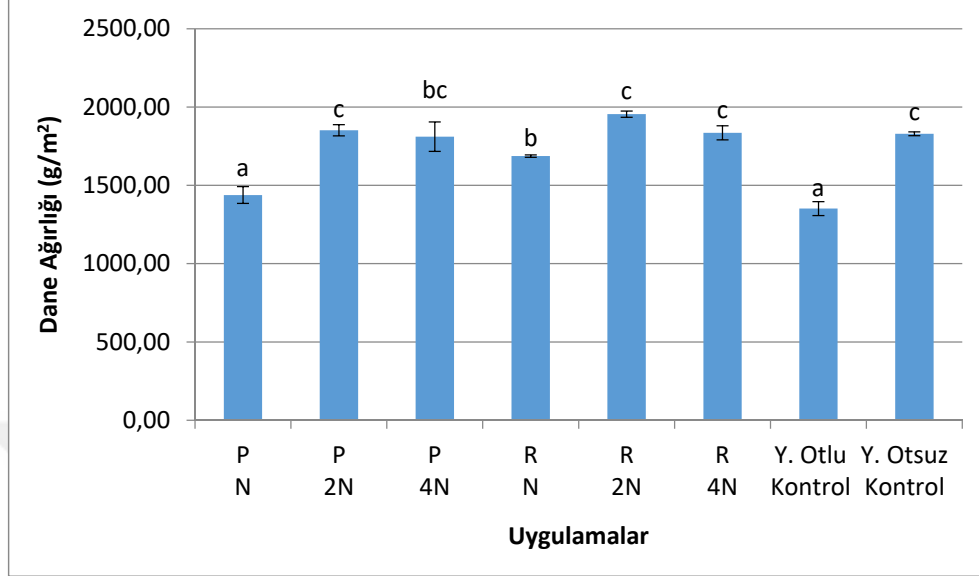
Mısır tarla denemelerinde çıkış öncesi olarak uygulanan Pendimethalin ve çıkış sonrası olarak uygulanan Rimsulfuron aktif maddeli herbisitlerin mısırın verimine olan etkisini belirlemek amacıyla iki yıl yapılan bu çalışma verilerinin ortalamaları değerlendirildiğinde yabancı otsuz kontrol uygulamasına kıyasla mısır verimini en çok Yabancı otlu kontrol uygulaması etkilemektedir ve bunu Pendimethalin N dozu takip etmektedir (Çizelge 4.56 ve Şekil 4.58).

Mısır tarla denemelerinde birinci ve ikinci yıl ortalama verim değerlendirmelerinde, boy uzunlukları ve toprak üstü aksam ağırlıklarında olduğu gibi dane veriminde de benzer sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında Pendimethalin aktif maddeli herbisitinin N dozu yabancı otsuz kontrole kıyasla azalış göstermiştir (Janak ve Grichar, 2016; Uysal ve Kadioğlu, 2021). Yabancı otlu kontroldeki düşüş ise yabancı otlarla oluşan rekabetten kaynaklanmaktadır (Eymirli ve Uygur, 2013).

Çizelge 4.56. Mısırdaki Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisit Uygulamalarının Birinci ve İkinci Yıl Ortalamasına Göre Mısır Verimi

Uygulamalar	Dane ağırlığı (g/m ²)
P N	1438,14 ±53,69 a
P 2N	1851,78 ±35,52 c
P 4N	1811,15 ±93,74 bc
R N	1687,01 ±7,81 b
R 2N	1954,70 ±20,30 c
R 4N	1835,71 ±45,19 c
Y. Otlu Kontrol	1351,79 ±44,55 a
Y. Otsuz Kontrol	1829,27 ±12,41 c

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.58. Mısırdaki ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin (P) ve %25 Rimsulfuron (R) herbisit uygulamalarının birinci ve ikinci yıl ortalamasına göre mısır verimine olan etkisi.

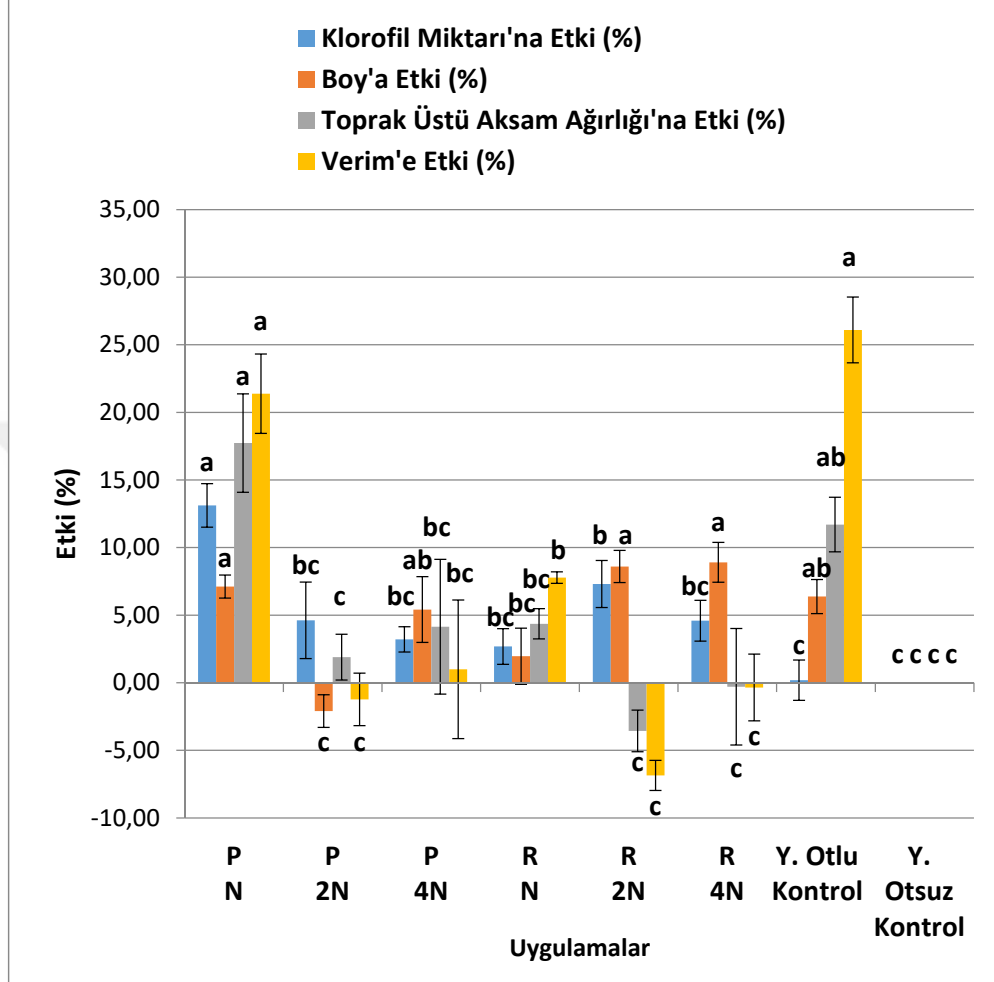
4.6.10. Mısır Kültür Bitkisinde Ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin % Etkisi

İki yıl tekrarlanan mısır tarla denemelerinde herbisit uygulamaları kaynaklı verim üzerinde en yüksek etki yabancı otlu kontrolde olmuştur (Şekil 4.59). Pendimethalin aktif maddeli herbisit N doz uygulaması ise klorofil miktarını yabancı otsuz kontrole kıyasla %13,12 oranında etkilemiştir (Çizelge 4.57).

Çizelge 4.57. Mısırdaki 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron Herbisitlerinin % Etkisi

Uygulamalar	Klorofil Miktarına Etki (%)	Boya Etki (%)	Toprak Üstü Aksam Ağırlığına Etki (%)	Verim'e Etki (%)
P N	13,12 ±1,61 a	7,12 ±0,85 a	17,73 ±3,64 a	21,38 ±2,94 a
P 2N	4,62 ±2,83 bc	-2,10 ±1,21 c	1,89 ±1,69 c	-1,23 ±1,94 c
P 4N	3,21 ±0,93 bc	5,41 ±2,44 ab	4,14 ±4,98 bc	0,99 ±5,13 bc
R N	2,69 ±1,32 bc	1,96 ±2,08 bc	4,36 ±1,11 bc	7,78 ±0,43 b
R 2N	7,31 ±1,74 b	8,60 ±1,19 a	-3,56 ±1,54 c	-6,86 ±1,11 c
R 4N	4,59 ±1,51 bc	8,91 ±1,48 a	-0,29 ±4,31 c	-0,35 ±2,47 c
Y. Otlı Kontrol	0,19 ±1,49 c	6,38 ±1,26 ab	11,70 ±2,02 ab	26,10 ±2,44 a
Y. Otsuz Kontrol	0,00 ±0,00 c	0,00 ±0,00 c	0,00 ±0,00 c	0,00 ±0,00 c

*Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.59. Mısırdaki ruhsatlı 330 g/l Pendimethalin ve %25 Rimsulfuron herbisitlerinin % etki grafiği.

Yapılan tüm deneme sonuçları genel olarak değerlendirilmeye çalışılırsa denemelerde uygulanan herbisitlerin dozlarına bağlı olarak farklı etkiler ortaya çıkmıştır. Kullanılan herbisitler ülkemizde ruhsatlı olduğu için ve bu herbisitler ruhsatlanırken fitotoksosite denemeleri yapılarak ruhsatlandırıldığı için görsel olarak değerlendirilebilecek belirtiler oluşmamıştır (O'Sullivan ve ark., 1998; Gilreath ve ark., 2001; Robinson ve ark., 2014; Janak ve Grichar, 2016).

Klorofil miktarları incelendiğinde, herbisitlerin etki şekli ve dozuna bağlı olarak artış veya azalış gözlemlenmiştir. Bu durum hem kültür bitkisinin herbisitleri tolere etme yeteneğine hem de herbisitlerin bitki üstünde stres koşulu yaratmasına bağlı olabilmektedir (Ahemad ve Khan, 2010). Denemelerde kullanılan herbisitler klorofil oluşumunu direkt olarak etkileyen herbisitler olmasa da herbisitlerin bitki fizyolojisini bozan ve hücre içerisindeki düzeni bozarak etki eden herbisitler olmasından dolayı bitkiler yeterli klorofili oluşturamamakta veya aşırı tepki göstererek klorofil miktarında artış gösterebilmektedirler (Abbaspoor ve Streibig, 2005; Khan ve ark., 2006; Singh ve ark., 2015).

Boy uzunluklarına bakıldığı zaman ise klorofil oluşum miktarına bağlı değerler ortaya çıkmıştır. Klorofil miktarı arttıkça bitki özümsemeyi iyi yaptığından dolayı boy uzunluğu artmış, klorofil miktarı azaldıkça azalmıştır. Ancak yabancı otlu kontrolde yabancı otlarla kültür bitkisi arasında oluşan rekabetten dolayı boy uzunluğunda kısalma olabilmektedir. (Carey ve Kells, 1995; Boström ve Fogelfors, 2002).

Toprak üstü aksam ağırlıkları oluşan boy uzunluğuna bağlı olarak değişebilmektedir. Herbisitlerin bu çalışmada kültür bitkilerinde görsel olarak oluşturduğu tek farklılık boy uzunluklarıdır. Bunu da kültür bitkilerinin ilk dönemlerinden ziyade gelişmesinin son dönemlerinde farketmek mümkündür ve ancak ölçümler sonrasında bu farklılıklar ortaya konulabilmektedir (Zaremohazabieh ve Ghadiri, 2011; Sussha ve ark., 2018).

Dane ağırlıkları değerlendirildiğinde, yabancı otların verimi oldukça ve büyük oranda kayıplara neden olduğu görülmektedir. Herbisitler, yabancı otların bu zararını ortadan kaldırmak veya en aza indirmek amacıyla en çok uygulanan yöntemler arasındadır. (Baghestani ve ark., 2008). Ancak yapılan bu çalışmada kültür bitkilerinde ruhsatlı olarak kullanılan herbisitlerin farklı dozlarının bazı durumlarda verimi yabancı otlu kontolden daha fazla düşürdüğü ortaya çıkmıştır. Özellikle herbisitlerin yüksek dozda uygulanması bu durumu daha açık bir şekilde göstermiştir (Boström ve Fogelfors, 2002; Johnson ve Horvestad, 2002; Zargar ve ark., 2019).

