

**SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIMDA BAKLAGİL DÖNGÜLÜ EKİM
NÖBETİNİN KONVANSİYONEL VE DÜŞÜK GİRDİLİ
KOŞULLARDA AGRONOMİK, ÇEVRESEL VE
EKONOMİK ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

SEVAL ELİŞ

OCAK 2023

DİYARBAKIR

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIMDA BAKLAGİL DÖNGÜLÜ EKİM
NÖBETİNİN KONVANSİYONEL VE DÜŞÜK GİRDİLİ
KOŞULLARDA AGRONOMİK, ÇEVRESEL VE
EKONOMİK ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

SEVAL ELİŞ

DİCLE ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM-ÖĞRETİM VE SINAV
YÖNETMELİĞİNİN BİR PARÇASI OLARAK
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALINDA
DOKTORA TEZİ
OLARAK HAZIRLANMIŞTIR

OCAK 2023

DİYARBAKIR

**SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIMDA BAKLAGİL DÖNGÜLÜ EKİM NÖBETİNİN
KONVANSİYONEL VE DÜŞÜK GİRDİLİ KOŞULLARDA AGRONOMİK,
ÇEVRESEL VE EKONOMİK ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Seval ELİŞ tarafından Dicle Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin bir parçası olarak hazırlanan bu çalışma, aşağıda bilgileri yazılı jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek **Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı'nda Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Neslihan DALKILIÇ
Müdür, **Fen Bilimleri Enstitüsü**

Prof. Dr. B. Tuba BİÇER
Danışman, **Tarla Bitkileri Bölümü,**
Dicle Üniversitesi

Sınav Jürisi:

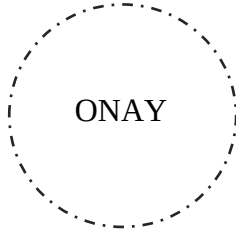
Prof. Dr. B. Tuba BİÇER (*,**)
Tarla Bitkileri Bölümü, Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Mehmet YILDIRIM
Tarla Bitkileri Bölümü, Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

Dr. Öğr. Üyesi M. Murat TURGUT
Tarım Makinaları Bölümü, Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

Doç. Dr. Ferhat KIZILGEÇİ
Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü/
Tohumculuk Teknolojisi Programı,
Mardin Artuklu Üniversitesi/Kızıltepe Meslek Yüksekokulu

Doç. Dr. Fatih ÇİĞ
Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi



Savunma Tarihi: 02 / 02 / 2023

(*) Sınav Jürisi kısmının birinci satırına Jüri Başkanının bilgilerini yazınız.

(**) Sınav Jürisi kısmının ikinci satırına Tez Danışmanının bilgilerini yazınız.

Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tez çalışmasında yer alan tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu beyan ederim. Ayrıca, bahse konu bu kural ve ilkelerin gerektirdiği üzere, bu çalışmada özgün olmayan tüm bilimsel içerikleri kurallara uygun biçimde alıntılıyıp kaynak gösterdiğimi beyan ederim. Beyanımınla çelişen herhangi bir delil bulunduğu takdirde tüm sorumluluğu üstleneceğimi kabul ederim.

Ad, Soyad: Seval ELİŞ

İmza:

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca her türlü yardımını esirgemeyen, hem arazi çalışmalarında ve hemde tez yazım sürecinde engin düşünce ve deneyimleriyle yol gösterici olan değerli akademik danışmanım Sayın Prof. Dr. B. Tuba Biçer'e danışmanlığı, sabrı ve yol göstericiliği için çok teşekkür ediyorum.

Tez izleme sürecinde Tez İzleme Komitesinde yer alan jüri üyeleri Sayın Prof. Dr. Mehmet Yıldırım ve Dr. Öğr. Üyesi M. Murat Turgut hocalarıma değerli görüşleri ve önerileri için, tez çalışmam sırasında bana destek olan ve motive eden Doç. Dr. Ferhat Kızılgöçü'ye teşekkürlerimi sunarım. Bu süreçte sabır ve anlayışla yanımda olan ve çalışmalarında desteklerini sürekli hissettiğim, Ceylan Bakır, Enise Karadağ, Pınar Baran, Esmâ Karakuş, Metin Kütle, Mehmet Kaydaş ve Adnan Can arkadaşlarıma Tez çalışmamın her adımında yanımda yer aldıkları için çok teşekkür ederim. Tüm hayatım boyunca maddi ve manevi yanımda olan aileme sonsuz teşekkür ederim. Toprak numunelerimin analizi konusunda yardımlarını esirgemeyen GAP UTAEM laboratuvar ekibine Dr. Mehmet Düzgün, Yük. Zir. Müh. Cemal Hazanay, Veysel Aksakal, Şeyhmus Tatlı, Mehmetcan Dikici ve M.Ferhat Oğurlu' ya çok teşekkür ederim. GAP UTAEM personeli olan Şahin Tekin'e tezin düzenlenmesi ve fotoğrafların oluşturulması konusunda yardımlarını esirgemediği için çok teşekkür ederim. Doktora süresi boyunca doktora tezimin her adımının eksiksiz şekilde yürütülmesi konusunda maddi ve manevi destekleriyle daima yanımda olan Asia Tohumculuk A.Ş. ekibine katkılarından dolayı teşekkürü borç bilirim. Doktora tezimin kalite analizlerinin gerçekleştirilmesinde laboratuvar imkânlarından faydalandığım Hacıömeroğlu A.Ş.'ye teşekkürü borç bilirim.

Yükseköğretim Kurulu (YÖK)'na 100/2000 Öncelikli Alanlar Eğitim Bursu sağlayarak Doktora sürecime katkılarından dolayı teşekkür ederim. Bu tez, YÖK 100/2000 Öncelikli Alanlar Sürdürülebilir Tarım kapsamında desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
ÖZET.....	xxi
ABSTRACT.....	xxiii
1. GİRİŞ	1
1.1 Sürdürülebilir Tarım Uygulamaları.....	4
1.2 Düşük Girdili Tarım	5
1.3 Ekim Nöbeti	6
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	9
2.1 Ekim Nöbeti ve Konvansiyonel-Düşük Girdi Sistemleri.....	9
2.2 Konvansiyonel ve Sırta Ekim Sistemleri.....	21
2.3 Buğday.....	27
2.4 Mercimek.....	28
2.5 Mısır	29
2.6 Soya	30
2.7 Yabancı Ot.....	32
3. MATERYAL VE METOT	35
3.1 Materyal.....	35
3.1.1 Araştırmada kullanılan bitki materyalleri	35
3.1.2 Deneme alanına ait toprak özellikleri	37
3.1.3 Deneme alanına ait iklim özellikleri	37
3.2 Metot	39
3.2.1 Ekim nöbeti uygulamaları.....	39
3.2.2 Yetiştirme sistemleri	41

3.2.3 Deneme deseni ve parseller.....	45
3.2.4 Tarımsal işlemler	46
3.2.5 İncelenen özellikler	52
3.2.6 Verilerin değerlendirilmesi	64
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	65
4.1 Buğdayda Ekim Nöbeti ve Yetiştirme Sistemleri	65
4.1.1 Biyolojik verim, hasat indeksi ve tane verimi	65
4.1.2 Başak uzunluğu, başakçık sayısı ve başakta tane ağırlığı.....	74
4.1.3 Başakta tane sayısı, metrekarede başak sayısı ve bin tane ağırlığı	81
4.1.4 Bitki boyu, NDVI ve SPAD değerleri	88
4.1.5 CM1000, bitki sıcaklığı ve protein oranı	94
4.1.6 Nem, karbonhidrat ve yağ oranı.....	101
4.1.7 Gluten oranı	106
4.2 Soyada Ekim Nöbeti ve Yetiştirme Sistemleri.....	109
4.2.1 Biyolojik verim, hasat indeksi ve tane verimi	109
4.2.2 Bin tohum ağırlığı, bitkide bakla sayısı ve bitkide tohum sayısı.....	118
4.2.3 Bakla başına tohum sayısı, bitkide tohum verimi ve protein oranı.....	124
4.2.4 Nem oranı, yağ oranı ve NDVI değerleri.....	130
4.2.5 CM1000, SPAD ve bitki sıcaklığı	136
4.2.6 Bitki boyu.....	141
4.3 Mercimekte Ekim Nöbeti ve Yetiştirme Sistemleri	143
4.3.1 Bitki ağırlığı, ilk bakla yüksekliği, bitkide dal sayısı, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve boş bakla sayısı	143
4.3.2 Bitki tane verimi, biyolojik verim, hasat indeksi, tane verimi, bin tane ağırlığı ve bitki boyu.....	151
4.3.3 NDVI, CM1000, bitki sıcaklığı, protein oranı ve nem oranı	160
4.4 Mısırdaki Ekim Nöbeti ve Yetiştirme Sistemleri	165

4.4.1 Biyolojik verim, tane verimi ve hasat indeksi.....	165
4.4.2 Bintane ağırlığı, sap çapı ve koçan boyu	173
4.4.3 Koçan çapı, koçanda sıra sayısı ve sırada tane sayısı	178
4.4.4 Koçanda tane sayısı, sömek çapı ve koçan verimi.....	184
4.4.5 Bitki boyu, protein oranı ve nem oranı	190
4.4.6 Yağ oranı, nişasta oranı ve NDVI değeri.....	196
4.4.7 CM1000, SPAD ve bitki sıcaklığı	201
4.5 Toprak Analiz Sonuçları	206
4.6 Yabancı Ot Sayımı ve Teşhisi.....	209
4.7 Ekonomik Analiz.....	217
5. SONUÇ	221
KAYNAKLAR	224
ÖZGEÇMİŞ	233

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1 Ön bitki mercimek ve buğday deneme alanı 2020-2021 yetiştirme yılı drone görüntüsü.....	35
Şekil 3.2 2020-2021 ve 2021-2022 yıllarına ait ortalama sıcaklık, nem ve toplam yağış değerleri.....	38
Şekil 3.3 2020-2021 ve 2021-2022 yıllarında ürün gruplarının yetiştirme sezonlarına göre oluşan ortalama sıcaklık, nem ve toplam yağış değerleri	38
Şekil 3.4 Ön bitki buğday deneme alanı mercimek ve buğday parselleri drone görüntüsü.....	40
Şekil 3.5 Ön bitki mercimek deneme alanı buğdayda konvansiyonel ve sırt parselleri ve ana ürün alanı drone görüntüsü	40
Şekil 3.6 Ön bitki buğday alanında konvansiyonel ve düşük girdili sistemde ana ürün ve ikinci ürün ekim deseni	42
Şekil 3.7 Ön bitki mercimek alanında konvansiyonel, sırta ekim ve ana ürün yetiştirme sistemlerine ait ürün ekim deseni	43
Şekil 3.8 Mısır bitkisinde konvansiyonel ve düşük girdi sistemi	44
Şekil 3.9 Buğdayda sırta ekim uygulamasında oluşturulan sırtlar ve sırt üzerine ekilen buğday görünümü	45
Şekil 3.10 Ön bitki buğday ve mercimek alanında konvansiyonel ve düşük girdi sisteminde ekim hazırlığı, sırtların hazırlanması, ekim ve gübreleme.....	49
Şekil 3.11 Ana ürün karık sulama sistemi ve ikinci ürün karık görünümü.....	51
Şekil 3.12 Ana ürün mercimek ve buğday parselleri NDVI ölçümü	54
Şekil 3.13 Mercimek alanında bitki sıcaklığı, NDVI ve CM1000 gözlemi.....	56
Şekil 3.14 Soya tanesinde kalite analizlerinin NIT cihazında ölçümü.....	58
Şekil 3.15 İkinci ürün mısırın hasat sonrası konvansiyonel-sırt-düşük girdi sistemlerinde koçan boy ve koçan çap ölçümü	60
Şekil 3.16 Toprak numunelerinin analizi	61
Şekil 3.17 Yabancı ot sayımı ve teşhisi ile ilgili bazı fotoğraflar	63
Şekil 4.1 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi ve ekim nöbetlerinde buğdayda biyolojik verim	69