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile Çukurova Bölgesin’de tarla kültürü olarak yetiştiriciliği en çok yapılan buğday ve mısır kültür bitkilerinde, kullanılan çıkış öncesi ve çıkış sonrası herbisitlerin ruhsatlı dozu (N), ruhsatlı dozun iki katı (2N) ve ruhsatlı dozun dört katı (4N) ve 0 doz (Kontrol) uygulamalarının yetiştirilen buğday ve mısır bitkilerinin üzerinde oluşan zararlanmalar; boy, verim, toprak üstü aksam ağırlığı ve klorofil miktarları arasındaki farklılıklar belirlenerek ortaya konulmuştur.

Saksı denemeleri sonuçlarına göre;**Buğday Kültür Bitkisinde:**

Buğday saksı denemelerinde çıkış sonrası olarak uygulanan 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitlerin buğdayın klorofil miktarına, boy uzunluğuna, toprak üstü aksam ağırlığına ve verimine olan etkisini belirlemek amacıyla iki yıl yapılan bu çalışma verilerinin ortalamaları değerlendirildiğinde kontrol uygulamasına kıyasla buğday klorofil miktarını en çok Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit 4N dozunun olumsuz etkilediği belirlenirken, boy uzunluğu, toprak üstü aksam ağırlığı ve verimi Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisit N dozunun en çok olumsuz etkilediği belirlenmiştir.

Mısır Kültür Bitkisinde:

Mısır saksı denemelerinde çıkış öncesi olarak uygulanan Pendimethalin ve çıkış sonrası olarak uygulanan Rimsulfuron aktif maddeli herbisitlerin mısırın klorofil miktarına, boy uzunluğuna ve toprak üstü aksam ağırlığına olan etkisini belirlemek amacıyla iki yıl yapılan bu çalışma verilerinin ortalamaları değerlendirildiğinde kontrol uygulamasına kıyasla mısırın en çok Rimsulfuron aktif

maddeli herbisitinin 4N dozunda klorofil miktarı, boy uzunluğu ve toprak üstü aksam ağırlığının olumsuz etkilendiği belirlenmiştir.

Tarla denemeleri sonuçlarına göre;

Buğday Kültür Bitkisinde:

Buğday tarla denemelerinde çıkış sonrası olarak uygulanan 2,4-D asite eşdeğer Dimethyl amin tuzu ve Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitlerin buğdayın klorofil miktarına, boy uzunluğuna, toprak üstü aksam ağırlığına ve verimine olan etkisini belirlemek amacıyla iki yıl yapılan bu çalışma verilerinin ortalamaları değerlendirildiğinde yabancı otsuz kontrol uygulamasına kıyasla buğday klorofil miktarını ve boy uzunluğunu en çok Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitinin 4N dozunun olumsuz etkilediği belirlenirken, toprak üstü aksam ağırlığını Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitinin 2N dozunun olumsuz etkilediği ve verimi Clodinafop-propargyl aktif maddeli herbisitinin N dozunun en çok olumsuz etkilediği belirlenmiştir.

Mısır Kültür Bitkisinde:

Mısır tarla denemelerinde çıkış öncesi olarak uygulanan Pendimethalin ve çıkış sonrası olarak uygulanan Rimsulfuron aktif maddeli herbisitlerin, mısırın klorofil miktarına, boy uzunluğuna, toprak üstü aksam ağırlığına ve verime olan etkisini belirlemek amacıyla iki yıl yapılan bu çalışma verilerinin ortalamaları değerlendirildiğinde yabancı otsuz kontrol uygulamasına kıyasla mısırın en çok Pendimethalin aktif maddeli herbisitinin N dozunda klorofil miktarı, boy uzunluğu toprak üstü aksam ağırlığı ve veriminin olumsuz etkilendiği belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçları genel anlamda tartışacak olursak; denemeler içerisinde herbisitlerin hem saksı çalışmalarıyla hem de tarla çalışmalarıyla buğday ve mısır kültürlerinde görsel anlamda bir fitotoksositeye sebep olmadığı görülmüştür. Bunun ana sebeplerinden bir tanesi zaten bu herbisitler ruhsatlandırılırken iki kat dozuna kadar fitotoksosite oluşturmaması şartı olabilir.

Bir diğer konu ise klorofil miktarındaki değişimlerdir. Herbisit uygulamalarının bazıları klorofil oluşumunu negatif etkilerken bazıları ise pozitif yönde etkilenmiştir. Dang ve ark., (2007) yaptıkları çalışmada buğdayda herbisit uygulamasının klorofil miktarında artışa sebep olabileceğini belirtmişlerdir. Yine farklı bir çalışmada ise herbisit uygulamalarının bazılarında SPAD değerinde azalma kaydettikleri ifade edilmiştir (Singh ve ark., 2002). Bu farklılığın sebebi arasında birçok faktör sayılabilir ancak kullanılan herbisitlerden bazılarının hormon tipi kaynaklı olması kaynaklı büyümeyi teşvik edici davranışta bulunmuş olması olabilir. Bunun yanı sıra özellikle yüksek doz herbisit uygulamalarında bitki kendini stomalarını kapatarak bu herbisitlerin bünyesine girişini engelleyebilir. Bu durumda düşük dozdaki herbisit uygulamalarından daha iyi gelişim sağlaması mümkündür.

Tüm bunlarla beraber klorofil oluşumuyla toprak üstü aksam ağırlığı ve verim ilişkisi paralel sonuçlar ortaya çıkarmaktadır. Yani klorofil miktarı arttıkça genel olarak fazladan fotosentez yapabileceği için boy, toprak üstü aksam ağırlıkları ve verimde artabilecektir. Bu durum Jian-wen, (2013)'in yaptığı çalışma ile de benzerlik göstermiş ve klorofil miktarıyla toprak üstü aksam ağırlığı arasında doğrusal bir orantı olduğu belirtilmiştir.

Ayrıca tarla çalışmalarında yabancı otlu kontrollerde yabancı otların SPAD değerinde azalmaya sebep olduğu görülmektedir. Bunun sebepleri arasında kültür bitkisinin yabancı otlarla rekabete girmesi gösterilebilir. Bununla birlikte herbisitlerin uygulama parsellerinde yabancı otların çoğu herbisitlerden etkilendiği için kültür bitkisiyle rekabete girememiş ve bu koşullarda kültür bitkisinden değerlendirmeye alınan veriler oldukça yüksek sonuçlar ortaya çıkarmıştır. Bu sonuçlar Singh ve arkadaşlarının (2015) yaptıkları çalışma ile de desteklenmiştir.

Yapılan bu çalışma ile;

Herbisitlerin, kültür bitkilerinde ruhsatlı dozunda uygulandığında dahi görsel simptom oluşturmaya da kültür bitkilerinin boy, toprak üstü aksam ağırlığı, verim ve klorofil miktarlarında farklılıklara sebep olduğu belirlenmiştir,

Herbisitler önerilen doz dışında örneğin 2N, 4N gibi yüksek dozlarda uygulandığında, yüksek doza bağlı herbisit kullanımının görsel bir fitotoksisteye sebep olmadığına, fakat bitkinin gelişiminde gerileme, veriminde düşüş ve klorofil miktarında azalmalara neden olduğunu göstermiştir.

Yabancı otlarla mücadele edilirken amaç, yabancı otları tamamen yok etmek değil onları kritik periyot boyunca ekonomik zarar eşiği altında tutmaktır. Ekonomik zarar eşiği (E.Z.E.) derken yabancı otlarla mücadele edilirken yapılan tüm mücadele masraflarının, mücadele edildikten sonra elde edilecek kara eşit olduğu nokta tanımlaması dikkate alınmalıdır. Yabancı otların yönetiminde kullanılabilecek tüm mücadele yöntemlerinde E.Z.E. dikkate alınmalıdır. Bu durumda yabancı otlar ile mücadele kimyasal mücadele ile sınırlı değildir. Bu mücadele yöntemlerinden kısaca bahsedecek olursak;

- Mücadele yöntemlerinin başında ekim nöbeti gelmektedir. Ekim nöbeti, bir tarlaya aynı kültür bitkisinin art arda ekilmesi yerine farklı kültür bitkilerinin belirli ekim planlamaları doğrultusunda ekilmesidir. Planlama içerisine alınan kültür bitkilerinin farklı özellikleri (allelpatik, azot bağlaması, dayanıklı çeşit, su isteği, kök uzunluğu vb.) göz bulundurularak tercih edilmelidir.
- Ekim nöbetinden sonra en önemli mücadele yöntemi kültürel önlemlerdir. Kültürel önlemler içerisinde; bulaşmanın önlenmesi, temiz tohumluk kullanımı (sertifikalı), hasat artıklarının yönetilmesi, yanmış hayvan gübresi kullanımı, tarım alet ve makinalarının temizliği, ekim-dikim sıklığı gibi önlemler vardır. Kültürel önlemler yabancı otların yönetiminde ekim nöbetinden sonra başvurulması gereken en önemli yöntemdir.

- Biyolojik Mücadele, hastalık ve zararlı böcek gibi etmenler ile ana zararlı yabancı ot popülasyonunu Ekonomik Zarar Eşiği altında tutmak için yapılan mücadele yöntemidir. Özellikle doğada bulunan biyolojik mücadele etmenlerini desteklemek veya bu etmenlerin yapay olarak bulaştırılması en çok tercih edilen metottur.
- Fiziksel mücadele kimyasal mücadeleye alternatif diğer yöntemlerden bir tanesidir. Alevleme, malçlama, solarizasyon, mikrodalga uygulamaları, su altında bırakma gibi yöntemler en çok kullanılan fiziksel mücadele yöntemleridir. Bu mücadele yöntemlerinden özellikle malçlama uzun vadede karlı ve etkili en önemli mücadele yöntemi sayılabilmektedir.
- Kültür bitkilerinin ekim-dikim işleminden önce ve sonra yapılan, toprak işleme, biçme ve elle çekme gibi uygulamalar mekanik mücadele çatısı altında yer almaktadır. Bu yöntem içerisindeki toprak işlemenin aşırı kullanılmasından kaçınılmalı, zamanında ve yeterli miktarda yapılmalıdır.
- Örtücü bitki uygulamaları, kültür bitkileri arasında yetiştirilen, kültür bitkilerine zarar vermeyen ancak sahip oldukları özellikler sayesinde yabancı otlarla rekabet edebilen bitkilerin kullanılmasıdır. Bu bitkiler genellikle allelopatik özelliğe sahip, azot bağlayan, toprak yüzeyini kaplayan, habitusu yoğun olan, kültür bitkileriyle az veya rekabete hiç girmeyen yabancı otlarla iyi rekabet edebilen, toprak sıcaklığını koruyan, faydalılara ev sahipliği yapması gibi özelliklere sahiptirler (Balzan ve Moonen, 2015; Pellegrini ve ark., 2021).

Kimyasal mücadele, yukarıdaki alternatif mücadele yöntemlerinin kullanılmasına rağmen beklenen etkiye ulaşamadığı ve ana zararlı yabancı otların Ekonomik Zarar Eşiği altında tutulması gereken durumlarda başvurulması gereken en son mücadele yöntemi olmalıdır.

Herbisitlerden kaynaklı ortaya çıkabilecek kalite ve verim kayıpları göz ile ayırt edilemeyeceği için genelde göz ardı edilebilmektedir. Bu durumda ortaya

çıkabilecek kayıplar hasat sonu alınan verimle ortaya çıkmaktadır. Fakat yabancı otlar etkili bir mücadele demek yoğun herbisit kullanımını gerektirmemektedir.

Yoğun ve yüksek dozda herbisit kullanımı sonucunda, yabancı ot mücadelesinde çiftçiler tarafından olumlu sonuçlar alınması beklenirken, aksine mücadelenin başarısızlıkla sonuçlanmasına ve verim kayıplarına neden olabilir.

Yapılan bu tez çalışmasıyla görülmüştür ki herbisitlerin yüksek dozları uygulansa dahi görsel simptom oluşması mümkün olmayabilir. Ancak görsel simptom oluşturmada da herbisitler, kültür bitkilerinde boy kısalması, verim kaybı, toprak üstü aksam ağırlığı gibi parametreler üstünde olumsuz etkiler gösterebilmektedir.

Ülkemizde herbisitlerin ruhsatlandırılması esnasında istenilen fitotoksisite denemelerinde tavsiye edilen dozun iki kat dozu uygulanarak ve sadece % simptom değerlendirilerek bu denemeler sonuçlanmaktadır. Ancak bu çalışma göstermektedir ki sadece görsel olarak % simptom değerlendirilmesi fitotoksisite çalışmaları için yeterli değildir. Fitotoksisite denemelerinde, % simptom değerlendirmelerinin yanında boy uzunluğu, verim ölçümü gibi parametrelerin de mutlaka yer alması gerekmektedir (FAO, 2006).

KAYNAKLAR

- ABBASPOOR M., STREIBIG J.C., 2005. Clodinafop Changes the Chlorophyll Fluorescence Induction Curve. *Weed Science*, 53:1-9.
- ABBOTT, W. S. (1925). A Method of Computing the Effectiveness of an Insecticide. *J. econ. Entomol*, 18(2), 265-267.
- ACAROĞLU, M. T., (1938), Çukurova Bölgesi Kaynakçası, Görüşler Adana adlı kitaptan. (Mart 1938), sf: 11-12.
- ADCOCK, T.E., NUTTER, F.W. Jr. and BANKS, P.A., 1990. Measuring Herbicide Injury to Soybeans (*Glycine max*) Using a Radiometer. *Weed Science*, Vol. 38, No. 6 (Nov., 1990), pp. 625-627, Weed Science Society of America and Allen Press.
- AHEMAD M., KHAN M.S., 2010. Ameliorative Effects of Mesorhizobium sp. MRC4 on Chickpea Yield and Yield Components under Different Doses of Herbicide Stress. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 98 (2010) 183–190.
- AKSOY A., UYGUR FN., 2009. Buğday ekim alanlarında kullanılan bazı herbisitlerin buğday sonrası ekilen kültür bitkilerine yan etkilerinin araştırılması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 152 s., Adana.
- APOGEE, 2015. Chlorophyll Content Meter. www.apogeeinstruments.co.uk/apogee_instrumentschlorophyll_content-meter-technical-information (Erişim tarihi: 05.06.2015).
- ANONYMOUS, 2014. Mısır Tarımı. [Http://Arastirma.Tarim.Gov.Tr/Ttae/Sayfalar/Detay.aspx?Sayfaid=89](http://Arastirma.Tarim.Gov.Tr/Ttae/Sayfalar/Detay.aspx?Sayfaid=89) Erişim Tarihi: 15.03.2020
- ANONYMOUS, 2015a.<http://www.msxlabs.org/forum/turkiye-cografyasi/206648-turkiyenin-ovalari-cukurova.html#ixzz3Rc68OBwM> Erişimtarihi:15.07.2021

- ANONYMOUS, 2015b. https://ankara.tarimorman.gov.tr/Belgeler/liftet/bugdayyeti_stiriciligi.pdf Erişim tarihi: 06.01.2019
- ANONYMOUS, 2021a. <http://adana.cu.edu.tr/cografya.asp>. Erişim tarihi 01.08.2021)
- ANONYMOUS, 2021b. https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/36610/mod_resource/content/1/HERB%C4%B0S%C4%B0TLER%C4%B0N%20SINIFLANDIRILMASI3%20.pdf
- ANONYMOUS, 2021c. <https://agrobasesapp.com/turkey/pesticide/topik-240-ec-2>
- ANONYMOUS, 2021d. Bitki Koruma Ürünleri Veri Tabanı. <https://bku.tarimorman.gov.tr/>
- ANONYMOUS, 2021e. <https://www.drugfuture.com/chemdata/clodinafop-propargyl.html>
- ANONYMOUS, 2021f. <https://silo.tips/download/arsut-080-ec-herbstler-80g-l-clodinafop-propargyl-20-g-l-safener-cloquintocet-me>.
- ANONYMOUS, 2021g. <https://biomonitoring.ca.gov/chemicals/24-dichlorophenoxyacetic-acid-24-d>
- ANONYMOUS, 2021h. <https://www.sigmaaldrich.com/TR/en/product/sial/45892>
- ANONYMOUS, 2021i. <http://www.safatarim.com/PDF/Documents/640-typy-25-df-typy-25-df---brosur.pdf>
- ANONYMOUS, 2021j. https://www.chemicalbook.com/ChemicalProductProperty_EN_CB3221431.htm
- BAGHESTANI M.A., ZANDA E., SOUFIZADEH S., BAGHERANID N., DEIHIMFARDB R., 2007. Weed Control and Wheat (*Triticum aestivum* L.) Yield Under Application of 2,4-D Plus Carfentrazone-Ethyl and Florasulam Plus Flumetsulam: Evaluation of the Efficacy. Crop Protection 26 (2007) 1759–1764.
- BALZAN, M. V., & MOONEN, A. C., 2014. Field margin Vegetation Enhances Biological Control and crop Damage Suppression From Multiple Pests in

- Organic Tomato Fields. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 150(1), 45-65.
- BAŞARAN B., KAYA Y., KADIOĞLU İ., KILIÇ D., TOPAL H., AYDIN M. 2016. Geniş Yapraklı Yabancı Otlara Karşı Farklı Fenolojik Dönemlerde Uygulanan 2,4-D Asid Dimethylamin'in Ekmeklik Buğdayın (*Triticum aestivum* L.) Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. *Turk J Weed Sci*, 2016:19(2): 1 – 9.
- BOSTROM U., FOGELFORS H., 2002. Long-Term Effects of Herbicide-Application Strategies on Weeds and Yield in Spring-Sown Cereals. *Weed Science*, 50:196-203.
- BRIDGES, D.C. 1994. Impact of Weeds on Human Endeavours. *Weed Tech.* 8: 392-395.
- BUZLUK, Ş. ve ACAR, A. İ., 2002. Şeker pancarında değişik yabancı ot mücadele yöntemlerinin verim ve kalite üzerindeki etkileri. *TARIM BİLİMLERİ DERGİSİ*, 2002,8(2)171-179.
- CAREY J.B., KELLS J.J., 1995. Timing of Total Postemergence Herbicide Applications to Maximize Weed Control and Corn (*Zea mays* L.) Yield. *Weed Technology*, Apr. - Jun., 1995, Vol. 9, No. 2 (Apr. - Jun., 1995), pp. 356-361.
- CONRAD R., BILCHEL C., WILHELML C., ARSALANE W., BERKALOFF C., DUVAL J.C., 1993. Changes in Yield of *In-Vivo* Fluorescence of Chlorophyll a as a Tool for Selective Herbicide Monitoring. *Journal of Applied Phycology* 5: 505-516.
- Dang, J. Y., Zhang, D. Y., Pei, X. X., & Wang, J. A. (2007). Effects of Herbicides on Photosynthesis Characteristics, Yield and Quality of Winter Wheat. *Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica*, 27(7), 1438.

- DOTRAY, P. A., BAUGHMAN, T.A., KEELING, J.W., GRICHAR, W.J. and LEMON, R.G., 2001. Effect of Imazapic Application Timing on Texas Peanut (*Arachis hypogaea*), Vol. 15, Issue 1, pg(s) 26-29, Weed Technology, Weed Science Society of America.
- DUNCAN D.B., 1995. Multiple Range and Multiple T-test. Biometrics, 11: 1-42.
- EYMİRLİ S., UYGUR F.N., 2013. Çukurova’da Mısır Ekim Alanlarında Yaygın Olarak Kullanılan Foramsulfuron, Nicosulfuron ve 2,4 – D Aminin Etkili Minimum Dozlarının Saptanması. Çukurova Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi Yıl:2013 Cilt:29-2.
- FAO, 2006. International Code of Conduct on the Distribution and Use of Pesticides. Guidelines on Efficacy Evaluation for the Registration of Plant Protection Products, p. 61.
- FAYE, S., 1981. Herbicide Injury to Yard and Garden Plants. University of Saskatchewan Extension Division, the Department of Plant Sciences and the Provincial Government, CANADA.
- FRANZEN D. W., O’BARR J. H., and ZOLLINGER R. K., 2003. Interaction of a Foliar Application of Iron HEDTA and Three Postemergence Broadleaf Herbicides with Soybeans Stressed from Chlorosis. JOURNAL OF PLANT NUTRITION Vol. 26, No. 12, pp. 2365–2374.
- GILREATH J.P., CHASE C.A. AND LOCASCIO S.J., 2001. Crop Injury from Sublethal Rates of Herbicide. III. Pepper, HortScience HortSci, 36(4), 677-681.
- GÖKGÖZ Ş. ve GENÇTAN T., 2010. Samsun Koşullarında Atdışi Mısırd (Zea mays indentata Sturt.) Yabancı Ot Kontrol Yöntemlerinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 102s, Tekirdağ.

- GUAN X., CHEN X., QIU C., QIAN Y., CHEN J., SHAO C., XIE J., DENG G., PENG C., 2020. Effects of Long-Term Herbicide Application on The Crops in Soybean-Peanut Rotations in The Red Soil Upland of Southern China. *Field Crops Research* 248 (2020) 107723.
- ISAACS M.A., WILSON H.P., TOLER J.E., 2002. Rimsulfuron Plus Thifensulfuron-Methyl Combinations with Selected Postemergence Broadleaf Herbicides in Corn (*Zea mays*). *Weed Technology*, Volume 16:664-668.
- JANAK T.W., GRICHAR W.J., 2016. Weed Control in Corn (*Zea mays* L.) as Influenced by Preemergence Herbicides. *International Journal of Agronomy* Volume 2016, 2607671, 9 pp.
- JIAN-WEN, G. U. O., 2013. Application of SPAD Value in Early Diagnosis of Herbicide Injuries in Corn. *Journal of Shanxi Agricultural Sciences*, 1.
- JOHNSON, D.H., JORDAN, D.L., JOHNSON, W.G., TALBERT, R.E. and FRANS, R.E., 1993. Nicosulfuron, Primisulfuron, Imazethapyr, and DPX-PE350 Injury to Succeeding Crops. *Weed Science*, Vol. 7, No. 3 (Jul. - Sep., 1993), pp. 641-644, Weed Science Society of America and Allen Press.
- JOHNSON G.A. AND HOVERSTAD T.R., 2002. Effect of Row Spacing and Herbicide Application Timing on Weed Control and Grain Yield in Corn (*Zea mays* L.). *Weed Technology* Vol. 16, No. 3, pp. 548- 553.
- KAPUSTA, G., JACKSON, L.A. and MASON, D.S., 1986. Yield Response of Weed-Free Soybeans (*Glycine max*) to Injury from Postemergence Broadleaf Herbicides. *Weed Science*, Vol. 34, No. 2 (Mar., 1986), pp. 304-307, Weed Science Society of America and Allen Press.
- KARABACAK, S., HANÇERLİ, L., AYATA, M. U. , TORUN, H., & UYGUR, F. N. , (2014). Bazı Herbisit Uygulamalarının Patates ve Marul Üzerinde Oluşturduğu Simptomların Belirlenmesi . V. Türkiye Bitki Koruma Kongresi, Türkiye VIII. Herboloji Kongresi (ss.396). Antalya, Türkiye.

- KARKANIS, A., Lykas, C., LIAVA, V., BEZOU, A., PETROPOULOS, S., & TSIROPOULOS, N., 2018. Weed Interference with Peppermint (*Mentha x piperita* L.) and Spearmint (*Mentha spicata* L.) Crops Under Different Herbicide Treatments: Effects on Biomass and Essential Oil Yield. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 98(1), 43-50.
- KASA, M. ve KORKUT İ.,1980. Mısır Tarlalarında Kullanılan Simazine ve Atrazine'in Münavebe Bitkilerine Kalıntı Tesirlerinin Saptanması. Ziraî Mücadele Araştırma Yıllığı 1980.
- KESKİN, M., S. KARANLIK, S. Görücü KESKİN and Y. SOYSAL. Utilization of Color Parameters to estimate Moisture Content and nutrient Levels of Peanut Leaves. *Turkish Journal Agric. Forestry*, 2013. 37: 604-612.
- KESKİN, M., Y.E. Sekerli, and K. Gunduz.. Relationship between water content and color properties of chlorotic and non-chlorotic detached crop leaves. *Journal of Agric. Faculty of Uludag Univ.*, 2016. 30:319-324.
- KESKİN, M., SETLEK, P. and DEMİR, S., 2017a. Use of color measurement systems in food science and agriculture (Renk ölçüm sistemlerinin gıda bilimleri ve tarımda kullanım alanları). (Submitted for Publication).
- KESKİN, M. , ARSLAN, A. and BAL, B., 2017b. Evaluating Water Content of Strawberry Leaves Using a Chromameter and a Chlorophyll Meter. *International Advanced Researches & Engineering Congress-2017*.
- KHALIQ A., HUSSAIN M., MATLOOB A., TANVEER A., ZAMIR S. I., AFZAL I., ASLAM F., 2014. Weed Growth, Herbicide Efficacy Indices, Crop Growth And Yield Of Wheat Are Modified By Herbicide And Cultivar Interaction. *Pak. J. Weed Sci. Res.* 20(1): 91-109.
- KHAN, M.S., ZAIDI, A., RIZVI, P.Q., 2006. Biototoxic effects of herbicides on growth, nodulation, nitrogenase activity and seed production in chickpeas. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 37: 1783-1793.