Şekil 4.2 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi ve ekim nöbetlerinde buğdayda tane verimi değerleri	72
Şekil 4.3 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi ve ekim nöbetlerinde buğdayda başakçık sayısı değerleri	79
Şekil 4.4 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi ve ekim nöbetlerinde buğdayda metrekarede başak sayısı değerleri	87
Şekil 4.5 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi ve ekim nöbetlerinde buğdayda bitki boyu değerleri.....	92
Şekil 4.6 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi ve ekim nöbetlerinde buğdayda protein oranı değerleri	100
Şekil 4.7 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi ve ekim nöbetlerinde buğdayda yağ oranı değerleri	105
Şekil 4.8 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi ve ekim nöbetlerinde buğdayda gluten oranı değerleri.....	108
Şekil 4.9 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi, ana-ikinci ürün ve ekim nöbetlerinde soyada tane verimi .	114
Şekil 4.10 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi, ana-ikinci ürün ve ekim nöbetlerinde soyada biyolojik verim	117
Şekil 4.11 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi, ana-ikinci ürün ve ekim nöbetlerinde soyada bakla sayısı.....	123

Şekil 4.12 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi, ana-ikinci ürün ve ekim nöbetlerinde soyada bitkide tohum verimi	128
Şekil 4.13 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi, ana-ikinci ürün ve ekim nöbetlerinde soyada protein oranı	130
Şekil 4.14 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi, ana-ikinci ürün ve ekim nöbetlerinde soyada yağ oranı.....	135
Şekil 4.15 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi, ana-ikinci ürün ve ekim nöbetlerinde soyada bitki boyu	143
Şekil 4.16 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetlerinde mercimekte bitki boyu	149
Şekil 4.17 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi ve ekim nöbetlerinde mercimekte bitki tane sayısı değerleri	150
Şekil 4.18 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi ve ekim nöbetlerinde mercimekte biyolojik verim değerleri	155
Şekil 4.19 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi ve ekim nöbetlerinde mercimekte tane verimi değerleri	157
Şekil 4.20 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetlerinde mercimekte bitki boyu	159
Şekil 4.21 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel	

ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi, ana-ikinci ürün ve ekim nöbetlerinde mısırdaki biyolojik verim.....	168
Şekil 4.22 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi, ana-ikinci ürün ve ekim nöbetlerinde mısırdaki tane verimi.....	171
Şekil 4.23 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi, ana-ikinci ürün ve ekim nöbetlerinde mısırdaki koçanda tane sayısı.....	187
Şekil 4.24 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi, ana-ikinci ürün ve ekim nöbetlerinde mısırdaki koçan verimi.....	189
Şekil 4.25 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi, ana-ikinci ürün ve ekim nöbetlerinde mısırdaki bitki boyu	193
Şekil 4.26 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi, ana-ikinci ürün ve ekim nöbetlerinde mısırdaki protein oranı	195
Şekil 4.27 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi, ana-ikinci ürün ve ekim nöbetlerinde mısırdaki NDVI.....	201
Şekil 4.28 Konvansiyonel ve düşük girdili sistemlerde buğday, mercimek, mercimek-soya, mısır ve buğday-soya, mısır ekim nöbetlerinde OM: organik madde (%), P: Fosfor (kg/da), K: Potasyum (kg/da)	207
Şekil 4.29 Konvansiyonel ve sırta ekim sisteminde buğday, mercimek, mercimek-soya, mısır ve buğday-soya, mısır ekim nöbeti ve ana ürün mısır ve soyada OM: organik madde (%), P: Fosfor (kg/da), K: Potasyum (kg/da).....	208

Şekil 4.30 Farklı yetiştirme sistemlerinde yazlık ikinci ürün bitkilerinde 2021 yılına ait yabancı ot toplam sayısı	210
Şekil 4.31 Farklı yetiştirme sistemlerinde yazlık ikinci ürün bitkilerinin 2022 yılına ait yabancı ot toplam sayısı	213



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3.1 Ön bitki mercimek ve buğday alanın deneme kurulmadan önce topraklarının bazı analiz sonuçları.....	37
Tablo 3.2 Denemeye ait ürün yetiştirme sistemi (konvansiyonel-düşük girdi, konvansiyonel-sırt) ve denemede yer alan bitkilerin dizaynı gösteren ekim nöbeti deseni.....	41
Tablo 3.3 Denemede yer alan ana ürün ve ikinci ürün bitkilerin ekim ve hasat tarihleri	47
Tablo 3.4 Bitki grupları ve yetiştirme sistemlerine göre gübre dozları	48
Tablo 3.5 Ekim nöbetindeki bitkiler ve yabancı ot ile mücadele özelliği.....	63
Tablo 4.1 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin buğday bitkisinde biyolojik verim, hasat indeksi ve tane verimi özelliklerine ait varyans analiz sonuçları	66
Tablo 4.2 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında ekim nöbeti sistemlerinin buğday bitkisinde biyolojik verim, hasat indeksi ve tane verimi özelliklerine ait ortalamalar.....	67
Tablo 4.3 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin buğday bitkisinde başak uzunluğu, başakçık sayısı ve başakta tane ağırlığı özelliklerine ait varyans analiz sonuçları.....	75
Tablo 4.4 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında ekim nöbeti sistemlerinin buğday bitkisinde başak uzunluğu, başakçık sayısı ve başakta tane ağırlığına ait ortalamalar.....	77
Tablo 4.5 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin buğday bitkisinde başakta tane sayısı, m ² başak sayısı ve bin tane ağırlığı özelliklerine ait varyans analiz sonuçları ...	82
Tablo 4.6 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında ekim nöbeti sistemlerinin buğday bitkisinde başakta tane sayısı, metrekarede başak sayısı ve bin tane ağırlığına ait ortalamalar.....	83
Tablo 4.7 Konvansiyonel-düşük girdi, konvansiyonel-sırt ve ön bitki uygulamalarında farklı ekim nöbeti sistemlerinin buğday bitkisinde bitki boyu, NDVI ve Spad özelliklerine ait varyans analiz sonuçları	89

Tablo 4.8 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında ekim nöbeti sistemlerinin buğday bitkisinde bitki boyu, NDVI ve Spad özelliklerine ait ortalamalar.....	90
Tablo 4.9 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin buğday bitkisinde Cm1000, bitki sıcaklığı ve protein oranı özelliklerine ait varyans analiz sonuçları	95
Tablo 4.10 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında ekim nöbeti sistemlerinin buğday bitkisinde Cm1000, bitki sıcaklığı ve protein özelliklerine ait ortalamalar	97
Tablo 4.11 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin buğday bitkisinde nem, karbonhidrat ve yağ özelliklerine ait varyans analiz sonuçlar	101
Tablo 4.12 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında ekim nöbeti sistemlerinin buğday bitkisinde nem, karbonhidrat ve yağ özelliklerine ait ortalamalar	104
Tablo 4.13 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin buğday bitkisinde gluten özelliklerine ait varyans analiz sonuçları	106
Tablo 4.14 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında ekim nöbeti sistemlerinin buğday bitkisinde gluten oranı özelliklerine ait ortalama.....	107
Tablo 4.15 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt, ön bitki ve ana ürün uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin soya bitkisinde biyolojik verim, hasat indeksi ve tane verimi özelliklerine ait varyans analiz sonuçları	110
Tablo 4.16 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt, ön bitki ve ana ürün uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin soya bitkisinde biyolojik verim, hasat indeksi ve tane verimi özelliklerine ait ortalamalar	112
Tablo 4.17 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt, ön bitki ve ana ürün uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin soya bitkisinde bin tohum ağırlığı, bakla sayısı ve bitkide tohum sayısı özelliklerine ait varyans analiz sonuçları	119
Tablo 4.18 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt, ön bitki ve ana ürün uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin soya bitkisinde bin tohum ağırlığı, bakla sayısı ve bitkide tohum sayısı özelliklerine ait ortalamalar	121

Tablo 4.19 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt, ön bitki ve ana ürün uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin soya bitkisinde bakla başına tohum sayısı, bitkide tohum verimi ve protein oranı özelliklerine ait varyans analiz sonuçları	125
Tablo 4.20 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt, ön bitki ve ana ürün uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin soya bitkisinde bakla başına tohum sayısı, bitkide tohum verimi ve protein oranı özelliklerine ait ortalamalar	127
Tablo 4. 21 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt, ön bitki ve ana ürün uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin soya bitkisinde nem oranı, yağ oranı ve NDVI özelliklerine ait varyans analiz sonuçları	132
Tablo 4.22 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt, ön bitki ve ana ürün uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin soya bitkisinde nem, yağ ve NDVI özelliklerine ait ortalamalar	133
Tablo 4.23 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt, ön bitki ve ana ürün uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin soya bitkisinde Cm1000, spad ve bitki sıcaklığı özelliklerine ait varyans analiz sonuçları	137
Tablo 4.24 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt, ön bitki ve ana ürün uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin soya bitkisinde Cm1000, spad ve bitki sıcaklığı özelliklerine ait ortalamalar	139
Tablo 4.25 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt, ön bitki ve ana ürün uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin soya bitkisinde bitki boyu özelliklerine ait varyans analiz sonuçlar	141
Tablo 4.26 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt, ön bitki ve ana ürün uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin soya bitkisinde bitki boyu özelliklerine ait ortalamalar	142
Tablo 4.27 Konvansiyonel ve düşük girdi ve ekim nöbeti sistemlerinin mercimek bitkisinde bitki ağırlığı, ilk bakla yüksekliği ve bitkide dal, bakla, tane ve boş bakla sayısı özelliklerine ait varyans analiz sonuçları	145
Tablo 4.28 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında ekim nöbeti sistemlerinin mercimek bitkisinde bitki ağırlığı, ilk bakla yüksekliği ve bitkide dal, bakla tane ve boş bakla sayısı özelliklerine ait ortalamalar	146

Tablo 4.29 Konvansiyonel ve düşük girdi ve ekim nöbeti sistemlerinin mercimek bitkisinde bitki tane verimi, biyolojik verim, hasat indeksi, tane verimi, bin tane ağırlığı ve bitki boyu özelliklerine ait varyans analiz sonuçları	152
Tablo 4.30 Konvansiyonel ve düşük girdi ve ekim nöbeti sistemlerinin mercimek bitkisinde bitki tane verimi, biyolojik verim, hasat indeksi, tane verimi, bin tane ağırlığı ve bitki boyu özelliklerine ait ortalamalar	154
Tablo 4.31 Konvansiyonel ve düşük girdi ve ekim nöbeti sistemlerinin mercimek bitkisinde NDVI, Cm1000, bitki sıcaklığı, protein oranı ve nem oranı özelliklerine ait varyans analiz sonuçları	160
Tablo 4.32 Konvansiyonel ve düşük girdi ve ekim nöbeti sistemlerinin mercimek bitkisinde NDVI, Cm1000, bitki sıcaklığı, protein oranı ve nem oranı özelliklerine ait ortalamalar.....	162
Tablo 4.33 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin mısır bitkisinde biyolojik verim, tane verimi ve hasat indeksi özelliklerine ait varyans analiz sonuçları	166
Tablo 4.34 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında ekim nöbeti sistemlerinin mısır bitkisinde biyolojik verim, tane verimi ve hasat indeksi özelliklerine ait ortalamalar.....	167
Tablo 4.35 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin mısır bitkisinde bintane ağırlığı, sap çapı ve koçan boyu özelliklerine ait varyans analiz sonuçları.....	174
Tablo 4.36 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında ekim nöbeti sistemlerinin mısır bitkisinde bintane ağırlığı, sap çapı, koçan boyu özelliklerine ait ortalamalar	176
Tablo 4.37 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin mısır bitkisinde koçan çapı, koçanda sıra sayısı ve sırada tane sayısı özelliklerine ait varyans analiz sonuçları.....	180
Tablo 4.38 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında ekim nöbeti sistemlerinin mısır bitkisinde bintane ağırlığı, sap çapı, koçan boyu özelliklerine ait ortalamalar	182
Tablo 4.39 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin mısır bitkisinde koçanda tane sayısı, sömek çapı ve koçan verimi özelliklerine ait varyans analiz sonuçları	185

Tablo 4.40 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında ekim nöbeti sistemlerinin mısır koçanda tane sayısı, sömek çapı ve koçan verimi özelliklerine ait ortalamalar	186
Tablo 4.41 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin mısır bitkisinde bitki boyu, protein ve nem oranı özelliklerine ait varyans analiz sonuçları	191
Tablo 4.42 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında ekim nöbeti sistemlerinin mısır bitkisinde bitki boyu, protein ve nem oranı özelliklerine ait ortalamalar	194
Tablo 4.43 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin mısır bitkisinde yağ oranı, nişasta oranı ve NDVI değeri özelliklerine ait varyans analiz sonuçları	197
Tablo 4.44 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin mısır bitkisinde yağ oranı, nişasta oranı ve NDVI değeri özelliklerine ait ortalamalar	199
Tablo 4.45 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin mısır bitkisinde Cm1000, spad ve bitki sıcaklığı değeri özelliklerine ait varyans analiz sonuçları	202
Tablo 4.46 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin mısır bitkisinde Cm1000, spad ve bitki sıcaklığı değeri özelliklerine ait ortalamalar	204
Tablo 4.47 Ön bitki buğday alanı konvansiyonel ve düşük girdili sistemlerde mercimek-soya, mısır ve buğday-soya, mısır ekim nöbetlerinde hasadından sonra toprak analiz sonuçları	207
Tablo 4.48 Ön bitki mercimek alanı konvansiyonel ve sırta ekim sistemlerinde buğday-soya, mısır ekim nöbeti ve ana ürün mısır ve soya hasadından sonra toprak analiz sonuçları	208
Tablo 4.49 Farklı yetiştirme sistemlerinde yazlık ikinci ürün bitkilerinin 2021 yılına ait yabancı ot türleri	209
Tablo 4.50 Farklı yetiştirme sistemlerinde yazlık ikinci ürün bitkilerinin 2022 yılına ait yabancı ot türleri	211
Tablo 4.51 Farklı yetiştirme sistemlerinde kışlık ana ürün bitkilerinin 2022 yılına ait yabancı ot türleri	216

Tablo 4.52 Denemeye ait ürün yetiştirme sistemlerinde (konvansiyonel-düşük girdi, konvansiyonel-sırt) ve ekim nöbetlerinde yetiştirilen bitkilerin ekonomik analizi 218



SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

Simge	Açıklama
°C	Santigrat Derece
%	Yüzde
\$	Dolar
l	Litre
cm	Santimetre
cm ²	Santimetrekare
m	Metre
m ²	Metrekare
Mg	Miligram
da	Dekar
ha	Hektar
ml	Mililitre
t	Ton
kg	Kilogram
g	Gram

Kısaltma	Açıklama
N ₂ O	Azot monoksit
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
TSP	Triple Süper Fosfat
NPK	Azot, Fosfor, Potasyum
P ₂ O ₅	Fosforpentaoksit
K ₂ O	Potasyumoksit
Konvansiyonel	K
Düşük Girdi	D

ÖZET

SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIMDA BAKLAGİL DÖNGÜLÜ EKİM NÖBETİNİN KONVANSİYONEL VE DÜŞÜK GİRDİLİ KOŞULLARDA AGRONOMİK, ÇEVRESEL VE EKONOMİK ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Eliş, Seval

Doktora Tezi, Tarla Bitkileri Bölümü

Danışman: Prof. Dr. Behiye Tuba Biçer

Şubat 2023, 258 sayfa

Bu araştırma 2020-2021 ve 2021-2022 yıllarında kışlık ve yazlık ürün yetiştirme mevsimlerinde Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü uygulama alanında sulu ve yağışa dayalı koşullarda çakılı deneme olarak 2 yıl süreyle yürütülmüştür. Araştırmada, buğday ve mercimek ön bitkileri sonrasında konvansiyonel, düşük girdi ve sırta ekim yetiştiricilik uygulamalarında buğday, mercimek, mısır ve soya bitkilerinin yer aldığı ekim nöbeti kombinasyonlarının tarımsal yetiştiricilik yönünden değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Buğday ön bitkisi sonrasında konvansiyonel ve düşük girdi yetiştirme sistemlerinde kışlık ana ürün olarak mercimek ve buğday bitkisi, yazlık ikinci ürün olarak mısır ve soya bitkileri ekim nöbeti sisteminde yer almıştır. Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel ve sırta ekim sisteminde kışlık ana ürün olarak buğday bitkisi, yazlık ikinci ürün olarak mısır ve soya bitkilerinin yer aldığı ekim nöbeti sistemi uygulanmıştır. Ayrıca, ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel sistemde ana ürün soya ve mısır ekim nöbeti sistemi uygulanmıştır. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulan deneme iki ön bitki sonrasında tarla koşullarında yürütülmüştür. Denemede, konvansiyonel, düşük girdi ve sırta ekim sistemleri ana faktör ekim nöbeti sistemi alt faktör olarak alınmıştır. Denemede; kullanılan tohumluk miktarları buğdayda konvansiyonel ve düşük girdi sisteminde 550 adet/m², sırta ekim sisteminde 175 adet/m², mercimekte konvansiyonel ve düşük girdi sisteminde 300 adet/m², mısırdaki 10 adet/m² ve soyada 8-10 kg/da'dır. Araştırmada tüm bitkilerde konvansiyonel yetiştiricilikte gübre dozları tavsiye edilen standart dozlarla oluşturulurken düşük girdide bu değerlerin yarısı kullanılmıştır. Denemelerde yer alan bitkilerde bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, metrekarede başak sayısı, biyolojik verim, tane verimi, hasat indeksi, bin tane ağırlığı, bayrak yaprak klorofil içeriği (SPAD), bitki sıcaklığı, normalize edilmiş vejetasyon indeksi (NDVI), Cm1000, protein oranı, yağ glüten oranı, nişasta oranı, yağ oranı, nem oranı, bitkide bakla sayısı, bitkide bakla ağırlığı, koçanda sıra sayısı, sırada tane sayısı gibi bitkisel özellikler incelenmiştir. Ayrıca uygulama yapılan parsellerde yabancı ot sayım ve teşhisleri ile bu alanlarda toprak numunelerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri incelenmiştir.

Buğdayda tane verimi yönünden, ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup, verim 228,93 kg/da (konvansiyonel) ile 230,15 kg/da (düşük) arasında değişmiştir. Ekim nöbeti sistemleri önemli olup, en yüksek tane verimi 250,29 kg/da ile buğday-mısır ve 236,35 kg/da ile buğday-soya ekim nöbetinden, en düşük ise 201,96 kg/da ile buğday-buğday ekim nöbetinden elde edilmiştir. Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında; tane verimi 253,8 kg/da (sırt) ile 261,8 kg/da (konvansiyonel) arasında değişmiştir. Ekim nöbeti sisteminin nihai etkisini ortaya

koymak için ikinci yıl sonuçları değerlendirilmiştir. İkinci yılda en yüksek tane verimi konvansiyonel buğday-mısır (424,4 kg/da) ve konvansiyonel buğday- soya (416,1 kg/da), en düşük ise konvansiyonel buğday-buğday (260,6 kg/da) ve sırt buğday-mısır (277,1 kg/da) ekim nöbetlerinden elde edilmiştir. Ön bitkinin buğday olması durumunda 228,93 kg/da, mercimek olması durumunda 261,79 kg/da verim elde edilmiştir. Buğday-buğday ekim nöbeti dışında tüm ekim nöbeti sistemlerinde mercimek en iyi ön bitki etkisi göstermiştir.

Soyada ön bitki buğday sonrasında konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması tane verimi yönünden önemsiz olup 304,81 kg/da (konvansiyonel) ile 284,62 kg/da (düşük girdi) arasında değişmiştir. İkinci yıl sonunda en yüksek soya verimi düşük girdi buğday-soya (402,14 kg/da) en düşük verim konvansiyonel mercimek-soya (253,84 kg/da) ekim nöbeti uygulamalarında saptanmıştır. Ön bitki buğdayda ekim nöbetlerinde düşük girdi uygulaması konvansiyonele göre düşük bulunmuştur. Ön bitki mercimek üzerine buğday-soya ekim nöbeti sisteminde tane verimi; sırta ekim uygulamasında 204,6 kg/da, konvansiyonel uygulamada 277,77 kg/da olarak belirlenmiştir. Ön bitki olma durumuna göre; tane verimi ön bitki buğdayda yüksek ön bitki mercimekte düşük bulunmuştur. Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-soya analizinde; soyada tane verimi ana üründe yüksek, ikinci üründe düşük bulunmuştur.

Mercimek bitkisinde ön bitki buğday sonrasında, tane verimi yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulamaları etkisi önemsiz olup, verim 158,4 kg/da, (konvansiyonel uygulama) ve 160,5 kg/da (düşük girdi) olarak bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemleri incelendiğinde; mercimek-mercimek ekim nöbetinde verim düşük (142,4 kg/da), mercimek-mısır (170,3 kg/da) ve mercimek-soya (165,6 kg/da) ekim nöbeti sistemlerinde ise yüksek bulunmuştur.

Mısır bitkisinde ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulamasında tane verimi yönünden konvansiyonel ve düşük girdi etkisi önemli olup, konvansiyonel uygulamada 1111,8 kg/da, düşük girdi uygulamasında 871,2 kg/da bulunmuştur. Ön bitki buğdayda ekim nöbeti sisteminde; tane verimi 1070 kg/da ile buğday-mısır ekim nöbetinde yüksek, 912,9 kg/da ile mercimek-mısır ekim nöbetinde düşük bulunmuştur. Ön bitki mercimek üzerine uygulanan buğday-mısır ekim nöbeti sisteminde; tane verimi sırta ekim uygulamasında 1359,8 kg/da, konvansiyonel uygulamada 1234,5 kg/da olmuştur. Tane verimi ön bitki buğdayda ön bitki mercimeğe göre düşük bulunmuştur. Ön bitki mercimek üzerine ana ürün mısır ve ikinci ürün buğday-mısır ekim nöbeti kıyaslandığında; mısır tane verimi ana üründe düşük, ikinci üründe yüksek bulunmuştur.

Buğday sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde konvansiyonel, düşük girdi ve sırta ekim yetiştirme sistemlerinde tane verimi benzer bulunmuştur. Sırta ekimde %65 daha az tohum kullanılmış olması ve sırta ekimin diğer avantajları göz önüne alındığında konvansiyonel yetiştiriciliğe alternatif olarak tercih edilebilir. Buğdayda ön bitkinin mercimek olma durumunda baklagillerin avantajından dolayı tane verimi ve bazı verim özellikleri yüksek bulunmuştur. Soyada verim ve verim özelliklerinde ana ürün olarak yetiştirmede ikinci ürüne göre yüksek değerler alınmıştır. Soyada ön bitki buğday olması durumunda verim ve verim özelliklerinde ön bitki mercimek olma durumuna göre daha iyi sonuçlar alınmıştır. Mısırdaki ikinci üründe tane verimi ve bazı verim özellikleri ön bitki mercimekte ön bitki buğdaya kıyasla daha yüksek bulunmuştur. İkinci ürün mısır yetiştiriciliğinde yüksek verim potansiyeline ön bitki mercimekte sırta ekim yetiştiriciliğinde ulaşılmıştır. Mercimeğin yazlık ürünle ekim nöbetinde yetiştirilmesi verim ve verim parametrelerini artırmış ve düşük girdili yetiştiricilikle konvansiyonel arasında bir fark meydana gelmemiştir.

Anahtar kelimeler: Ekim nöbeti, Konvansiyonel, Düşük girdi, Sırta ekim, Ön bitki, Sürdürülebilir tarım

ABSTRACT

A RESEARCH ON EFFECTS OF AGRONOMIC, ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC BASED ON LEGUMINOUS ROTATION IN SUSTAINABLE AGRICULTURE IN CONVENTIONAL AND LOW INPUT CONDITIONS

Eliş, Seval

Doctoral Thesis in Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Behiye Tuba Bicer

February 2023, 258 pages

This research was conducted in the experimental area of the Dicle University Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, during the winter and spring crop growing seasons of 2020-2021 and 2021-2022, under both irrigated and rainfed conditions. The goal of this study was to assess the crop rotation strategies using combinations of conventional, low input, and bed planting farming techniques following wheat and lentil front crops. In the conventional and low-input growing methods in the crop rotation system, after the wheat front crop, lentil and wheat plants were used as the major winter crops, and maize and soybean crops were used as the summer secondary crops. Following the front crop of lentils, a crop rotation system was used in the conventional and bed planting systems, with wheat using as the major winter crops and maize and soybean plants using as the summer secondary crops. In addition, the main crop soybean and maize rotation system was used in the conventional system after the front planting of lentils. The experiment is a two-year fixed field trial conducted on two front plants with four replications according to the divided plots trial design in randomized blocks. Conventional, low-input, bed planting systems were used in the experiment as the main factor, and crop rotation was used as a sub factor. The amount of seeds used is 550 units/m² in the conventional and low input system and 175 units/m² in the bed planting system in wheat, 300 units/m² in the conventional and low input system in lentils, 10 units/m² in maize and 8-10 kg/da in soybean. While fertilizer doses were determined according to the recommended standard doses in conventional cultivation for all plants used in the research, half of these values were used in low input conditions. Plant height, spike length, spikelet number per spike, number of grains per spike, grain weight per spike, spike number, biological yield, grain yield, harvest index, thousand grain weight, flag leaf chlorophyll content (SPAD), plant temperature, normalized vegetation index (NDVI), CM1000, protein content, wet gluten content, starch content, oil content, moisture ratio, number of pods per plant, pod weight per plant, number of rows per cob, number of grains per row were investigated in experiments. In addition, weed number and identifications, as well as the physical and chemical properties of soil samples, were evaluated in the application plots.