- KILIÇ H. ve TÜRK Z., 2016. Farklı Toprak İşleme Tekniklerinin Mercimekte (*Lens Culinaris* Medik.) Verim ve Bazı Verim Unsurları ile Yabancı Ot Kesafetine Etkisi. *Trakya University Journal of Natural Sciences*, 17(1): 55-63.
- KORKMAZ Y. ve KAYAN N., 2010. Farklı Ekim ve Yabancı Ot Kontrol Yöntemlerinin Nohutta (*Cicer Arietinum*) Verim ve Verim Ögelerine Etkileri. *Akdeniz Univ. Ziraat Fak. Derg.* (2010) 23(2): 157-162.
- KUN, E., 1997. Tahıllar II (Sıcak İklim Tahılları). Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayın No: 1452, Ders Kitabı No: 432, Ankara
- MGM, 2021. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Adana Bölge/17351 nolu istasyon verileri.
- O'SULLIVAN J., THOMAS R.J. and. BOUW W.J., 1998. Tolerance of Sweet Corn (*Zea mays* L.) Cultivars to Rimsulfuron. *Weed Technology Volume* 12:258-261.
- ÖKTEM A., ÜLGER A.C. ve COŞKUN Y., 2004. Harran Ovası Koşullarında Bazı Yabancı Ot Kontrol Yöntemlerinin Mısır Bitkisinde (*Zea mays* L.) Tane Verimi ve Verim Unsurlarına Etkisi. *HR. Ü.Z.F.Dergisi*, 2004, 8 (1):51-57.
- PACANOSKI, Z. 2007. Herbicide Use: Benefits For Society As A Whole- A Review. *Pak J. Weed Sci. Res.* 13(1-2): 135-147, 2007
- PANNACCI E., ONOFRIA., 2016. Alternatives to Terbutylazine for Chemical Weed Control in Maize. *Communications in Biometry and Crop Science* 11, 51–63.
- PELLEGRINI, F., CARLESİ, S., NARDI, G., & BÀRBERI, P., 2021. Wheat–clover Temporary Intercropping Under Mediterranean Conditions Affects Wheat Biomass, Plant Nitrogen Dynamics and Grain Quality. *European Journal of Agronomy*, 130, 126347.
- RAJEEV B., DILEEP K., ROHIT S., GUPTA M., KUMAR S. A., 2012. Effect of Different Herbicides on Weed Growth and Yield Performance of Wheat. *Indian Journal of Weed Science* 44(2): 106-109.

- ROBINSON M.A., LETARTE J., COWBROUGH M.J., SIKKEMA PH., and TARDIF F.J., 2014. Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.) Response to Herbicides as Affected by Application Timing and Temperature. *Canadian Journal of Plant Science*. (2015) 95: 325-333.
- SALONEN J., 1992. Yield Responses of Spring Cereals to Reduced Herbicide Doses. *Weed Research*, 1992, Volume 32, pp. 493-499.
- Saudy, H. S., & Mubarak, M. (2015). Mitigating the Detrimental Impacts of Nitrogen Deficit and Fenoxaprop-p-ethyl Herbicide on Wheat Using Silicon. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 46(7), 897-907.
- SCHNELLE, M.A. and COLE, J.C., 1964. Herbicide Injury in the Nursery and Landscape. Oklahoma Cooperative Extension Service HLA-6704, Oklahoma State University, U.S.A., <http://osufacts.okstate.edu>.
- SHEORAN H. S., DUHAN B. S., GREWAL K. S. and SHEORAN S., 2015. Grain Yield and NPK Uptake of Wheat (*Triticum aestivum* L.) as Influenced by Nitrogen, Vermicompost and Herbicide (Clodinafop propargyl). *African Journal of Agricultural Research* Vol. 10(42), pp. 3952-3961.
- SINGH, B., SINGH, Y., LADHA, J. K., BRONSON, K. F., BALASUBRAMANIAN, V., SINGH, J., & KHIND, C. S. (2002). Chlorophyll Meter–and Leaf Color Chart–Based Nitrogen Management for Rice and Wheat in Northwestern India. *Agronomy Journal*, 94(4), 821-829.
- SINGH M., SINGH M.K., SINGH S.P. and SAHU R., 2015. Herbicide and Nitrogen Application Effects on Weeds and Yield of Wheat. *Indian Journal of Weed Science* 47(2): 125–130.
- SOLTANI, N., SHROPSHIRE, C. and SIKKEMA P. H., (2009). Response of Corn to Preemergence and Postemergence Applications of Saflufenacil. *Weed Technology* 23(3):331-334. 2009, doi: 10.1614/WT-08-120.1, Weed Science Society of America.

- SUSHAA V.S., , DASA T.K., NATHA C.P., PANDEYB R., PAULC S., GHOSHA S., 2018. Impacts of Tillage and Herbicide Mixture on Weed Interference, Agronomic Productivity and Profitability of A Maize – Wheat System in The Northwestern Indo-Gangetic Plains. Field Crops Research 219 (2018) 180–191.
- SÜZER, S., 2003. Mısır Tarımı. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Edirne.
- ŞAHİN, S., GÜRBÜZ, R. ve ÇORUH, İ., 2020. Iğdır İli Pamuk Üretim Alanlarında Görülen Yabancı Ot Türlerinin Belirlenmesi Ve Bazı Herbisitlerin Yabancı Otlama İle Pamuk Verimine Olan Etkilerinin Araştırılması, Journal of Agriculture, 3(2): 40-48, 2020.
- ŞANLI, A., KAYA, M. ve KARA, B., 2008. NOHUT (*Cicer arietinum* L.)’ Ta Yabancı Ot Mücadele Zamanları İle Herbisit Uygulamalarının Verim Ve Bazı Verim Unsurlarına Etkileri. Anadolu Tarım Bilim. Derg., 2009,24(1):13-20.
- TETİK Ü. ve ÖNEMLİ F., 2019. Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Üretiminde Kullanılan Herbisitlerin Verim İle Kalite Unsurlarına Etkisi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 86s, Tekirdağ.
- TICKES, B., CUDNEY, D. and ELMORE, C., 1996. Herbicide Injury Symptoms, Cooperative Extension brochure *195021, Weed Research & Information Center, University of California.
- TORUN H., UYGUR S. (2012). Herbisit uygulamalarının bazı kültür bitkileri üzerinde oluşturduğu zararlanmalar. Türkiye Herboloji Dergisi, 15(1-2), 1-12.
- TROWER, T. and BOERBOOM, C., 2008. Herbicide Injury Diagnostic Key. University of Wisconsin.
- TÜİK, 2015. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>
- TÜİK, 2021. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> Erişim tarihi 31.07.2021.

- UYYSAL B. ve KADIOĞLU İ., 2012. Farklı Dozlarda Kullanılan Bazı Herbisitlerin Mısırdaki Yabancı Otlanmaya Etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 70s, Tokat.
- UYYSAL B. ve KADIOĞLU İ., 2021. Bazı Herbisitlerin Mısır Bitkisi ve Yabancı Otlar Üzerindeki Etkilerinin Belirlenmesi, Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 11(3): 1817-1830.
- ÜSTÜNER T. VE DİRİ Ü., 2019. Mısırdaki Çıkış Öncesi Kullanılan Bazı Herbisitlerin Mısır Bitkisinin Çimlenmesi Ve Gelişimi Üzerine Etkileri. Turk J Weed Sci, 22(1):53-66.
- WANG, Y.Q., ZHANG, F., ZOU, J.Q., ZHU, K., ZHANG, Z.P., 2013. Study on Emergence and Photosynthates Production of Sorghum Under Different Herbicides Treatment. Acta Agriculturae Boreali-Occidentalis Sinica 22, 108–115.
- WHALEY, E. Space tool fills universal void. Resource Magazine, 2001. 8(2).
- XU L., SHOU J., GILL R.A., GUO X., NAJEEB U., ZHOU W., 2019. Effects of ZJ0273 on Barley and Growth Recovery of Herbicide-Stressed Seedlings Through Application of Branched-Chain Amino Acids. J Zhejiang Univ-Sci B (Biomed & Biotechnol) 2019 20(1):71-83.
- YILMAZ N. ve AYDIN O., 2021. Mısır Bitkisinde (*Zea mays* L.) Yabancı Otları Mücadele Yöntemlerinin Bazı Bitkisel Özellikler ve Kalite Üzerine Etkileri. Ordu Üniv. Bil. Tek. Derg., 2021; 11 (1): 1-12.
- YUAN Z, CAO Q, ZHANG K, ATA-UL-KARIM ST, TIAN Y, ZHU Y, CAO W AND LIU X (2016) Optimal Leaf Positions for SPAD Meter Measurement in Rice. Front. Plant Sci. 7:719. doi: 10.3389/fpls.2016.00719
- ZARGAR M., BAYAT M., LYASHKO M., and CHAUHAN B., 2019. Postemergence Herbicide Applications Impact Canada Thistle Control and Spring Wheat Yields. Agronomy Journal Vol.111, Issue 6: 2874–2880.

- ZAREMOHAZABIEH S., GHADIRI H., 2011. Effects of Rimsulfuron, Foramsulfuron and Conventional Herbicides on Weed Control and Maize Yield at Three Planting Dates. *J. BIOL. ENVIRON. SCI.*, 2011, 5(14), 47-56.
- ZARZECKA, K., GUGAŁA, M., MYSTKOWSKA, I., & SIKORSKA, A., 2021. The Leaf Greenness Index SPAD and Selected Features of Potato Following an Application of Herbicides and Biostimulants. *Journal of Ecological Engineering*, 22(8), 54-63.





ÖZGEÇMİŞ

İlk, orta ve lise öğrenimini Adana’da tamamladı. 2009 yılında Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü’ne başladı. 2012 yılında Erasmus öğrencisi olarak İtalya’da Pisa Üniversitesi (Scuola Superiore Sant’Anna) ‘nde staj eğitimini gördü. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü’nden 2013 yılında mezun oldu ve 2013 yılında Bitki Koruma Bölümü Fitopatoloji Anabilimdalı Herboloji Laboratuvarında Yüksek Lisansa başladı ve 2017 yılında mezun oldu. 2017 yılında yine aynı laboratuvarında doktora eğitimine başladı. 2018 yılının Ağustos ayında ERTAR KİMYA firmasında ruhsatlandırma ve teknik personel olarak işe başladı ve halen burada çalışmaya devam etmektedir.