Wheat grain yield was unaffected by front plant wheat conventional and low input application, with yields ranging from 228.93 kg/da (conventional) to 230.15 kg/ha (low input). The difference between rotation systems is significant. Wheat-maize rotation and wheat-soybean rotation have the highest grain yields at 250.29 kg/da and 236.35 kg/da, respectively. Wheat-wheat sowing has the lowest grain yield at 201.96 kg/da. After the front crop lentils, the grain yield ranged from 253.8 kg/da (bed) to 261.8 kg/ha (conventional) in crop rotation applications in conventional and bed growing systems. The findings of the second year were analyzed to determine the overall impact of the crop rotation systems. The rotations that produced the maximum grain yield in the second year were conventional wheat- maize (424.4

kg/da) and conventional wheat-soybean (416.1 kg/da). The rotations that produced the lowest grain production were conventional wheat-wheat (260.6 kg/da) and bed planting wheat-maize (277.1 kg/da). When wheat was used as the front plant, the yield was calculated to be 228.93 kg/da, but when lentil was used, the yield was calculated to be 261.79 kg/da. Lentil showed the best front crop effect in all rotation systems except wheat-wheat rotation.

Conventional and low input application of soybean on front crop of wheat was insignificant in terms of grain yield, and the yield ranged between 304.81 kg/da (conventional) and 284.62 kg/ha (low input). At the end of the second year, the highest and lowest soybean yields were determined, respectively, in low input wheat-soybean (402.14 kg/da), conventional lentil-soybean (253.84 kg/da) rotation applications. Conventional application was found to be higher than low input crop rotations in front crop wheat. Grain yield in wheat-soybean rotation system after front plant lentils; it was determined as 204.56 kg/da in bed planting application and 277.77 kg/da in conventional application. In accordance with the front plant status, the grain yield was higher in the front plant wheat but lower in the front plant lentil. In the analysis of the main crop soybean and second crop soybean after the front plant lentil, the grain yield was found to be high in the main crop and low in the second crop.

In lentil, conventional and low input applications on front crop wheat were insignificant in terms of grain yield, and the yield varied between 158.44 kg/da (conventional application) and 160.54 kg/da (low input). The yield was low in the lentil-lentil rotation (142.45 kg/da), high in the lentil-maize (170.34 kg/da) and lentil-soybean (165.67 kg/da) rotation systems.

In maize, conventional and low input applications on front plant wheat were important in terms of grain yield, it was found to be high with 1111.82 kg/da in conventional application and low with 871.15 kg/da in low input application. The grain yield in the front crop wheat rotation system was found to be high in the rotation of wheat - maize (1069.99 kg/da) and low in the rotation of lentil - maize (912.99 kg/da). In the wheat-maize rotation system established on the front plant lentils; grain yield was 1359.8 kg/da in bed planting and 1234.5 kg/da in conventional application. It was discovered that front plant wheat produced less grain than front plant lentil. The grain yield in the main crop maize and the second crop wheat-maize rotation after the front plant lentil was found to be less in the main crop and high in the second crop.

Grain yield of wheat on conventional, low input and bed planting system was found similarly. Bed planting was more favorable than conventional system because there were 65% less seeds planting and other superiority of bed planting. Due to the benefit of legumes in the case of the front plant being lentil in wheat, grain yield and some yield parameters were found to be high. Soybean yield and yield characteristics were greater in the main crop plantings than in the secondary crop plantings. In the case of soybean front plant wheat, better yield and yield characteristics were attained than in the case of front plant lentil. Grain yield and some yield characteristics of the second crop in maize were higher in front plant lentil than in front plant wheat. The rotation of lentils with second crop increased yield and yield parameters, comparing lentil-lentil rotation. In addition, there was no difference between low-input and conventional system lentils.

Keywords: Crop rotation, Conventional, Low input, Bed planting, Frontal crop, Sustainable agriculture

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun 2050 yılına kadar %22 artışla 8 milyardan 9,7 milyara ulaşması beklenmektedir (FAO, 2022). Bu nüfus artışının neredeyse tamamı gelişmekte olan ülkelerde meydana gelecek ve kırsaldan şehirlere göç hızla devam ederek dünya nüfusunun yaklaşık yüzde 70'i kentlerde yaşayacaktır. Nüfus artışına ilave olarak belli bir kesimin gelir seviyeleri şu ankinin katları olacak şekilde artacaktır. Oluşacak olan daha büyük kentsel ve zengin nüfusu beslemek için gıda üretiminin % 70 oranında artırılması zorunluluk arz edecektir. Bu durum ayrıca yoksul kesim için ise gelir fırsatlarının olmaması ve etkili sosyal güvenlik ağlarının olmaması nedeniyle, yeterli toplam arz oluşsa bile beslenme sorunu artarak devam ettirecektir. Bu durumda yıllık tahıl üretimi bugün 2,1 milyardan yaklaşık 3 milyar tona çıkması gerekecek ve 470 milyon tona ulaşacak yıllık et tüketiminin karşılanması için üretimin 200 milyon tonun üzerinde artması gerekecektir (FAO, 2022). Gerekli yatırımların yapılması ve tarımsal üretime yönelik politikaların hayata geçirilmesi durumunda gıda üretiminde belirli seviyede artış sağlanabilir. Ancak artan nüfus, daha fazla bireysel gıda tüketme eğilimi ve küresel iklim değişikliğinin tarımsal üretimi her geçen gün daha fazla baskılaması nedenleriyle tarımsal üretimi artırmak ve gıda güvenliğini sağlamak muhtemelen yetersiz kalabilecektir.

Dünya gündeminde giderek daha fazla yer tutan, uluslararası müzakereler boyutunda birincil sorunlardan biri haline gelen ve ekonominin büyük küçük tüm aktörlerinin risk faktörleri arasında ilk sırada yer alan küresel iklim değişikliği ile tarımsal üretim arasındaki ilişki göz ardı edilemez. Tarım, hemen diğer bütün sektörlerden daha fazla oranda, iklim değişikliğinin hem sonuçlarından hem de nedenlerinden biridir. Çeşitli hesaplamalara göre küresel ölçekte; iklim değişikliğine sebep olan sera gazlarının %30'undan ve tatlı su kaynaklarının %70'inin tüketiminden sorumlu olan tarım, iklim değişikliği ve demografik gelişmelerden en fazla etkilenen sektörlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunda tarım araç ve ekipmanlar, yaygın tarımsal uygulamalar, fosil bazlı gübre ve zirai ilaç gibi girdiler büyük rol almaktadır. Tarım alanı açılması için orman arazilerinin, özellikle de karbon yatağı olarak büyük önem taşıyan yağmur ormanlarının tahribi, tarımsal atık kaynaklı metan emisyonları da iklim değişikliği üzerinde olumsuz etkiye sahiptir. Öte yandan tarım küresel iklim değişikliğini en çok

etkileyen ekonomik aktivitelerden birisidir. Ani ve aşırı hava koşullarının neden olduğu tarımsal üretim kaybının örnekleri, hemen her coğrafyada, tarımsal üretimin önemli sıkıntılarından biri olarak görülmektedir.

Dünya, birçok zorluğa ve riske rağmen açlığı ortadan kaldıracak ve herkes için uzun vadeli gıda güvenliğini sağlayacak kaynaklara ve teknolojiye sahiptir. Küresel iklim değişikliğinin yavaşlatılması ya da değişen iklim şartlarına pozitif yönde uyum sağlama gerekliliği de dikkate alınarak, üretimde yeterli seviyeye gelip tüm insanlığı beslemek için yapılan yatırımlar ve gerekli politikalara ilişkin kilit kararların alınması ve etkin bir şekilde uygulanmasının temeli olan sürdürülebilir tarımın üzerine kurulması gerekmektedir. (FAO, 2022)

Tarımın geleceği ve artan dünya nüfusu için gerekli olan gıda güvenliğini sağlama yeteneği, doğal kaynakların daha iyi yönetilmesiyle yakından ilgilidir. Toprak yapısı, su kaynakları ve biyolojik çeşitliliği korumada sürdürülebilir tarım tekniklerinin her bölge için doğru bir şekilde oluşturulmasına ihtiyaç vardır.

Sürdürülebilirlik, Latince’den türetilmiş olup “sustinere” devamlılık veya uzun süre desteklenmeyi de içeren (Rigby ve Cáceres, 2001), en basit anlamıyla bir şeyin varlığını sürekli kılabilme anlamındadır (Meadowcroft, 1997).

Ülkelerin veya bölgelerin ihtiyaçlarının farklı olmasından dolayı sürdürülebilir tarım tanımlamaları zamansal ve mekânsal olarak birbirinden farklı şekillenmiştir. Bu tanımlamalardan birine göre sürdürülebilir tarım, “dünyanın sahip olduğu kaynakları tüketmeksizin ve çevreyi kirletmeksizin verimli gıda üretimidir”. Bunun yanında, “kırsal kesimi canlandırma, çiftçilere zengin bir yaşam ve herkese sağlıklı gıda sağlamak” gibi sosyal değerleri de kapsamaktadır (Attrra, 2005).

Sürdürülebilir tarımı ifade etmek için birçok araştırmacı tarafından farklı tanımlamalar yapılmıştır. Sürdürülebilir tarım “insanı ya da toprağı tüketmemektir” (Berry, 2002), “uzun dönemde doğal kaynakların korunduğı ve çevreye zarar vermeyen tarımsal teknolojilerin kullanıldığı tarımsal bir yapı” (Turhan, 2005), “gelecekte gıda, enerji ve doğal kaynak ihtiyacını karşılamakla birlikte toprak, su ve biyo-çeşitliliğı koruyan

uygulama şekli” (Menalled vd., 2008) ve “sadece insan sağlığını ve çevreyi koruyan bir üretim sistemi değil, aynı zamanda teknolojinin dengeli kullanılması ve doğru işletme yönetimini de kapsayan sistemler bütünü” (Hess, 1991) olarak tanımlanmıştır.

Hansen (1996), sürdürülebilir tarım fikrinin modern tarım uygulamalarına bir alternatif olarak ortaya çıktığını kabul etmektedir. Bu düşünceye göre sürdürülebilir tarım;

-Ekolojik tarım/ biyolojik /organik,

-Alternatif tarım,

-Entegre mücadele yönetimi,

-Düşük girdili tarım (low input agriculture),

-İyi tarım uygulamaları (good agricultural practices) ve

-Biyodinamik tarım gibi bir takım yaklaşımları içeren kapsayıcı bir kavram olarak kullanılmaktadır (Altieri, 1987; Gomiero vd., 2011; Pretty, 2008). Sürdürülebilir tarımı diğer yaklaşımlardan ayıran bazı noktalar mevcuttur; örneğin organik tarım zararlılarla mücadele yönetiminde tarımsal kimyasallar (sentetik gübreler ve pestisitler) kullanılmaz iken, sürdürülebilir tarımda belli koşullarda kullanımına izin verilmektedir (Gomiero vd., 2011).

Sürdürülebilir tarımın genel hatlarıyla belli başlı temel ilkeleri bulunmaktadır (Pretty, 2008). Bunlar;

- I. Besin döngüsü, biyolojik azot fiksasyonu, toprak rejenerasyonu, allelopati, rekabet, yırtıcı hayvanları ve parazitizm gibi biyolojik ve ekolojik süreçleri gıda üretim süreçlerine entegre etmek,
- II. Çiftçilerin ve tüketicilerin sağlığına ve çevreye zarar veren yenilenemeyen girdilerin kullanımını en aza indirmek,
- III. Çiftçilerin bilgi ve becerilerini verimli bir şekilde kullanmasını sağlamak, böylece kendi özgüvenlerini geliştirmek ve dış girdi maliyetini belli bir seviyede tutarak çiftçi sermayesini ikame etmek,
- IV. Biyolojik zararlılarla mücadele, su havzası ve sulama teknikleri, vejetasyonun korunması ve kredi yönetiminde karşılaşılan genel tarımsal faaliyet sorunlarını çözülmesinde tarımla uğraşanların kolektif kapasitelerini verimli bir şekilde kullanarak

Sürdürülebilir tarımda konuların ele alınması ve uygulanmasındaki öncelikler, ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre farklılık göstermektedir. Sürdürülebilir tarım, gelişmekte olan ülkelere gıda güvenliği ve yoksullukla mücadelenin önemli bir unsuru iken (Adenle vd., 2012), gelişmiş ülkelere daha çok çevre kalitesi ve kullanılan kaynakların insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri (güvenli gıda), küçük işletmelerden kaynaklanan zorluklar ile kırsal alanda çölleşme gibi konuları ele almaktadır (Marsh, 1997; Gafsi vd., 2006).

Tüm bu açıklamalar ışığında sürdürülebilir tarım; gıda güvencesini temin ederek, bitkisel ve hayvansal ürünlerin, çevreyi, halk sağlığını, toplumları ve hayvan refahını koruyan tekniklerle üretilmesi demektir. Diğer bir ifadeyle sürdürülebilir tarım; yetiştirilecek ürün ve türlerin seçiminden, fosil yakıtlara olan ihtiyacı azaltacak yenilenebilir enerji kaynaklarının öne çıkarılmasına; lojistik optimizasyonundan sağlıklı ürünlerin arzına; toprak verimliliğini sürekli kılacak zirai ilaç ve gübre kullanımlarına; biyo çeşitliliği ve su tasarrufunu güçlendirecek uygulamalardan atık yönetimine değin uzanan faaliyetlerin bütününe kapsar.

1.1 Sürdürülebilir Tarım Uygulamaları

Korumalı (azaltılmış) toprak işleme sistemlerinin uygulanmasıyla, suyun neden olduğu toprak erozyonu azalmakta; besin elementi kullanılabilirliği artmakta, oluşan ürün kalıntıları yüzey akışını yavaşlatmakta, enerji kullanımı ve işçilikten tasarruf sağlanmaktadır. Bu tür faydalar sürdürülebilir tarımın daha fazla benimsenmesini sağlayacak argümanlarıdır (National Research Council, 2010).

Sürdürülebilir tarım içerisinde yer alan organik tarım uygulamalarında, bitkilerin yenilir kısımlarında nitrat birikiminin az olduğu (Herencia vd., 2011), deney farelerinin organik buğdayı tercih ettiği (Velimirov vd., 2011), çevre üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu (Tuomisto vd., 2012), toprak mikrobiyal biyomasının, organik karbonun ve fulvik asit fraksiyonunun yükseldiği (Santos vd., 2012), toprakta solucan türlerini arttığı (Flohre vd., 2011), bildirilmektedir.

Konvansiyonel tarımda olduğu gibi, organik tarımda da hastalık ve zararlılarla mücadelede, dayanıklı çeşit geliştirmek büyük önem arz etmekte olup, organik

tarımda sorun olan hastalıklara karşı dayanıklı çeşit geliştirmede, uzun boylu ata çeşitlerden yararlanılmaktadır (Murphy vd., 2007; Lammerts van Bueren vd., 2011).

Düşük girdili tarım koşullarında, ata buğday genotiplerinin yeni tip genotiplere kıyasla topraktan daha fazla N kullanabildikleri (Foulkes vd., 1998) ve mikorhizal ilişkiler konusunda daha aktif olabildikleri belirtilmektedir (Hetrick vd., 1993) .

Modern teknolojilerin sürdürülebilir tarımda kullanım örnekleri bulunmaktadır. Bir çalışmada, buğdayda bitki sıklığını belirleyen sensörler kullanarak, bitki sıklığına göre değişen azot uygulaması gerçekleştirmek için traktörün ön kısmına yerleştirilen sensörlerden elde edilen veriler bilgisayar yardımıyla yorumlanmıştır. Elde edilen sonuçlar arkada yer alan gübre dağıtıcılarına komutlar yollanmış ve bu uygulamayla verimde düşüşe neden olmadan kullanılan gübre miktarında %10-12 düzeyinde azalma elde edilmiştir (Ehlert vd., 2004). Benzer olarak, çok bantlı görüntüleme sistemi ile arazi şartlarında yabancı otların belirlenmesinde kullanılan donanımlar ve geliştirilen algoritmalar sayesinde bitki ve yabancı otların ayırt edilmesinde ortalama %86 oranında başarı elde edilmiş ve herbisit uygulamalarında %90 oranında azalma sağlanmıştır (Feyaerts ve Gool, 2001).

1.2 Düşük Girdili Tarım

Azaltılmış veya düşük girdili tarım sistemi, üretim girdilerinin yönetimini ve kullanımını optimize etmeye ve satın alınan kimyasallar ve yakıtlar gibi işletme dışından karşılanan malzemelerin azaltılmasına dayanır. Düşük girdili sürdürülebilir tarımın, karlı çiftçilik için sihirli bir formülü ve nasıl uygulanması gerektiği ile ilgili net bir tarifi bulunmamaktadır. Tarımsal faaliyet hakkında bir düşünme biçimi sunarak, insanların ekolojik, organik, biyolojik veya basitçe yeniden iyileştirici tarım olarak adlandırdıkları uygulamaları içeren bazı fikirleri kapsar. Düşük girdili sürdürülebilir tarıma ilgiyi artırmada ön plana çıkan iki unsur; karlı-verimli çiftçilik ve doğal kaynakların çevresel kalitesinin korunmasıdır. Bunu tamamlayıcı unsurlar arasında güvenli ve besleyici gıda tedariklerinin sağlanması ve tarım işçilerine yönelik sağlık risklerinin azaltılması bulunmaktadır (Schaller, 1989).

Düşük girdili tarımın faydaları; azaltılmış gübre ve pestisit kullanımı ile üretim maliyetlerinin düşürülmesi, yüzey ve yeraltı sularının kirlenmesinin önlenmesi, gıdalardaki pestisit kalıntılarını azaltılması, ekim nöbetiyle ürün riskini azaltılması, kısa ve uzun vadeli tarımsal karlılığın artırılması şeklinde sıralanabilir (Parr vd., 1990).

1.3 Ekim Nöbeti

Ekim nöbeti; topraktaki organik maddelerin artmasına, toprak yorgunluğunun yok edilmesine, tarla bitkilerinin rekabet şansının çoğalmasına, yapay gübre kullanımının azalmasına ve yabancı ot mücadele yöntemlerinin çeşitlenmesine katkı sağlamaktadır. İyi bir ekim nöbeti ile hastalıklar ve erozyon azalmakta, toprağın yapısı gelişmekte, organik madde ve azot miktarı artmakta, bitki, besin elementlerinden ve verilen gübreden daha iyi yararlanılmaktadır. Ekim nöbetinde amaç tarlanın üretkenliğinin devam ettirilerek birim alandan alınacak verimin artırılmasıdır. Bitkisel üretimde yüksek verimin garanti altına alınması ve hedeflenen tarımsal başarıya ulaşmak için ekonomik ve doğal şartlara uyumlu ekim nöbeti sistemi planlanmalıdır.

Sürdürülebilir tarım için ekim nöbetinin uygulanması kaçınılmazdır. Resmi Gazete'nin 27 Mart 2018 tarihli sayısında yayınlanan "2018/17 Sayılı Bitkisel Üretime Destekleme Ödemesi Yapılmasına Dair Tebliğ" ile 2017'de başlayacağı duyurulan ancak daha sonra 2018'e ertelenen uygulama kapsamında, örtü altı üretimler ve çeltik hariç olmak üzere bir parselde aynı tek yıllık bitki arka arkaya üç kez ekilirse, üçüncü üretim için mazot, gübre, ve diğer bitkisel üretim destekleri ödenmeyecek (Anonim, 2018) zorunluluğu Resmî Gazete, 27 Mart 2018. Sayı : 30373. Bitkisel Üretime Destekleme Ödemesi Yapılmasına Dair Tebliğ (Tebliğ No: 2018/17) uygulamaya geçmiştir. Değişen iklim ve hava koşullarına göre, havza bazında ekim-dikim yapılması, yetiştirilecek ürün seçimlerinin belirlenmesi, iklim tahminlerine bağlı olarak dayanıklı türlere yönelme gibi önlemler tarımsal planlamaların önemli bileşenlerinden biri olacaktır. Ekim nöbeti yoluyla tür çeşitliliğini artırmak, çiftçilik sistemlerinin sürdürülebilirliğini sağlamaya yönelik kilit bir yaklaşımdır. Artan bitki çeşitliliği, enerji ve kaynak kullanımını en aza indirirken, arazinin üretken kapasitesini (yer altı mikrobiyal biyo çeşitlilik yoluyla) ve sistemin ekonomik uygulanabilirliğini artırır. Ekim nöbeti sistemleri için uygun bitkilerin

belirlenmesi çok önemlidir ve bu sistemde tarımsal ve ekonomik faktörlerin kombine edilmesi gerekmektedir (Gerhardt, 1997; Papadopoulos vd., 2006).

Her bitki topraktan besin elementlerini farklı yoğunluklarda alır ve belli besin elementlerinin azalmasına neden olurlar. Örneğin tahıllar topraktan fazla miktarda azot alırken, baklagiller tersine biyolojik yolla toprağa azot bağlar. Ayrıca baklagiller kazık kök sistemiyle toprağı derinlemesine havalandırır ve farklı tabakalardaki besinlerden yararlanırlar. Baklagillerin ekim nöbetine girmesinin asıl amacı topraktaki azot miktarını artırmaktır. Baklagiller köklerindeki nódóziteler ile atmosferdeki serbest azotu toprağa bağlayıp, toprağı zenginleştirirler. Baklagil türlerinin, rhizobium bakterisi ile simbiyoz oluşturma kapasitesi sayesinde, dünya tarım sistemlerinde tane baklagiller tarafından yılda 21,5 milyon ton olarak tahmin edilen biyolojik azot fiksasyonu gerçekleşmektedir (Herridge vd., 2008). Bu miktar, ekilebilir topraklardaki gübre ile yıllık N girdisinin yaklaşık dörtte biri kadar fayda sağlamaktadır.

Bu araştırmanın amacı; düşük girdili ve konvansiyonel tarım sisteminde ekim nöbetinin sağlayacağı çevre koruma, optimum ürün elde etme ve ekonomik karlılık özelliklerinin değerlendirilebilmesidir. Düşük girdi uygulaması ile toprağın bazı fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısındaki iyileşmenin analiz edilebilecek ve aynı zamanda çiftçinin vazgeçemediğı geleneksel yöntemin etkileri belirlenebilecektir. Gübre, akaryakıt, herbisit, insektisit gibi girdilerin azaltılmasında ekim nöbetinin etkisi gözlemlenebilecektir. Araştırma sonuçlandığında çevreyi koruyucu ve net geliri yüksek olan yetiştirme sistemleri sürdürülebilir tarım içerisinde tavsiye edilebilecektir. Ayrıca sırta ekimin yukarıda özgün değer bölümünde belirttiğimiz avantajlarına ulaşılabilirliği ve uygunluğu ekim nöbeti sistemi içerisinde değerlendirilecektir.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1 Ekim Nöbeti ve Konvansiyonel-Düşük Girdi Sistemleri