EKLER



Ek-1 Buğday Tarla Denemesi 1. Yıl Meteorolojik Verileri

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgarın azami hızı	Rüzgarın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.12.2019	12°C	20°C	24 Km/h	N/A	0mm
2.12.2019	8°C	21°C	16 Km/h	N/A	5,3mm
3.12.2019	6°C	19°C	15 Km/h	N/A	0mm
4.12.2019	6°C	17°C	15 Km/h	N/A	N/A
5.12.2019	11°C	19°C	24 Km/h	N/A	3mm
6.12.2019	8°C	19°C	15 Km/h	N/A	0mm
7.12.2019	5°C	19°C	13 Km/h	N/A	0mm
8.12.2019	7°C	19°C	15 Km/h	N/A	0mm
9.12.2019	10°C	15°C	29 Km/h	N/A	0,5mm
10.12.2019	10°C	17°C	N/A	N/A	4,8mm
11.12.2019	10°C	18°C	24 Km/h	N/A	0mm
12.12.2019	11°C	14°C	24 Km/h	N/A	0,5mm
13.12.2019	10°C	13°C	21 Km/h	N/A	34,7mm
14.12.2019	11°C	13°C	21 Km/h	N/A	23,8mm
15.12.2019	9°C	18°C	N/A	N/A	15,7mm
16.12.2019	6°C	19°C	11 Km/h	29 Km/h	0mm
17.12.2019	5°C	20°C	15 Km/h	N/A	0mm
18.12.2019	6°C	20°C	9 Km/h	31 Km/h	0mm
19.12.2019	6°C	20°C	8 Km/h	N/A	0mm
20.12.2019	5°C	20°C	11 Km/h	N/A	0mm
21.12.2019	5°C	19°C	11 Km/h	N/A	0mm
22.12.2019	8°C	17°C	11 Km/h	N/A	0mm
23.12.2019	10°C	19°C	22 Km/h	N/A	0,2mm
24.12.2019	10°C	14°C	28 Km/h	N/A	74,4mm
25.12.2019	10°C	12°C	28 Km/h	N/A	117,8mm
26.12.2019	9°C	11°C	24 Km/h	N/A	22mm
27.12.2019	4°C	17°C	11 Km/h	N/A	8,8mm
28.12.2019	6°C	12°C	16 Km/h	N/A	0mm
29.12.2019	8°C	11°C	N/A	N/A	3,3mm

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgarın azami hızı	Rüzgarın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.1.2020	5°C	16°C	15 Km/h	N/A	0mm
2.1.2020	5°C	14°C	16 Km/h	N/A	N/A
3.1.2020	9°C	11°C	21 Km/h	N/A	6mm
4.1.2020	7°C	12°C	15 Km/h	N/A	25,1mm
5.1.2020	6°C	15°C	15 Km/h	N/A	0mm
6.1.2020	5°C	10°C	28 Km/h	N/A	0,2mm
7.1.2020	8°C	11°C	26 Km/h	N/A	36,8mm
8.1.2020	8°C	13°C	16 Km/h	N/A	76,9mm
9.1.2020	6°C	17°C	22 Km/h	N/A	0mm
10.1.2020	3°C	16°C	N/A	N/A	0mm
11.1.2020	1°C	13°C	8 Km/h	N/A	0mm
12.1.2020	6°C	16°C	15 Km/h	N/A	0mm
13.1.2020	3°C	18°C	11 Km/h	N/A	0mm
14.1.2020	2°C	16°C	N/A	N/A	0mm
15.1.2020	3°C	17°C	13 Km/h	N/A	0mm
16.1.2020	4°C	18°C	32 Km/h	N/A	N/A
17.1.2020	8°C	11°C	32 Km/h	N/A	3,5mm
18.1.2020	4°C	16°C	15 Km/h	N/A	0mm
19.1.2020	5°C	13°C	15 Km/h	N/A	0mm
20.1.2020	1°C	13°C	26 Km/h	N/A	0mm
21.1.2020	8°C	16°C	29 Km/h	52 Km/h	0mm
22.1.2020	4°C	16°C	24 Km/h	N/A	0mm
23.1.2020	1°C	15°C	24 Km/h	32 Km/h	0mm
24.1.2020	4°C	12°C	35 Km/h	52 Km/h	0mm
25.1.2020	-2°C	14°C	16 Km/h	N/A	0mm
26.1.2020	4°C	15°C	15 Km/h	N/A	0mm
27.1.2020	3°C	16°C	13 Km/h	32 Km/h	0mm
28.1.2020	6°C	17°C	15 Km/h	N/A	0mm
29.1.2020	9°C	17°C	11 Km/h	N/A	2,5mm
30.1.2020	10°C	14°C	13 Km/h	N/A	1,5mm
31.1.2020	5°C	13°C	41 Km/h	58 Km/h	19,5mm

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgarın azami hızı	Rüzgarın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.2.2020	1°C	15°C	15 Km/h	N/A	0mm
2.2.2020	2°C	17°C	9 Km/h	N/A	0mm
3.2.2020	4°C	18°C	11 Km/h	29 Km/h	0mm
4.2.2020	9°C	11°C	16 Km/h	N/A	1mm
5.2.2020	10°C	15°C	16 Km/h	N/A	5,5mm
6.2.2020	11°C	20°C	37 Km/h	58 Km/h	6,3mm
7.2.2020	9°C	13°C	21 Km/h	N/A	11,1mm
8.2.2020	4°C	10°C	39 Km/h	61 Km/h	8,8mm
9.2.2020	0°C	7°C	41 Km/h	55 Km/h	0mm
10.2.2020	-4°C	7°C	39 Km/h	55 Km/h	0mm
11.2.2020	-4°C	6°C	15 Km/h	N/A	0mm
12.2.2020	5°C	8°C	24 Km/h	N/A	0mm
13.2.2020	3°C	9°C	24 Km/h	N/A	N/A
14.2.2020	0°C	15°C	22 Km/h	N/A	0mm
15.2.2020	8°C	16°C	37 Km/h	41 Km/h	0mm
16.2.2020	8°C	17°C	26 Km/h	N/A	0,7mm
17.2.2020	2°C	20°C	21 Km/h	N/A	0mm
18.2.2020	4°C	19°C	24 Km/h	N/A	0mm
19.2.2020	7°C	22°C	22 Km/h	N/A	0mm
20.2.2020	6°C	19°C	28 Km/h	N/A	N/A
21.2.2020	10°C	16°C	26 Km/h	N/A	13,7mm
22.2.2020	10°C	17°C	15 Km/h	N/A	37,8mm
23.2.2020	10°C	14°C	N/A	22 Km/h	13,4mm
24.2.2020	7°C	21°C	15 Km/h	N/A	1,5mm
25.2.2020	6°C	20°C	N/A	N/A	0mm
26.2.2020	5°C	20°C	N/A	N/A	0mm
27.2.2020	8°C	18°C	11 Km/h	N/A	0mm
28.2.2020	11°C	20°C	13 Km/h	N/A	0mm
29.2.2020	10°C	17°C	22 Km/h	45 Km/h	16,5mm

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgârın azami hızı	Rüzgârın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.3.2020	8°C	18°C	N/A	N/A	24,8mm
2.3.2020	7°C	19°C	22 Km/h	N/A	0mm
3.3.2020	8°C	20°C	13 Km/h	N/A	0mm
4.3.2020	9°C	25°C	N/A	N/A	0mm
5.3.2020	11°C	24°C	21 Km/h	N/A	0mm
6.3.2020	11°C	21°C	16 Km/h	29 Km/h	N/A
7.3.2020	9°C	23°C	24 Km/h	N/A	0mm
8.3.2020	11°C	23°C	N/A	N/A	0mm
9.3.2020	10°C	28°C	16 Km/h	N/A	0mm
10.3.2020	11°C	21°C	28 Km/h	N/A	0mm
11.3.2020	7°C	25°C	16 Km/h	N/A	0mm
12.3.2020	13°C	23°C	29 Km/h	N/A	0,2mm
13.3.2020	16°C	21°C	35 Km/h	54 Km/h	9,9mm
14.3.2020	14°C	24°C	21 Km/h	N/A	0mm
15.3.2020	14°C	20°C	N/A	N/A	0mm
16.3.2020	13°C	22°C	24 Km/h	N/A	0mm
17.3.2020	8°C	13°C	34 Km/h	52 Km/h	10,1mm
18.3.2020	7°C	13°C	16 Km/h	N/A	14,9mm
19.3.2020	7°C	14°C	26 Km/h	N/A	0,5mm
20.3.2020	6°C	13°C	26 Km/h	N/A	4,3mm
21.3.2020	3°C	20°C	22 Km/h	N/A	0mm
22.3.2020	4°C	20°C	22 Km/h	N/A	0mm
23.3.2020	8°C	20°C	16 Km/h	N/A	0mm
24.3.2020	10°C	24°C	26 Km/h	N/A	0mm
25.3.2020	13°C	23°C	24 Km/h	N/A	0mm
26.3.2020	10°C	24°C	13 Km/h	N/A	0mm
27.3.2020	11°C	19°C	29 Km/h	N/A	2mm
28.3.2020	9°C	20°C	32 Km/h	N/A	0,2mm
29.3.2020	2°C	19°C	37 Km/h	N/A	0mm
30.3.2020	7°C	20°C	15 Km/h	N/A	0mm
31.3.2020	11°C	20°C	29 Km/h	N/A	0mm

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgarın azami hızı	Rüzgarın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.4.2020	14°C	21°C	32 Km/h	N/A	1,5mm
2.4.2020	13°C	20°C	34 Km/h	N/A	0mm
3.4.2020	9°C	19°C	35 Km/h	45 Km/h	6,3mm
4.4.2020	6°C	23°C	13 Km/h	N/A	0,2mm
5.4.2020	14°C	25°C	42 Km/h	55 Km/h	0mm
6.4.2020	13°C	23°C	21 Km/h	N/A	0mm
7.4.2020	14°C	22°C	22 Km/h	N/A	0mm
8.4.2020	13°C	22°C	22 Km/h	N/A	N/A
9.4.2020	12°C	19°C	16 Km/h	N/A	0mm
10.4.2020	9°C	20°C	22 Km/h	N/A	1mm
11.4.2020	10°C	23°C	22 Km/h	N/A	0mm
12.4.2020	12°C	23°C	21 Km/h	N/A	0mm
13.4.2020	10°C	25°C	21 Km/h	N/A	0mm
14.4.2020	9°C	27°C	22 Km/h	N/A	0mm
15.4.2020	11°C	24°C	22 Km/h	N/A	N/A
16.4.2020	12°C	25°C	11 Km/h	N/A	0mm
17.4.2020	11°C	28°C	21 Km/h	N/A	0mm
18.4.2020	13°C	29°C	22 Km/h	N/A	0mm
19.4.2020	13°C	28°C	N/A	N/A	0mm
20.4.2020	13°C	29°C	21 Km/h	N/A	0mm
21.4.2020	13°C	27°C	N/A	N/A	0mm
22.4.2020	13°C	26°C	24 Km/h	N/A	0mm
23.4.2020	12°C	25°C	24 Km/h	N/A	0mm
24.4.2020	12°C	21°C	15 Km/h	N/A	0,5mm
25.4.2020	12°C	22°C	22 Km/h	N/A	0mm
26.4.2020	10°C	25°C	28 Km/h	N/A	0mm
27.4.2020	16°C	23°C	24 Km/h	N/A	0mm
28.4.2020	13°C	27°C	N/A	N/A	0mm
29.4.2020	12°C	29°C	26 Km/h	N/A	0mm
30.4.2020	16°C	24°C	22 Km/h	N/A	N/A

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgârın azami hızı	Rüzgârın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.5.2020	14°C	20°C	15 Km/h	N/A	6,6mm
2.5.2020	13°C	23°C	22 Km/h	N/A	22,8mm
3.5.2020	15°C	22°C	22 Km/h	N/A	10,9mm
4.5.2020	16°C	23°C	22 Km/h	N/A	27,6mm
5.5.2020	15°C	25°C	24 Km/h	N/A	0,2mm
6.5.2020	14°C	26°C	22 Km/h	N/A	0mm
7.5.2020	16°C	24°C	26 Km/h	35 Km/h	0mm
8.5.2020	15°C	22°C	N/A	N/A	N/A
9.5.2020	15°C	28°C	24 Km/h	N/A	0mm
10.5.2020	16°C	26°C	22 Km/h	N/A	0mm
11.5.2020	16°C	27°C	N/A	N/A	0mm
12.5.2020	15°C	28°C	15 Km/h	N/A	0mm
13.5.2020	17°C	18°C	9 Km/h	N/A	0mm
14.5.2020	16°C	36°C	24 Km/h	N/A	0mm
15.5.2020	18°C	38°C	N/A	N/A	0mm
16.5.2020	21°C	40°C	21 Km/h	N/A	0mm
17.5.2020	22°C	40°C	26 Km/h	N/A	0mm
18.5.2020	21°C	39°C	N/A	N/A	0mm
19.5.2020	21°C	40°C	22 Km/h	N/A	0mm
20.5.2020	21°C	38°C	21 Km/h	32 Km/h	0mm
21.5.2020	21°C	37°C	N/A	N/A	0mm
22.5.2020	21°C	30°C	34 Km/h	N/A	N/A
23.5.2020	17°C	27°C	29 Km/h	N/A	0mm
24.5.2020	16°C	25°C	41 Km/h	65 Km/h	1,2mm
25.5.2020	13°C	26°C	24 Km/h	N/A	0mm
26.5.2020	14°C	30°C	16 Km/h	N/A	0mm
27.5.2020	18°C	33°C	21 Km/h	N/A	0mm
28.5.2020	18°C	27°C	26 Km/h	N/A	0mm
29.5.2020	15°C	24°C	32 Km/h	N/A	0mm
30.5.2020	15°C	26°C	24 Km/h	N/A	0mm
31.5.2020	17°C	27°C	21 Km/h	N/A	0mm