Ghosh vd., (2020) Güney Asya'da tahıl bazlı ürünlerin sürdürülebilirliği, gıda güvenliği için çok önemli bir konumda olduğunu, aynı zamanda tahıl-tahıl ekim nöbetinin uzun vadede risk yarattığını sürdürülebilirlik için bir alternatife ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmayla, ova ve yayla tipi üretim sistemlerinde pirinç-buğday (P-B) ve mısır-buğday (M-B) ekim nöbetine tane baklagil eklenmesinin sistemin temel ürün (ova- yayla tipi pirinç ve buğday) verimliliğini, sürdürülebilirliğini ve toprağı iyileştirme etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Maş fasulyesi (Nisan-Mayıs); yayla P-B ekim nöbetine dahil edilmesiyle pirinç tane veriminde %10-14 oranında artış, M-B ekim nöbetine dahil edilmesiyle buğday tane verimi %5-11 oranında artış, P-B ekim nöbetinde buğdayın nohutla değiştirilmesi, pirinç tane verimini %5-8 oranında artış gösterdiğini belirlemişlerdir. Baklagil ekim nöbeti toprağın organik karbonunu artırdığını ve her iki üretim sisteminde de temel ürün verimliliğini önemli ölçüde etkilediğini belirtmişlerdir. Bu nedenle tahıl-tahıl ekim nöbetinin baklagiller ile çeşitlendirilmesi toprak verimliliğini iyileştirebilme ve ürün verimliliğini sürdürebilmek açısından önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Paunescu ve Ionescu, (1999) Romanya Simnic-Craiova Tarımsal Araştırma Enstitüsünde, sadece buğday ve mısır, iki yıl buğday-mısır ve dört yıl buğday-mısıra baklagiller ile farklı ürün ekim nöbetini içeren denemeler yürütmüşlerdir. Buğday tane verimi; Sadece buğday ekiminde 1,7 t/ha, mısır-buğday ekim nöbetinde 1,9 t/ha, bezelye-buğday-mısır-mısır ekim nöbetinde 3,1 t/ha, yulaf-buğday-mısır-mısır ekim nöbetinde 2,3 t/ha elde ettiklerini, mısır tane verimi; sadece mısır ekiminde 2,9 t/ha, buğday-mısır ekim nöbetinde 3,0 t/ha, bezelye-yulaf-buğday-mısır-mısır 3,4-3,6 t/ha elde ettiklerini bildirmişlerdir. Uzun yıllar ortalama en yüksek verim, baklagil (bezelye) içeren dört yıllık ekim nöbetiyle elde edildiğini, bunu dört yıllık yulaf ekim nöbetinin izlediği kanısına varmışlardır. Sürekli bir ürünün ekimi verimde düşüşe ve sadece buğday-mısır ekim nöbeti, esas olarak yabancı otların ve hastalıkların görülme sıklığının artmasına neden olduğunu belirtmişlerdir. Dört yıllık ekim nöbetinde sisteme bir baklagil dahil edilmesiyle yüksek ve istikrarlı verim artışı sağladığını belirtmişlerdir.

Campiglia vd., (1999) İtalya Tuscia Üniversitesi'nde 5 yıl ve 5 farklı; (1) bir yıl ayçiçeği bir yıl buğday 5 yıl boyunca, (2) üç yıl üst üstte çavdar iki yıl yonca, (3) iki yıl üst üstte çavdar üç yıl üst üste yonca (4) ilk yıl çavdar 4 yıl üst üstte yonca, (5) 5 yıl üst üste yonca ekim nöbeti desenleri oluşturmuşlardır. Çalışmada baklagil bitkisi olan yoncanın N kalıntı etkisi altında buğday N'lu gübre ihtiyacı, tane verimi ve tane protein içeriğini araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre, yoncanın önceki ürün olarak yetiştirilmesi koşuluyla, herhangi doğrudan bir N gübrelemesi olmadan tatmin edici buğday tane verimi [(1) 1,4 t/ha, (2) 2,7 t/ha, (3) 3,4 t/ha, (4) 3,5 t/ha, (5) 3,7 t/ha]] ve saman verimi [(1) 2,3 kg/ha, (2) 3,9 kg/ha, (3) 5,5 kg/ha, (4) 5,0 kg/ha, (5) 5,7 kg/ha]] belirlemişlerdir.

Uzoh vd., (2019) baklagil (soya fasulyesi, börülce ve fasulye) ve mısırın ekim nöbeti kombinasyonu, anız (anızlı ve anızsız) ve gübre uygulamasının (0 N ve 60 kg/ha N) mısır verimi ve toprak verimliliği üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Elde edilen sonuçlara göre baklagil-tahıl ekim nöbetinde her yıl artış gösterecek şekilde, toprakta toplam azot (N), yarayışlı fosfor (P), magnezyum (exch Mg) ve etkin katyon değişim kapasitesinin önemli ölçüde iyileştiğini belirlemişlerdir. Anızlı parsellerde (2008'de 2,74 t/ha, 2009'da 1,16 t/ha), anızsız parsellerde (2008'de 1,83 t/ha, 2009'da 0,85 t/ha), 60 kg/ha N gübre uygulanan parsellerde (2008'de 2,72 t/ha, 2009'da 1,35 t/ha), ve sıfır (0) N dozu uygulanan parsellerde (2008'de 1,84 t/ha, 2009'da 0,66 t/ha) mısır tane veriminin farklılık gösterdiğini belirlemişlerdir. Mısır biomas ve tane verimi değerleri; fasulye-mısır ekim nöbeti 2008'de 51,47-3,74 ve 2009'da 47,59-1,61 t/ha, Börülce-Mısır ekim nöbeti 2008'de 40,01-2,04 ve 2009'da 39,63-0,72 t/ha, soya-mısır ekim nöbeti 2008'de 32,75-1,86 ve 2009'da 34,44-0,95 t/ha arasında değiştiğini görmüşlerdir. Aynı yıl mısırla dönüşümlü olarak fasulye yetiştirmenin, aynı yıl mısırdan sonra mısır yetiştirmeye oranla mısır verimini ve bazı toprak verimlilik endekslerini iyileştirmede etkili olduğunu bildirmişlerdir. Monokültür mısır ekimi fasulye-mısır ekim nöbeti ile karşılaştırıldığında mısır veriminde %100'ün üzerinde artış elde edildiğini, fasulye-mısır, börülce-mısır, soya-mısır ekim nöbeti sadece mısır ekimine göre mısır verimini artırdığını, yapılan çalışmada iki yıl arasında meydana gelen farka ise yağışların etki ettiğini bildirmişlerdir.

Schlegel vd., (2019) 2000-2017 yılları arasında Great Plains’de ekim nöbetinin kurak ve yarı kurak bölgelerde topraktaki su artışı, yüzey su birikimi, nadas verimliliği ve ana ürün verimini artırma potansiyelini belirlemek amacıyla çalışma yürütmüşlerdir. Dört yazlık ürün [mısır (*Zea mays* L.) (M), tane sorgum (*Sorghum bicolor* L.) (S), soya fasulyesi (*Glycine max* L.) (SF), ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) (A)] ve nadasın (N) kışlık buğday (*Triticum aestivum* L.) (W)’la ekim nöbeti sistemleri denenmiştir. Oluşturulan ekim nöbeti sistemlerinde; mısır ekimi öncesi topraktaki kullanılabilir su miktarı 2000-2006 döneminde ekim nöbeti sistemlerine göre $B-M-S-SF = B-M-SF-N > B-M-A-N$ ve 2008-2017 döneminde $B-M-S-N = B-M-N > B-S-M-N$ sıralandığını belirlemişlerdir. Bu çalışmada B-S-N ekim nöbeti ile en yüksek ürün su verimliliği elde edildiğini ve bölge için tercih edilen ekim nöbeti olacağı kanısına varmışlardır.

Götze vd., (2017) tarafından Etzdorf (Almanya)’da uzun süren tarla denemesinde şeker pancarının (*Beta vulgaris* L.) çeşitli ürünlerle ekim nöbetinde verim ve kalite parametreleri üzerindeki etkisini araştırmak için; kışlık buğday, yonca, patates ve mısır ürünleriyle denemeler kurmuşlardır. Hem şeker pancarı kök verimi hem de beyaz şeker verimini ekim nöbetiyle artış gösterdiğini, ayrıca ekim nöbetine yonca eklendiğinde kök verimi ve beyaz şeker verimini olumlu etkilediğini belirlemişlerdir. Şeker pancarı-şeker pancarı ekim nöbeti en düşük kök ve beyaz şeker verimi gösterdiğini, beyaz şeker veriminin en az 2 yıllık bir ürün aralığına sahip ekim nöbetinde, daha yüksek beyaz şeker verimi ile daha yüksek verim stabilitesi sergilediğini belirlemişlerdir.

Chen vd., (2012) Montana State Üniversitesi’nde farklı ekim nöbeti denemeleri kurmuşlardır. Deneme 1’de samanı için; kışlık bezelye-kışlık buğday (WP-WW), nadas-kışlık buğday (FW-WW) ve yazlık buğday-kışlık buğday (SW-WW) ekim nöbetlerini denemişlerdir. Kışlık buğday tane verimi bakımından, incelendiğinde; FW-WW (2136 kg/ha) ve WP-WW (2193 kg/ha) ekim nöbetlerinin SW-WW (1155 kg/ha) ekim nöbetine kıyasla daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Kışlık ve yazlık buğdaya dört farklı oranda N (0, 45, 90, ve 135 kg/ha) uygulamışlardır. Tüm N ortalamaları incelendiğinde; WP-WW 196 \$/ha, FW-WW 116 \$/ha ve SW-WW 41 \$/ha net getiriye sahip olduğunu belirlemişlerdir. Deneme 2’de yeşil gübreleme için

kışlık mercimek-kışlık buğday [WL(m)–WW], tane için kışlık mercimek -kışlık buğday [WL(g)–WW] ekim nöbetleri uygulamışlardır. WL(m)–WW ekim nöbeti, daha düşük N girdi seviyelerinde daha fazla buğday tane verimi (1835 kg/ha) ve protein içeriği (128 g/kg) oluşturduğunu, dolayısıyla N uygulaması bakımından yüksek fayda sağladığını, WL(g)–WW sistemi 213 hektar/\$ net kar, WL(m)–WW sistemi 92 hektar/\$ net kar getirisine sahip olduğunu bulmuşlardır. SW-WW (147 \$), FW-WW (178 \$) ve WP–WW (264 \$) ekim nöbetleri içerisinde hayvan yemi için kullanılan kışlık bezelye ekim nöbeti sistemi maksimum net kara sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Dabney vd., (1988) Louisiana'da soya fasulyesi (*Glycine max* L. Merr.) monokültür tarımının yaygın olarak yapıldığını belirtmişlerdir. Dolayısıyla, kısa süreli ekim nöbetinin soya fasulyesinde verimi artırıp artıramayacağını ve nasıl artırabileceğini belirlemek amacıyla 15 yıllık sürekli soya fasulyesi üretiminin ardından bir tarlada sekiz adet 2 yıllık ekim nöbeti çalışması yürütmüşlerdir. Çalışma neticesinde; tane sorgum-soya fasulyesi (2354 kg/ha) ve kışlık çavdar-nadas-soya fasulyesi (2317 kg/ha) ekim nöbetleriyle en fazla soya verimini, soya fasulyesi-buğday (1495 kg/ha) ve sürekli soya fasulyesi (2031 kg/ha) ekim nöbetleriyle en düşük soya verimi elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Keçeli, (2012) 30 yıldır ekim nöbeti araştırmaları yapılan parseller üzerine farklı ekim nöbeti uygulamaları (nadas-buğday, devamlı buğday, nohut, kışlık mercimek, fiğ, yazlık yulaf, yazlık mercimek, ayçiçeği ve aspir) ve 4 adet ekmeklik buğday çeşidi (Bayraktar-2000, Eser, Gerek-79, Tosunbey) kullanarak çakılı bir deneme kurmuştur. Deneme neticesine göre Tosunbey çeşidinde birinci ve ikinci yılda K.mercimek-buğday, nohut-buğday, nadas-buğday ve buğday-buğday ekim nöbetlerinde, m²'deki başak sayısını 137-124, 169-157, 191-157, 129-157 adet/m², bitki boyunu 70-95, 69-93, 73-90, 65-94 cm, başak uzunluğunu 10,7-9,9, 9,7-9,1, 9,3-9,4, 8,4-9,7 cm, başakta tane sayısını 51,3-36,5, 37,2-46,3, 35,7-42,5, başakta tane verimini 1,89-1,54, 1,28-1,95, 1,53-1,74, 1,25-1,34 g, tane verimini 169-388, 203-495, 203-578, 125-237 kg/da hektolitre ağırlığını 76-80,8, 75-79,1, 77-80,9, 73-79,6 kg/hl, bin tane ağırlığını 34,0-38,1, 34,4-37,9, 34,7-39,4, 31,6-36,8 g, protein miktarını 15,9-12,5, 15,6-13,3, 15,9-11,3, 15,4-13,9, gluten miktarını 31-27, 28-28, 27-28,

28-34 değişen değerlerde bulmuştur. Kısa süreli yapılan ekim nöbeti uygulamalarında tüm baklagillerin buğday verimini olumlu etkilediğini fakat, yabancı ot mücadelesinin az yapıldığı uzun süreli ekim nöbeti uygulamalarında yabancı otların olumsuz sonuçlar doğurduğunu bildirmişlerdir.