Ek-2 Buğday Tarla Denemesi 1. Yıl Meteorolojik Verileri

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgarın azami hızı	Rüzgarın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.12.2020	10°C	16°C	16 Km/h	N/A	0,7mm
2.12.2020	9°C	21°C	22 Km/h	N/A	0mm
3.12.2020	8°C	22°C	13 Km/h	N/A	0mm
4.12.2020	8°C	22°C	15 Km/h	N/A	0mm
5.12.2020	7°C	22°C	16 Km/h	N/A	0mm
6.12.2020	6°C	21°C	9 Km/h	N/A	0mm
7.12.2020	6°C	20°C	13 Km/h	N/A	0mm
8.12.2020	11°C	19°C	22 Km/h	N/A	0mm
9.12.2020	8°C	19°C	13 Km/h	N/A	9,3mm
10.12.2020	7°C	20°C	11 Km/h	N/A	0mm
11.12.2020	11°C	17°C	16 Km/h	N/A	1mm
12.12.2020	13°C	21°C	21 Km/h	N/A	2,2mm
13.12.2020	15°C	18°C	21 Km/h	N/A	0mm
14.12.2020	13°C	18°C	35 Km/h	N/A	0,2mm
15.12.2020	12°C	19°C	N/A	N/A	8,1mm
16.12.2020	12°C	20°C	32 Km/h	N/A	0mm
17.12.2020	9°C	22°C	11 Km/h	N/A	0,7mm
18.12.2020	5°C	21°C	11 Km/h	N/A	0mm
19.12.2020	6°C	19°C	16 Km/h	N/A	0mm
20.12.2020	5°C	19°C	13 Km/h	N/A	0mm
21.12.2020	6°C	18°C	13 Km/h	N/A	0mm
22.12.2020	7°C	20°C	N/A	N/A	0mm
23.12.2020	6°C	17°C	16 Km/h	N/A	1mm
24.12.2020	3°C	16°C	16 Km/h	N/A	0mm
25.12.2020	1°C	18°C	15 Km/h	N/A	0mm
26.12.2020	4°C	18°C	16 Km/h	N/A	0mm
27.12.2020	3°C	19°C	16 Km/h	N/A	0mm

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgarın azami hızı	Rüzgarın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.1.2021	4°C	22°C	15 Km/h	N/A	0mm
2.1.2021	9°C	22°C	N/A	N/A	0mm
3.1.2021	7°C	23°C	15 Km/h	N/A	0mm
4.1.2021	6°C	21°C	15 Km/h	N/A	0mm
5.1.2021	9°C	22°C	N/A	N/A	0mm
6.1.2021	8°C	20°C	11 Km/h	N/A	0mm
7.1.2021	7°C	23°C	11 Km/h	N/A	0mm
8.1.2021	8°C	22°C	11 Km/h	N/A	0mm
9.1.2021	7°C	22°C	13 Km/h	N/A	0mm
10.1.2021	7°C	22°C	11 Km/h	N/A	0mm
11.1.2021	6°C	21°C	11 Km/h	N/A	0mm
12.1.2021	11°C	22°C	13 Km/h	N/A	0mm
13.1.2021	11°C	20°C	24 Km/h	50 Km/h	18mm
14.1.2021	6°C	15°C	22 Km/h	N/A	6mm
15.1.2021	5°C	6°C	9 Km/h	N/A	0mm
16.1.2021	10°C	14°C	21 Km/h	N/A	7,3mm
17.1.2021	7°C	16°C	N/A	N/A	48,2mm
18.1.2021	5°C	13°C	26 Km/h	N/A	0mm
19.1.2021	4°C	13°C	29 Km/h	N/A	4,5mm
20.1.2021	2°C	11°C	26 Km/h	37 Km/h	0,2mm
21.1.2021	-1°C	13°C	13 Km/h	N/A	0mm
22.1.2021	0°C	15°C	11 Km/h	N/A	0mm
23.1.2021	1°C	16°C	11 Km/h	N/A	0mm
24.1.2021	3°C	17°C	N/A	N/A	0mm
25.1.2021	3°C	16°C	11 Km/h	N/A	0mm
26.1.2021	6°C	16°C	11 Km/h	N/A	0mm
27.1.2021	8°C	19°C	42 Km/h	63 Km/h	0mm
28.1.2021	8°C	14°C	26 Km/h	N/A	9,1mm
29.1.2021	3°C	13°C	21 Km/h	N/A	5mm
30.1.2021	2°C	14°C	32 Km/h	N/A	0mm
31.1.2021	7°C	17°C	32 Km/h	N/A	33,2mm

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgarın azami hızı	Rüzgarın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.2.2021	8°C	17°C	16 Km/h	N/A	0mm
2.2.2021	7°C	21°C	29 Km/h	N/A	0mm
3.2.2021	13°C	23°C	29 Km/h	N/A	0mm
4.2.2021	11°C	22°C	26 Km/h	N/A	0mm
5.2.2021	8°C	24°C	15 Km/h	N/A	0mm
6.2.2021	7°C	21°C	15 Km/h	N/A	0mm
7.2.2021	9°C	20°C	11 Km/h	N/A	0mm
8.2.2021	11°C	19°C	11 Km/h	N/A	0mm
9.2.2021	9°C	18°C	13 Km/h	N/A	0mm
10.2.2021	10°C	20°C	13 Km/h	N/A	0mm
13.2.2021	10°C	20°C	15 Km/h	N/A	0mm
14.2.2021	8°C	21°C	15 Km/h	N/A	0mm
15.2.2021	6°C	19°C	13 Km/h	N/A	0mm
16.2.2021	6°C	14°C	34 Km/h	58 Km/h	16,2mm
17.2.2021	5°C	11°C	24 Km/h	N/A	10,4mm
18.2.2021	3°C	12°C	24 Km/h	N/A	0mm
19.2.2021	3°C	14°C	16 Km/h	N/A	0mm
21.2.2021	3°C	15°C	11 Km/h	N/A	0mm
22.2.2021	1°C	18°C	21 Km/h	N/A	0mm
23.2.2021	2°C	22°C	21 Km/h	N/A	0mm
24.2.2021	3°C	24°C	24 Km/h	N/A	0mm
25.2.2021	8°C	23°C	N/A	N/A	0mm
26.2.2021	4°C	21°C	N/A	N/A	0mm
27.2.2021	5°C	22°C	15 Km/h	N/A	0mm
28.2.2021	5°C	22°C	21 Km/h	N/A	0mm

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgarın azami hızı	Rüzgarın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.3.2021	10°C	20°C	26 Km/h	N/A	0mm
2.3.2021	6°C	19°C	N/A	N/A	0mm
3.3.2021	11°C	18°C	11 Km/h	N/A	5,3mm
4.3.2021	8°C	22°C	26 Km/h	N/A	0mm
5.3.2021	6°C	21°C	N/A	N/A	0mm
6.3.2021	9°C	21°C	21 Km/h	N/A	0mm
7.3.2021	9°C	20°C	22 Km/h	N/A	0mm
8.3.2021	10°C	20°C	24 Km/h	N/A	0mm
9.3.2021	9°C	20°C	N/A	N/A	0mm
10.3.2021	9°C	23°C	N/A	N/A	0mm
11.3.2021	9°C	23°C	39 Km/h	N/A	0mm
12.3.2021	6°C	18°C	41 Km/h	54 Km/h	0mm
13.3.2021	3°C	20°C	N/A	N/A	0mm
14.3.2021	8°C	20°C	15 Km/h	N/A	0mm
15.3.2021	12°C	16°C	N/A	N/A	0,7mm
16.3.2021	12°C	19°C	46 Km/h	63 Km/h	22mm
17.3.2021	8°C	17°C	34 Km/h	52 Km/h	0,2mm
18.3.2021	5°C	18°C	37 Km/h	54 Km/h	12,1mm
19.3.2021	5°C	20°C	24 Km/h	N/A	6,6mm
20.3.2021	10°C	20°C	11 Km/h	N/A	0mm
21.3.2021	8°C	25°C	15 Km/h	N/A	0mm
22.3.2021	11°C	24°C	N/A	N/A	1mm
23.3.2021	13°C	17°C	22 Km/h	N/A	1,2mm
24.3.2021	11°C	17°C	37 Km/h	61 Km/h	8,1mm
25.3.2021	5°C	17°C	34 Km/h	N/A	0,5mm
26.3.2021	5°C	15°C	28 Km/h	46 Km/h	0,5mm
27.3.2021	2°C	17°C	N/A	37 Km/h	0mm
28.3.2021	3°C	19°C	16 Km/h	N/A	0mm
29.3.2021	4°C	22°C	21 Km/h	N/A	0mm
30.3.2021	7°C	23°C	16 Km/h	N/A	0mm
31.3.2021	13°C	21°C	21 Km/h	N/A	0mm

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgarın azami hızı	Rüzgarın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.4.2021	10°C	19°C	24 Km/h	N/A	4,8mm
2.4.2021	8°C	17°C	22 Km/h	N/A	8,6mm
3.4.2021	7°C	21°C	22 Km/h	N/A	1mm
4.4.2021	10°C	21°C	26 Km/h	N/A	0mm
5.4.2021	13°C	19°C	13 Km/h	N/A	0mm
6.4.2021	12°C	26°C	16 Km/h	N/A	0mm
7.4.2021	14°C	30°C	22 Km/h	N/A	0mm
8.4.2021	15°C	24°C	21 Km/h	N/A	0mm
9.4.2021	13°C	22°C	32 Km/h	N/A	0,5mm
10.4.2021	9°C	13°C	28 Km/h	N/A	5mm
11.4.2021	9°C	15°C	16 Km/h	N/A	23,8mm
12.4.2021	6°C	17°C	21 Km/h	N/A	0,5mm
13.4.2021	6°C	20°C	22 Km/h	N/A	0,2mm
14.4.2021	8°C	21°C	16 Km/h	N/A	0mm
15.4.2021	10°C	24°C	16 Km/h	N/A	0mm
16.4.2021	11°C	28°C	11 Km/h	N/A	0mm
17.4.2021	12°C	31°C	11 Km/h	N/A	0mm
18.4.2021	15°C	33°C	9 Km/h	N/A	0mm
19.4.2021	19°C	34°C	15 Km/h	N/A	0mm
20.4.2021	17°C	29°C	16 Km/h	N/A	0mm
21.4.2021	15°C	24°C	22 Km/h	N/A	0mm
22.4.2021	12°C	24°C	16 Km/h	N/A	0mm
23.4.2021	11°C	30°C	N/A	N/A	0mm
24.4.2021	12°C	34°C	15 Km/h	N/A	0mm
25.4.2021	16°C	29°C	N/A	N/A	0mm
26.4.2021	12°C	26°C	28 Km/h	N/A	0mm
27.4.2021	14°C	26°C	22 Km/h	N/A	0mm
28.4.2021	17°C	27°C	N/A	N/A	0mm
29.4.2021	16°C	30°C	22 Km/h	N/A	0mm
30.4.2021	18°C	31°C	22 Km/h	N/A	0mm