Campbell vd., (1992) ürün fiyatlarının düşük olması ve Kanada’da üreticilerin gübre girdilerini azaltmak istemesinden dolayı, tane mercimeğin (*Lens culinaris* M.) ekim sisteminde yerini alması gerektiğini bildirmişlerdir. Yapılan 12 yıllık farklı buğday-mercimek ekim nöbeti, farklı N’lu gübre seviyeleri ve monokültür buğdayın (*Triticum aestivum* L.) N yönünden kıyaslanması ile ilgili bir çalışma yürütmüşlerdir. Buğdayın ne tahıl ne de saman verimi olarak ekim nöbetindeki mercimekten etkilenmediği; ancak buğdayın tane ve samandaki N konsantrasyonu ekim nöbetindeki buğdayın monokültür buğdaya kıyasla artış gösterdiğini bildirmişlerdir. Buğday samanın ortalama N içeriği, tane mercimek-buğday ve nadas-buğday ekim nöbetlerinde en yüksek (13,6 ve 13,7 kg/ha/yıl), monokültür buğday ekiminde ise (9,4 kg/ha/yıl) en düşük değerde olduğunu ortaya koymuşlardır.

Huo vd., (2021) iki lokasyonda mısır-soya fasulyesi (M-S) ve mısır-soya fasulyesi-buğday (M-S-B) ekim nöbetlerinde; bitki sıklığı, biomas, tane verim ve ekim nöbetlerinin toprak verimliliğini karşılaştıran bir çalışma yürütmüşlerdir. Mısır-soya fasulyesi-buğday ekim nöbeti mısır-soya fasulyesi ekim nöbetinden; 2019’da toprak organik madde miktarında %7 ile 12, 2018’de toplam C oranı %10 ve toplam N %3 oranında yüksek olduğunu bulmuşlardır. Soya fasulyesi değerleri bakımından, mısır-soya fasulyesi-buğday ekim nöbeti mısır-soya fasulyesi ekim nöbetinden; verim de 2016’ da %21 ve 2018’da %5, toprak üstü bioması %18 ve toprak altı bioması %19 oranlarında artış gösterdiğini belirlemişlerdir. Mısır değerleri bakımından, mısır-soya fasulyesi ekim nöbeti mısır-soya fasulyesi-buğday ekim nöbetinden; verim de sekiz yer*yıl ekim nöbetinin beşinde % 8-36, 2018’de toprak üstü biomas %50, 2019’da toprak altı ve toprak üstü biomas sırasıyla % 30-34 oranlarında artış gösterdiğini belirlemişlerdir.

Liu vd., (2021) Kanada Saskatchewan Üniversitesi Goodale Araştırma alanında, dört baklagil [nohut (*Cicer arietinum* L.), bakla (*Vicia faba* L.), mercimek (*Lens culinaris* L.) ve bezelye (*Pisum sativum* L.)] ve bahar buğday (*Triticum aestivum* L.) ekim nöbetleriyle alan ve verim ölçekli N₂O emisyon çalışması yürütmüşlerdir. Baklagil ürünlerinden mercimek (2 yıllık ekim nöbeti için 2,84 N₂O-N kg/ha, 4 yıllık ekim nöbeti için 5,69 N₂O-N kg/ha), hem baklagil yılı hem de sonraki buğday yılı boyunca sürekli olarak en yüksek N₂O emisyonu üretirken, bezelye (2 yıllık ekim nöbeti için 1,64N₂O-N kg/ha, 4 yıllık ekim nöbeti için 3,29N₂O-N kg/ha) sürekli olarak en düşük N₂O emisyonu ürettiğini belirlemişlerdir. 4 yıllık çalışma neticesinde, alan ölçekli emisyon sıralaması bezelye≤bakla≤buğday=nohut≤mercimek, verim ölçekli emisyonunda nohutun kg tohum başına mercimekten daha yüksek emisyon üretmesi ile sıralamanın değiştiğini (bezelye=bakla≤buğday≤mercimek≤nohut) görmüşlerdir. Buğday ekim nöbeti bezelye ve bakla ile N₂O emisyonlarını azaltabildiğini, fakat buğdayın nohut ve mercimek ekim nöbetinde N₂O emisyonlarını azaltma açısından faydalı bir etki sağlayamadığını belirlemişlerdir.

Amadou vd., (2021) uzun yıllar mısır (*Zea mays* L.)-buğday (*Triticum aestivum* L.) ekim nöbetinde yürüttükleri çalışmada baklagil-buğdaygil samanı ve farklı gübre kombinasyonun; toprak verimi, nodül bağlama, tohum verimi ve tohum kalitesi üzerine etkisini incelemişlerdir. NPKS (inorganik N, P ve K gübreleriyle birlikte saman) uygulamasını, NPKM (inorganik ve M= sığır veya at gübresi) uygulamasını ve NPK uygulamasını, CK (gübre ilavesiz) parselleriyle kıyasladıklarında; organik madde içeriği bakımından sırasıyla %34,7, %36,24 ve %17,17, toplam azot bakımından sırasıyla %28,9, %29,7 ve %25,2 oranlarında artırdığını belirlemişlerdir. Soya fasulyesi veriminin toplam nitrat azotu (NO₃-N), mevcut fosfor, mevcut potasyum ve toprak organik maddesi ile önemli ölçüde ilişkili olduğunu, soya fasulyesi verimi, NPKS ve NPKM uygulamaları NPK uygulamasına oranla %30,8 ve CK uygulamasına oranla ise %29,6 artış sağladığını gözlemlemişlerdir. Hem inorganik gübrenin hem de organik gübrenin gübre uygulanmayan (CK) parsellerle kıyaslandığında soya fasulyesi nodül sayısını ve protein oranında önemli ölçüde değiştirmediğini, fakat yağ içeriğini NPKS uygulaması %1,17 oranında azalttığını, NPKM uygulaması %1,26 oranında azalttığını ve NPK uygulamasının %0,34 oranında artırdığını belirlemişlerdir. Genel olarak, inorganik gübrelerle geri dönen

saman ve inorganik gübrelerle gübre kombinasyonu, toprak verimliliğini artırdığını ve soya fasulyesi verimliliğini artırdığını belirlemişlerdir. Bununla birlikte, inorganik gübrelerle birlikte organik değişiklikler soya fasulyesi yağ içeriği üzerinde istenmeyen bir etkiye sahip olabileceğini söylemişlerdir.

Eeswaran vd., (2021) artan iklim değişikliği ve ekstrem hava olayları, dünya genelinde üretim sistemlerine önemli zorluklar getirdiğini belirtmişlerdir. Bu zorlukları yönetmek net getiriye ortaya koymak amacıyla uzun vadeli (27 yıl) mısır-soya fasulyesi-buğday ekim nöbetinde 3 alternatif toprak işleme sistemin etkisini araştırmışlardır. Aynı ürün ekim nöbetinde, toprak işlenmesiz, azaltılmış toprak işleme ve ABD Tarım Bakanlığı (USDA) sertifikalı organik tarım işleme sistemiyle geleneksel toprak işleme sistemi karşılaştırıldığında; organik işleme sisteminde elde edilen net gelir, geleneksel işleme sisteminden elde edilen net gelirden büyük ölçüde fazla olduğunu, ayrıca tüm ürünler için de organik işleme sistemin daha fazla yıllık gelirlerde istikrar sağladığını belirtmişlerdir. Toprak işlenmesiz sistem ise iklimdeki ekstrem durumlarda bile gelirler için nispeten daha düşük bir risk sağladığını, organik ve toprak işlenmesiz uygulamaların iklime dayanıklı olduğunu, konvansiyonel ve azaltılmış girdi sistemlerin esneklik göstermediğini bu nedenle değişen iklime karşı savunmasız kaldığını belirlemişlerdir.

Munyinda vd., (1988) Zambiya Ulusal Sulama Araştırma Enstitüsü'nde Buğday (*Triticum aestivum* L.), mısır (*Zea mays* L.) ve soya fasulyesi (*Glycine max* L.) ekim nöbetiyle; iki soya fasulyesi çeşidinin fikse ettiği N miktarını ve ekim nöbetinin buğday verimine katkısını belirlemeyi amaçlamışlardır. Soya fasulyesi çeşitleri arasında verimde (çeşitler arasında, P0 gübre uygulaması 2.48-2.71-3.53 t/ha ve P 30 kg/ha gübre uygulaması 2.28-2.51-3.71 t/ha) önemli farklılık olmadığını görmüşlerdir. Ön ürün soya fasulyesi ekim nöbetinde en yüksek buğday tane verimi (P gübresi uygulanan parsellerde 4.3 t/ha ve P gübresi uygulanmayan parsellerde 4.1 t/ha), ön ürün mısır ekim nöbetinde ise en düşük buğday tane verimi (P gübresi uygulanmayan alandan 3.2 t/ha ve P gübresi uygulanan 2.9 t/ha) elde edildiğini belirlemişlerdir. Buğday için alına bilinir toplam N miktarı ön ürün soya olduğu parsellerde (141 kg/ha) ön ürün mısır parsellerinden (100 kg/ha) önemli ölçüde fazla bulduklarını bildirmişlerdir. Mısır biomas ve verimi düşük girdi gübre koşulları (6.23 ve 4.09 t/ha)

yüksek girdi gübre koşullarına (5.43 ve 4.05 t/ha) oranla daha fazla olduğunu, fakat N'lu gübre miktarı artırıldığında biomas ve verimde de artış sağlandığını belirlemişlerdir.

Pimentel vd., (1989) yaptıkları bir araştırmada, yüksek ürün verimliliği için kimyasalların kullanımı, toprak, su ve biyolojik kaynakların bozulmasına sebep olduğunu ve buda zamanla ABD tarımında yüksek üretim maliyetlerini ve diğer sorunları meydana getirdiğini belirtmişlerdir. Oluşan bu tahribatlar ABD'li çiftçilerin düşük girdili sürdürülebilir tarıma yoğun ilgi göstermesine neden olduğunu belirtmişlerdir. Düşük girdili sürdürülebilir bir tarım sisteminin altında yatan ilkeleri: (1) tarım sistemini bölgede bulunan toprak, su, iklim ve tüm canlı organizmalar dahil olmak üzere bölgenin çevresine uyarlamak; (2) agroekosistemdeki biyolojik ve kimyasal/fiziksel kaynakların kullanımını optimize etmek şeklinde gözlemlemişlerdir. Bu araştırmada, toprak, su, enerji ve biyolojik kaynakların uyarlanabilir yönetimi ile yüksek mısır veriminin korunabileceği ve girdi maliyetlerinin azaltılabileceği gösterilmiştir. Yaptıkları hesaplamalara göre, toprak erozyonu yılda 18 t/ha'dan 1 t/ha'a düşürüldüğü ve zararlı kontrolü pestisit kullanılmadan gerçekleştirildiğini, bunun sonunda mısır üretim maliyetleri %33 oranında düşerken fosil enerji girdileri yaklaşık %50 oranında azaldığını tespit etmişlerdir.

Silveira ve Stone (2003) 3 toprak işleme [a) bıçaklı pullukla sürüm b) diskaro ile sürüm c) doğrudan ekim] ve 4 ekim nöbetinde [1)mısır-fasulye, 2)soya-buğday, 3)soya-buğday-soya-fasulye-yayla pirinç-fasulye ve 4)mısır-fasulye-mısır-fasulye-yayla pirinç-fasulye] mısır, soya fasulyesi ve buğday tane verim etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Toprak işleme yöntemlerinin mısır ve buğday verimini etkilediğini, soya fasulyesi verimine etki etmediğini belirlemişlerdir. Mısır ve buğday veriminde; bıçaklı pullukla işlenen parseller (7707 ve 3381 kg/ha) doğrudan ekim parsellerine (7179 ve 2783 kg/ha) göre daha yüksek değerde olduğunu belirlemişlerdir. Mısır veriminin; mısır-fasulye ekim nöbetiyle 7618 kg/ha, mısır-fasulye-mısır-fasulye-yayla pirinç-fasulye ekim nöbetiyle 7939 kg/ha, buğday veriminin; soya-buğday ekim nöbetiyle 2998 kg/ha, soya-buğday-soya-fasulye-yayla pirinç-fasulye ekim nöbetiyle 3268 kg/ha, soya

veriminin; soya-buğday ekim nöbetiyle 3091 kg/ha, soya-buğday-soya-fasulye-yayla piriñ-fasulye ekim nöbetiyle 2886 kg/ha değerler aldığını bildirmişlerdir.