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgarın azami hızı	Rüzgarın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.5.2021	15°C	30°C	22 Km/h	N/A	0mm
2.5.2021	17°C	32°C	21 Km/h	N/A	0mm
3.5.2021	18°C	30°C	16 Km/h	N/A	0mm
4.5.2021	18°C	30°C	21 Km/h	N/A	0mm
5.5.2021	18°C	29°C	N/A	N/A	0mm
6.5.2021	19°C	26°C	16 Km/h	N/A	3mm
7.5.2021	16°C	30°C	28 Km/h	N/A	0mm
8.5.2021	17°C	30°C	N/A	N/A	0mm
9.5.2021	18°C	32°C	24 Km/h	N/A	0mm
10.5.2021	17°C	32°C	26 Km/h	N/A	0mm
11.5.2021	12°C	31°C	22 Km/h	N/A	0mm
12.5.2021	12°C	30°C	22 Km/h	N/A	0mm
13.5.2021	15°C	30°C	21 Km/h	N/A	0mm
14.5.2021	17°C	30°C	N/A	N/A	0mm
15.5.2021	16°C	29°C	N/A	N/A	0mm
16.5.2021	17°C	28°C	N/A	N/A	0mm
17.5.2021	16°C	28°C	22 Km/h	N/A	0mm
18.5.2021	17°C	29°C	22 Km/h	N/A	0mm
19.5.2021	18°C	31°C	22 Km/h	N/A	0mm
20.5.2021	16°C	33°C	16 Km/h	N/A	0mm
21.5.2021	15°C	31°C	22 Km/h	N/A	0mm
22.5.2021	18°C	27°C	26 Km/h	N/A	0,2mm
23.5.2021	15°C	31°C	26 Km/h	N/A	0mm
24.5.2021	17°C	33°C	26 Km/h	N/A	0mm
25.5.2021	18°C	34°C	28 Km/h	N/A	0mm
26.5.2021	19°C	34°C	24 Km/h	N/A	0mm
27.5.2021	19°C	32°C	N/A	N/A	0mm
28.5.2021	21°C	30°C	N/A	N/A	0mm
29.5.2021	21°C	28°C	26 Km/h	N/A	0,5mm
30.5.2021	20°C	30°C	21 Km/h	N/A	0mm
31.5.2021	19°C	33°C	21 Km/h	N/A	0mm

Ek-3 Mısır Tarla Denemesi 1. Yıl Meteorolojik Verileri

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgarın azami hızı	Rüzgarın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.4.2020	14°C	21°C	32 Km/h	N/A	1,5mm
2.4.2020	13°C	20°C	34 Km/h	N/A	0mm
3.4.2020	9°C	19°C	35 Km/h	45 Km/h	6,3mm
4.4.2020	6°C	23°C	13 Km/h	N/A	0,2mm
5.4.2020	14°C	25°C	42 Km/h	55 Km/h	0mm
6.4.2020	13°C	23°C	21 Km/h	N/A	0mm
7.4.2020	14°C	22°C	22 Km/h	N/A	0mm
8.4.2020	13°C	22°C	22 Km/h	N/A	N/A
9.4.2020	12°C	19°C	16 Km/h	N/A	0mm
10.4.2020	9°C	20°C	22 Km/h	N/A	1mm
11.4.2020	10°C	23°C	22 Km/h	N/A	0mm
12.4.2020	12°C	23°C	21 Km/h	N/A	0mm
13.4.2020	10°C	25°C	21 Km/h	N/A	0mm
14.4.2020	9°C	27°C	22 Km/h	N/A	0mm
15.4.2020	11°C	24°C	22 Km/h	N/A	N/A
16.4.2020	12°C	25°C	11 Km/h	N/A	0mm
17.4.2020	11°C	28°C	21 Km/h	N/A	0mm
18.4.2020	13°C	29°C	22 Km/h	N/A	0mm
19.4.2020	13°C	28°C	N/A	N/A	0mm
20.4.2020	13°C	29°C	21 Km/h	N/A	0mm
21.4.2020	13°C	27°C	N/A	N/A	0mm
22.4.2020	13°C	26°C	24 Km/h	N/A	0mm
23.4.2020	12°C	25°C	24 Km/h	N/A	0mm
24.4.2020	12°C	21°C	15 Km/h	N/A	0,5mm
25.4.2020	12°C	22°C	22 Km/h	N/A	0mm
26.4.2020	10°C	25°C	28 Km/h	N/A	0mm
27.4.2020	16°C	23°C	24 Km/h	N/A	0mm
28.4.2020	13°C	27°C	N/A	N/A	0mm
29.4.2020	12°C	29°C	26 Km/h	N/A	0mm
30.4.2020	16°C	24°C	22 Km/h	N/A	N/A

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgârın azami hızı	Rüzgârın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.5.2020	14°C	20°C	15 Km/h	N/A	6,6mm
2.5.2020	13°C	23°C	22 Km/h	N/A	22,8mm
3.5.2020	15°C	22°C	22 Km/h	N/A	10,9mm
4.5.2020	16°C	23°C	22 Km/h	N/A	27,6mm
5.5.2020	15°C	25°C	24 Km/h	N/A	0,2mm
6.5.2020	14°C	26°C	22 Km/h	N/A	0mm
7.5.2020	16°C	24°C	26 Km/h	35 Km/h	0mm
8.5.2020	15°C	22°C	N/A	N/A	N/A
9.5.2020	15°C	28°C	24 Km/h	N/A	0mm
10.5.2020	16°C	26°C	22 Km/h	N/A	0mm
11.5.2020	16°C	27°C	N/A	N/A	0mm
12.5.2020	15°C	28°C	15 Km/h	N/A	0mm
13.5.2020	17°C	18°C	9 Km/h	N/A	0mm
14.5.2020	16°C	36°C	24 Km/h	N/A	0mm
15.5.2020	18°C	38°C	N/A	N/A	0mm
16.5.2020	21°C	40°C	21 Km/h	N/A	0mm
17.5.2020	22°C	40°C	26 Km/h	N/A	0mm
18.5.2020	21°C	39°C	N/A	N/A	0mm
19.5.2020	21°C	40°C	22 Km/h	N/A	0mm
20.5.2020	21°C	38°C	21 Km/h	32 Km/h	0mm
21.5.2020	21°C	37°C	N/A	N/A	0mm
22.5.2020	21°C	30°C	34 Km/h	N/A	N/A
23.5.2020	17°C	27°C	29 Km/h	N/A	0mm
24.5.2020	16°C	25°C	41 Km/h	65 Km/h	1,2mm
25.5.2020	13°C	26°C	24 Km/h	N/A	0mm
26.5.2020	14°C	30°C	16 Km/h	N/A	0mm
27.5.2020	18°C	33°C	21 Km/h	N/A	0mm
28.5.2020	18°C	27°C	26 Km/h	N/A	0mm
29.5.2020	15°C	24°C	32 Km/h	N/A	0mm
30.5.2020	15°C	26°C	24 Km/h	N/A	0mm
31.5.2020	17°C	27°C	21 Km/h	N/A	0mm

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgarın azami hızı	Rüzgarın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.6.2020	16°C	27°C	N/A	N/A	0mm
2.6.2020	17°C	30°C	29 Km/h	N/A	N/A
3.6.2020	16°C	25°C	28 Km/h	N/A	0mm
4.6.2020	16°C	27°C	22 Km/h	N/A	0mm
5.6.2020	15°C	32°C	22 Km/h	N/A	0mm
6.6.2020	17°C	37°C	13 Km/h	N/A	0mm
7.6.2020	19°C	39°C	N/A	N/A	0mm
8.6.2020	21°C	33°C	21 Km/h	N/A	0mm
9.6.2020	20°C	30°C	21 Km/h	N/A	0mm
10.6.2020	19°C	29°C	22 Km/h	N/A	0mm
11.6.2020	21°C	31°C	24 Km/h	N/A	0mm
12.6.2020	19°C	28°C	32 Km/h	N/A	0,5mm
13.6.2020	17°C	28°C	29 Km/h	32 Km/h	22mm
14.6.2020	17°C	29°C	22 Km/h	N/A	0mm
15.6.2020	19°C	29°C	22 Km/h	N/A	1,5mm
16.6.2020	18°C	29°C	21 Km/h	N/A	0mm
17.6.2020	20°C	29°C	N/A	N/A	0mm
18.6.2020	20°C	29°C	28 Km/h	N/A	0mm
19.6.2020	20°C	29°C	26 Km/h	54 Km/h	5mm
20.6.2020	20°C	30°C	22 Km/h	N/A	0mm
21.6.2020	21°C	30°C	21 Km/h	N/A	N/A
22.6.2020	20°C	32°C	22 Km/h	N/A	0mm
23.6.2020	20°C	30°C	22 Km/h	N/A	0mm
24.6.2020	21°C	29°C	21 Km/h	N/A	0mm
25.6.2020	21°C	32°C	21 Km/h	N/A	0mm
26.6.2020	22°C	31°C	21 Km/h	N/A	0mm
27.6.2020	21°C	33°C	24 Km/h	N/A	0mm
28.6.2020	22°C	32°C	22 Km/h	29 Km/h	0mm
29.6.2020	24°C	31°C	22 Km/h	N/A	0mm
30.6.2020	23°C	31°C	22 Km/h	29 Km/h	0mm

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgarın azami hızı	Rüzgarın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.7.2020	22°C	34°C	26 Km/h	N/A	0mm
2.7.2020	22°C	36°C	21 Km/h	29 Km/h	0mm
3.7.2020	21°C	37°C	N/A	N/A	0mm
4.7.2020	23°C	35°C	N/A	N/A	0mm
5.7.2020	25°C	35°C	22 Km/h	N/A	0mm
6.7.2020	25°C	36°C	16 Km/h	N/A	0mm
7.7.2020	24°C	33°C	21 Km/h	N/A	0mm
8.7.2020	23°C	32°C	26 Km/h	N/A	0mm
9.7.2020	22°C	33°C	22 Km/h	N/A	0mm
10.7.2020	23°C	33°C	21 Km/h	N/A	0mm
11.7.2020	25°C	33°C	21 Km/h	N/A	0mm
12.7.2020	25°C	34°C	22 Km/h	N/A	0mm
13.7.2020	25°C	34°C	22 Km/h	N/A	0mm
14.7.2020	24°C	35°C	24 Km/h	N/A	0mm
15.7.2020	24°C	35°C	21 Km/h	N/A	0mm
16.7.2020	26°C	33°C	N/A	N/A	0mm
17.7.2020	25°C	32°C	22 Km/h	N/A	0mm
18.7.2020	25°C	32°C	22 Km/h	N/A	0mm
19.7.2020	24°C	34°C	N/A	N/A	0mm
20.7.2020	23°C	34°C	N/A	N/A	0mm
21.7.2020	26°C	34°C	N/A	N/A	0mm
22.7.2020	25°C	36°C	26 Km/h	N/A	0mm
23.7.2020	24°C	37°C	22 Km/h	N/A	0mm
24.7.2020	25°C	35°C	N/A	N/A	0mm
25.7.2020	26°C	34°C	21 Km/h	N/A	0mm
26.7.2020	26°C	35°C	N/A	N/A	0mm
27.7.2020	24°C	38°C	16 Km/h	N/A	0mm
28.7.2020	24°C	35°C	N/A	N/A	0mm
29.7.2020	25°C	36°C	N/A	N/A	0mm
30.7.2020	25°C	36°C	21 Km/h	N/A	0mm
31.7.2020	25°C	35°C	21 Km/h	N/A	0mm

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgarın azami hızı	Rüzgarın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.8.2020	25°C	36°C	28 Km/h	N/A	0mm
2.8.2020	26°C	35°C	24 Km/h	N/A	0mm
3.8.2020	26°C	36°C	24 Km/h	N/A	0mm
4.8.2020	26°C	35°C	26 Km/h	N/A	0mm
5.8.2020	25°C	35°C	22 Km/h	N/A	0mm
6.8.2020	25°C	35°C	21 Km/h	N/A	0mm
7.8.2020	24°C	35°C	22 Km/h	N/A	0mm
8.8.2020	25°C	34°C	24 Km/h	N/A	0mm
9.8.2020	24°C	32°C	29 Km/h	N/A	0mm
10.8.2020	25°C	32°C	24 Km/h	N/A	1mm
11.8.2020	24°C	35°C	26 Km/h	N/A	0mm
12.8.2020	24°C	35°C	26 Km/h	N/A	0mm
13.8.2020	24°C	35°C	26 Km/h	N/A	0mm
14.8.2020	21°C	36°C	29 Km/h	N/A	0mm
15.8.2020	19°C	36°C	28 Km/h	N/A	0mm
16.8.2020	23°C	35°C	24 Km/h	N/A	0mm
17.8.2020	23°C	35°C	26 Km/h	N/A	0mm
18.8.2020	24°C	35°C	22 Km/h	N/A	0mm
19.8.2020	25°C	34°C	21 Km/h	N/A	0mm
20.8.2020	25°C	33°C	22 Km/h	N/A	0mm
21.8.2020	24°C	34°C	26 Km/h	N/A	0mm
22.8.2020	23°C	37°C	22 Km/h	N/A	0mm
23.8.2020	19°C	37°C	24 Km/h	N/A	0mm
24.8.2020	22°C	37°C	24 Km/h	N/A	0mm
25.8.2020	20°C	35°C	N/A	N/A	0mm
26.8.2020	24°C	34°C	N/A	N/A	0mm
27.8.2020	24°C	34°C	22 Km/h	N/A	0mm
28.8.2020	24°C	35°C	22 Km/h	N/A	0mm
29.8.2020	23°C	41°C	22 Km/h	N/A	0mm
30.8.2020	22°C	40°C	21 Km/h	N/A	0mm
31.8.2020	22°C	39°C	N/A	N/A	0mm

Ek-4 Mısır Tarla Denemesi 2. Yıl Meteorolojik Verileri

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgarın azami hızı	Rüzgarın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.3.2021	10°C	20°C	26 Km/h	N/A	0mm
2.3.2021	6°C	19°C	N/A	N/A	0mm
3.3.2021	11°C	18°C	11 Km/h	N/A	5,3mm
4.3.2021	8°C	22°C	26 Km/h	N/A	0mm
5.3.2021	6°C	21°C	N/A	N/A	0mm
6.3.2021	9°C	21°C	21 Km/h	N/A	0mm
7.3.2021	9°C	20°C	22 Km/h	N/A	0mm
8.3.2021	10°C	20°C	24 Km/h	N/A	0mm
9.3.2021	9°C	20°C	N/A	N/A	0mm
10.3.2021	9°C	23°C	N/A	N/A	0mm
11.3.2021	9°C	23°C	39 Km/h	N/A	0mm
12.3.2021	6°C	18°C	41 Km/h	54 Km/h	0mm
13.3.2021	3°C	20°C	N/A	N/A	0mm
14.3.2021	8°C	20°C	15 Km/h	N/A	0mm
15.3.2021	12°C	16°C	N/A	N/A	0,7mm
16.3.2021	12°C	19°C	46 Km/h	63 Km/h	22mm
17.3.2021	8°C	17°C	34 Km/h	52 Km/h	0,2mm
18.3.2021	5°C	18°C	37 Km/h	54 Km/h	12,1mm
19.3.2021	5°C	20°C	24 Km/h	N/A	6,6mm
20.3.2021	10°C	20°C	11 Km/h	N/A	0mm
21.3.2021	8°C	25°C	15 Km/h	N/A	0mm
22.3.2021	11°C	24°C	N/A	N/A	1mm
23.3.2021	13°C	17°C	22 Km/h	N/A	1,2mm
24.3.2021	11°C	17°C	37 Km/h	61 Km/h	8,1mm
25.3.2021	5°C	17°C	34 Km/h	N/A	0,5mm
26.3.2021	5°C	15°C	28 Km/h	46 Km/h	0,5mm
27.3.2021	2°C	17°C	N/A	37 Km/h	0mm
28.3.2021	3°C	19°C	16 Km/h	N/A	0mm
29.3.2021	4°C	22°C	21 Km/h	N/A	0mm
30.3.2021	7°C	23°C	16 Km/h	N/A	0mm
31.3.2021	13°C	21°C	21 Km/h	N/A	0mm

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgarın azami hızı	Rüzgarın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.4.2021	10°C	19°C	24 Km/h	N/A	4,8mm
2.4.2021	8°C	17°C	22 Km/h	N/A	8,6mm
3.4.2021	7°C	21°C	22 Km/h	N/A	1mm
4.4.2021	10°C	21°C	26 Km/h	N/A	0mm
5.4.2021	13°C	19°C	13 Km/h	N/A	0mm
6.4.2021	12°C	26°C	16 Km/h	N/A	0mm
7.4.2021	14°C	30°C	22 Km/h	N/A	0mm
8.4.2021	15°C	24°C	21 Km/h	N/A	0mm
9.4.2021	13°C	22°C	32 Km/h	N/A	0,5mm
10.4.2021	9°C	13°C	28 Km/h	N/A	5mm
11.4.2021	9°C	15°C	16 Km/h	N/A	23,8mm
12.4.2021	6°C	17°C	21 Km/h	N/A	0,5mm
13.4.2021	6°C	20°C	22 Km/h	N/A	0,2mm
14.4.2021	8°C	21°C	16 Km/h	N/A	0mm
15.4.2021	10°C	24°C	16 Km/h	N/A	0mm
16.4.2021	11°C	28°C	11 Km/h	N/A	0mm
17.4.2021	12°C	31°C	11 Km/h	N/A	0mm
18.4.2021	15°C	33°C	9 Km/h	N/A	0mm
19.4.2021	19°C	34°C	15 Km/h	N/A	0mm
20.4.2021	17°C	29°C	16 Km/h	N/A	0mm
21.4.2021	15°C	24°C	22 Km/h	N/A	0mm
22.4.2021	12°C	24°C	16 Km/h	N/A	0mm
23.4.2021	11°C	30°C	N/A	N/A	0mm
24.4.2021	12°C	34°C	15 Km/h	N/A	0mm
25.4.2021	16°C	29°C	N/A	N/A	0mm
26.4.2021	12°C	26°C	28 Km/h	N/A	0mm
27.4.2021	14°C	26°C	22 Km/h	N/A	0mm
28.4.2021	17°C	27°C	N/A	N/A	0mm
29.4.2021	16°C	30°C	22 Km/h	N/A	0mm
30.4.2021	18°C	31°C	22 Km/h	N/A	0mm

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgarın azami hızı	Rüzgarın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.5.2021	15°C	30°C	22 Km/h	N/A	0mm
2.5.2021	17°C	32°C	21 Km/h	N/A	0mm
3.5.2021	18°C	30°C	16 Km/h	N/A	0mm
4.5.2021	18°C	30°C	21 Km/h	N/A	0mm
5.5.2021	18°C	29°C	N/A	N/A	0mm
6.5.2021	19°C	26°C	16 Km/h	N/A	3mm
7.5.2021	16°C	30°C	28 Km/h	N/A	0mm
8.5.2021	17°C	30°C	N/A	N/A	0mm
9.5.2021	18°C	32°C	24 Km/h	N/A	0mm
10.5.2021	17°C	32°C	26 Km/h	N/A	0mm
11.5.2021	12°C	31°C	22 Km/h	N/A	0mm
12.5.2021	12°C	30°C	22 Km/h	N/A	0mm
13.5.2021	15°C	30°C	21 Km/h	N/A	0mm
14.5.2021	17°C	30°C	N/A	N/A	0mm
15.5.2021	16°C	29°C	N/A	N/A	0mm
16.5.2021	17°C	28°C	N/A	N/A	0mm
17.5.2021	16°C	28°C	22 Km/h	N/A	0mm
18.5.2021	17°C	29°C	22 Km/h	N/A	0mm
19.5.2021	18°C	31°C	22 Km/h	N/A	0mm
20.5.2021	16°C	33°C	16 Km/h	N/A	0mm
21.5.2021	15°C	31°C	22 Km/h	N/A	0mm
22.5.2021	18°C	27°C	26 Km/h	N/A	0,2mm
23.5.2021	15°C	31°C	26 Km/h	N/A	0mm
24.5.2021	17°C	33°C	26 Km/h	N/A	0mm
25.5.2021	18°C	34°C	28 Km/h	N/A	0mm
26.5.2021	19°C	34°C	24 Km/h	N/A	0mm
27.5.2021	19°C	32°C	N/A	N/A	0mm
28.5.2021	21°C	30°C	N/A	N/A	0mm
29.5.2021	21°C	28°C	26 Km/h	N/A	0,5mm
30.5.2021	20°C	30°C	21 Km/h	N/A	0mm
31.5.2021	19°C	33°C	21 Km/h	N/A	0mm

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgarın azami hızı	Rüzgarın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.6.2021	21°C	28°C	32 Km/h	41 Km/h	0mm
2.6.2021	20°C	28°C	34 Km/h	N/A	0mm
3.6.2021	19°C	29°C	22 Km/h	N/A	0mm
4.6.2021	18°C	31°C	22 Km/h	N/A	0mm
5.6.2021	18°C	31°C	24 Km/h	N/A	0mm
6.6.2021	18°C	31°C	24 Km/h	N/A	0mm
7.6.2021	19°C	30°C	N/A	N/A	0mm
8.6.2021	19°C	30°C	22 Km/h	N/A	0mm
9.6.2021	21°C	30°C	24 Km/h	N/A	0,2mm
10.6.2021	21°C	30°C	28 Km/h	N/A	0mm
11.6.2021	21°C	30°C	32 Km/h	N/A	0mm
12.6.2021	21°C	31°C	28 Km/h	N/A	0mm
13.6.2021	20°C	31°C	24 Km/h	N/A	0mm
14.6.2021	21°C	30°C	26 Km/h	N/A	0mm
15.6.2021	20°C	29°C	26 Km/h	N/A	0mm
16.6.2021	21°C	29°C	34 Km/h	N/A	0mm
17.6.2021	19°C	30°C	24 Km/h	N/A	0mm
18.6.2021	19°C	30°C	22 Km/h	N/A	0mm
19.6.2021	21°C	30°C	21 Km/h	N/A	0mm
20.6.2021	21°C	30°C	21 Km/h	N/A	0mm
21.6.2021	22°C	30°C	22 Km/h	32 Km/h	0mm
22.6.2021	20°C	31°C	22 Km/h	N/A	0mm
23.6.2021	21°C	31°C	22 Km/h	N/A	0mm
24.6.2021	22°C	32°C	22 Km/h	34 Km/h	0mm
25.6.2021	23°C	33°C	N/A	N/A	0mm
26.6.2021	24°C	34°C	22 Km/h	N/A	0mm
27.6.2021	23°C	35°C	22 Km/h	N/A	0mm
28.6.2021	24°C	36°C	22 Km/h	N/A	0mm
29.6.2021	24°C	36°C	22 Km/h	N/A	0mm
30.6.2021	24°C	37°C	22 Km/h	N/A	0mm

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgarın azami hızı	Rüzgarın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.7.2021	25°C	35°C	N/A	N/A	0mm
2.7.2021	25°C	34°C	16 Km/h	N/A	0mm
3.7.2021	25°C	33°C	24 Km/h	N/A	0mm
4.7.2021	24°C	33°C	24 Km/h	48 Km/h	3mm
5.7.2021	25°C	34°C	21 Km/h	N/A	0mm
6.7.2021	24°C	32°C	N/A	N/A	0mm
7.7.2021	24°C	35°C	22 Km/h	N/A	0mm
8.7.2021	24°C	35°C	22 Km/h	N/A	0mm
9.7.2021	25°C	35°C	24 Km/h	N/A	0mm
10.7.2021	26°C	35°C	22 Km/h	N/A	0mm
11.7.2021	26°C	35°C	N/A	N/A	0mm
12.7.2021	25°C	34°C	21 Km/h	N/A	0mm
13.7.2021	26°C	35°C	22 Km/h	N/A	0mm
14.7.2021	27°C	35°C	24 Km/h	N/A	0mm
15.7.2021	25°C	37°C	29 Km/h	N/A	0mm
16.7.2021	26°C	36°C	22 Km/h	N/A	0mm
17.7.2021	26°C	36°C	N/A	N/A	0mm
18.7.2021	25°C	36°C	21 Km/h	N/A	0mm
19.7.2021	26°C	36°C	21 Km/h	N/A	0mm
20.7.2021	24°C	35°C	26 Km/h	N/A	0mm
21.7.2021	24°C	33°C	21 Km/h	N/A	0mm
22.7.2021	25°C	34°C	22 Km/h	N/A	0mm
23.7.2021	26°C	35°C	26 Km/h	N/A	0mm
24.7.2021	25°C	36°C	28 Km/h	N/A	0mm
25.7.2021	25°C	36°C	22 Km/h	N/A	0mm
26.7.2021	24°C	36°C	24 Km/h	N/A	0mm
27.7.2021	26°C	38°C	26 Km/h	N/A	0mm
28.7.2021	23°C	40°C	24 Km/h	28 Km/h	0mm
29.7.2021	23°C	38°C	26 Km/h	N/A	0mm
30.7.2021	23°C	37°C	22 Km/h	N/A	0mm
31.7.2021	25°C	38°C	22 Km/h	N/A	0mm