Agomoh vd., (2020) uzun süreli ekim nöbeti uygulamalarının (17 yıl) toprağın biyokimyasal, kimyasal ve fiziksel parametreleri üzerindeki etkilerini belirlemek için; monokültür, 2 yıllık ve 3 yıllık ekim nöbeti denemeleri yürütmüşlerdir. Monokültür kışlık buğday (*Triticum aestivum* L.) (BB), soya fasulyesi (*Glisin max* L.)–kışlık buğday (S–BB), mısır (*Zea mays* L.)–soya fasulyesi–kışlık buğday (M–S–BB), ve kışlık buğday-soya fasulyesi-soya fasulyesi (BB–S–S) ekim nöbetlerini yonca örtü bitkisi ile beraber ve yalnızca ekim nöbeti olmak üzere 8 farklı parsel kurmuşlardır. Kışlık buğday; M–S–BB ekim nöbetinde (4.2 t/ha) ve BB–S–S (4.0 t/ha) ekim nöbetinde en yüksek verime sahip olduğunu ve toplam alınabilir karbon (C, 25.5 g/kg), toplam alınabilir azot (N, 2.5 g/kg) ve toplam organik madde (5.3 g/kg) miktarı bakımından ise BB ekim nöbetinden elde edildiğini belirtmişlerdir. Mikro bitki besin elementleri; K bakımından en yüksek değeri BB (177 mg/kg toprak) ekim nöbetinde, Mn bakımından en yüksek değeri M–S–BB (4.3 mg/kg toprak) ekim nöbetinden aldığını ve diğer elementlerin (Ca, Mg, S, Zn, B ve Cu) istatistiksel olarak aynı değerler aldığını tespit etmişlerdir.

Matus vd., (1997) Doğrudan anıza ekim ve ekim nöbetinin batı Kanada’da yaygın olarak kullanılan uygulamalar olduğunu söylemişlerdir. Yürüttükleri bu çalışmada; mercimek (*Lens culinaris* Medikus) ve bezelyede (*Pisum sativum* L.) sıfır ve geleneksel toprak işlemenin N fiksasyonuna etkisini, mercimekte farklı ön bitkilerin (daha önce o alanda yetiştirilen bitki özelliklerinin) N-fiksasyonuna etkisini ve verim değerlerini belirlemek amacıyla yürütmüşlerdir. Buğdaygil, baklagil ve yağ bitkileri (yazlık buğday, kanola, ayçiçeği, hardal, bezelye, kuş yemi, mercimek) içeren ekim nöbetlerinde mercimek tane verimi ve azot fiksasyonu, doğrudan anıza ekim yöntemi geleneksel toprak işleme yöntemine göre %8,6 ve %18,6 oranında daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Mercimekte tane verimi ve azot fiksasyonu sıfır toprak işlemede ürün çeşidi fazla olan ekim nöbetleri (%25’i yazlık buğday olan ekim nöbetleri), ürün çeşidi daha az olan ekim nöbetlerine göre (%50 yazlık buğday olan ekim nöbetleri) ortalama verimde 0,32 t/ha ve ortalama azot fiksasyonunda % 6,48 daha yüksek değer aldığını belirlemişlerdir. Buldukları sonuca göre, ekim nöbetini çok

fazla ürünle çeşitlendirerek, tane baklagillerde N fiksasyonunu arttırmanın mümkün olabileceğini söylemişlerdir.

Xie vd., (2017) Batı Kanada'da soya fasulyesi (*Glycine max* (L.) Merr.) üretim alanının genişlemeye başlamasına rağmen bölgenin yeterli bilgiye sahip olmadığını belirtmişlerdir. Dört farklı toprak yapısına sahip bölgelerde ön bitki buğday anızına ekim yaparak; 3 soya fasulyesi, 3 bezelye, 3 mercimek çeşidi ve buğdayın verimini, bitkinin azot (N) - fosfor (P) alımını ve topraktaki bitki besin elementini ölçmek amacıyla bir çalışma kurmuşlardır. Soya fasulyesi, bezelye, mercimek ve buğday tane ve sap verimi sırasıyla, 3052-3639 kg/ha, 3183-3744 kg/ha, 3642-4056 kg/ha, 2649-3108 kg/ha, tane ve saptaki N ve P değerini sırasıyla soya fasulyesinde 65,9-16,8 kgN/ha ve 13,8-1,3 kgP/ha, bezelyede 72,2-19,4 kgN/ha ve 14,4-1,0 kgP/ha, mercimekte 83,4-21,0 kgN/ha ve 15,2-0,9 kgP/ha, buğdayda 57,8-17,2 kgN/ha ve 11,6-1,2 kgP/ha olarak belirlemişlerdir. Rosthern ve Saskatoon bölgelerinde kurulan denemede topraktaki N miktarı ön bitkisi mercimek ($19,6-9,2 \mu\text{g cm}^{-2}/24 \text{ h}$) olan parseller, ön bitkisi bezelye ($16,6-6,5 \mu\text{g cm}^{-2}/24 \text{ h}$) ve soya ($11,4-6,0 \mu\text{g cm}^{-2}/24 \text{ h}$) olan parsellere göre daha yüksek olduğunu söylemişlerdir. Bulgular neticesinde, batı Kanada toprak-iklim koşulları göz önüne aldıklarında benzer ekim nöbetinde soya fasulyesi üretimi için umut verici bir potansiyeli olacağını belirlemişlerdir.

Janovicek vd., (2021) sadece mısır (*Zea mays* L.) ve soya fasulyesi (*Glycine max* L.) ekimi yapılan tarım alanlarını ekim nöbetiyle çeşitlendirerek; toprak sağlığı, çevresel fayda, verim ve net getiri artışını ölçmek amacıyla; mısır-mısır-soya fasulyesi-soya fasulyesi (MMSS), mısır-mısır-soya fasulyesi-buğday (MMSB), mısır-mısır-soya fasulyesi-kırmızı yonca+buğday tohumu karışımı [MMSB (Y)] sistemi içeren bir çalışma yürütmüşlerdir. Mısır veriminde; soya ekim nöbetiyle (MMSS) $0,16 \text{ ton ha}^{-1}$ (%2), kırmızı yonca+ buğday ekim nöbetiyle [MMSB (Y)] 0.43 ton ha^{-1} (%4.2), buğday ekim nöbetiyle (MMSB) 0.07 ton ha^{-1} (%0,9) artış sağladığını belirlemişlerdir. Soya veriminde; MMSS ekim nöbetiyle 2.46 ton ha^{-1} , MMSB ekim nöbetiyle 2.54 ton ha^{-1} (%19,7), MMSB (Y) ekim nöbetiyle $2,62 \text{ ton ha}^{-1}$ (%39) artış sağladığını gözlemlemişlerdir. Ekim nöbetine buğday (buğday $194 \$ \text{ ha}^{-1}$, kırmızı yonca+buğday $214 \$ \text{ ha}^{-1}$) ve/veya soya fasulyesinin dahil edilmesi ($214 \$ \text{ ha}^{-1}$), sürekli mısır ekimi yapılan alanlara ($152 \$ \text{ ha}^{-1}$) oranla yüksek ortalama net getiri elde edileceğini

belirlemişlerdir. Buğdayın her 4-5 yılda bir mısır-soya fasulyesi ekim nöbetine dahil edilmesi, buğdayla ilişkili net gelir düşüşlerini en aza indirirken, mısır ve soya fasulyesinde oluşacak daha yüksek net getiriye optimal denge sağlayacağını belirtmişlerdir.

Chamberlain vd., (2021) Arlington Tarımsal Araştırma Merkezinde yürüttükleri çalışmada mısır-soya fasulyesi ekim nöbeti, toprak işleme ve yaprak mantar ilacı kullanımının mısır ve soya fasulyesi tohumu verimi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Soya fasulyesi için toprak işleme $\times$ ekim nöbeti arasında ve mısır için ise ekim nöbeti $\times$ fungusit arasında bir interaksiyon olmasına rağmen, her iki ürün için de tüm kombinasyonlar da ekim nöbetinin yüksek verim elde etmede etkisinin fazla olduğunu belirtmişlerdir. Soya veriminde; toprak işlemesiz soya-mısır ekim nöbetinde 4558 kg/ha, toprak işlemesiz 3 yıllık soya monokültür ekim de 4473 kg/ha, konvansiyonel toprak işlemede soya-mısır ekim nöbetinde 4425 kg/ha, konvansiyonel toprak işleme de 3 yıllık monokültür ekim ile 4146 kg/ha verim elde etmişlerdir.

Darguza ve Gaile, (2019) tarafından yürütülen iki faktörlü deneme ile toprak işleme ve ekim nöbetinin ürün çeşitliliğinin kışlık buğday tane verimi ve kalitesi üzerine etkisini bulmayı amaçlamışlardır. Buğdayda en yüksek verimi fasulye-buğday-kolza-arpa (F-B-K-A) ekim nöbetinde ortalama 8.06 ton ha⁻¹, buğday-buğday-kolza (B-B-K) ekim nöbetinde ortalama verim 6,79 ton ha⁻¹, en düşük buğday verimini ise buğday-buğday (B-B) ekim nöbetinden ortalama 5,81 ton ha⁻¹ elde ettiklerini belirtmişlerdir. Buğday; protein içeriği %11,0, hektolitre 818 g/l, bin tane ağırlığı 47,6 g, zeleney sedimentasyon 31,9 değerlerle F-B-K-A ekim nöbetinde en yüksek bulunduğunu ve ekim nöbetine bir baklagil bitkisinin eklenmesi hem verimde hem de kalitede önemli ölçüde farklılık gösterdiğini ortaya koymuşlardır.

Venkatesh vd., (2017) mısır-buğday ekim nöbetine baklagil bitkisini ekleyerek toprak verimliliğini, bitkinin bitki besin elementi alımını, tahıl-tahıl ve tahıl-baklagil ekim nöbetinde yıllık besin dengesi ölçeğini belirlemek ve ekim nöbetinin sağladığı ürün verimliliğini değerlendirmek amacıyla çalışma yürütmüşlerdir. Bu çalışmada toprakta, mısır-buğday, mısır-buğday-maş fasulyesi, mısır-buğday-mısır-nohut, bezelye-buğday ekim nöbetlerinde sırasıyla alınabilir organik madde miktarı

11,65-13,50-13,09-13,57 Mg/ha, N miktarı 202,10-227,19-216,03-217,43 kg/ha, P miktarı 16,04-18,04-17,19-16,80 kg/ha, K miktarı 172,98-186,04-185,93-183,18 kg/ha olarak bulmuşlardır. Bitkinin aldığı toplam (tane+sap) azot miktarı mısır bitkisinde en düşük değeri mısır-buğday ekim nöbetinden (63.9 kg/ha), en yüksek değeri maş fasulyesi ekim nöbetinde (85.5 kg ha⁻¹) elde ettiklerini, buğday bitkisinde ise toplam (tane+sap) azot miktarı maş fasulyesi ekim nöbetinde %33,9, nohut ekim nöbetinde % 18,2 alımını artırdığını belirlemişlerdir. Tane-biomas verimi bakımından mısır bitkisi en yüksek değeri maş fasulyesi ekim nöbetinden (3321-8436 kg/ha) elde ederken, buğday bitkisi en yüksek tane verimini (3408 kg/ha) maş fasulyesi, en yüksek biomas verimini (7988 kg/ha) nohut ekim nöbetinden elde ettiklerini belirlemişlerdir.

Uzun vd., (2005) Bursa ilinde sulu koşullarda mısırdaki en uygun ekim nöbeti sisteminin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada en yüksek mısır verimi ve koçan ağırlığını; buğday+silajlık sorgum-şekerpancarı-mısır (1464.6 kg/da-187,1 g) ve şekerpancarı-fasulye-mısır (1451.1 kg/da-187,2 g) ekim nöbeti uygulamalarından elde ettiklerini bildirmişlerdir. Ekim nöbeti uygulamalarında, mısır bitki boyu 179.0-178.2 cm, koçan yüksekliği 107.2-111.1 cm, koçan uzunluğu 18.9-19.5 cm, koçan çapı 5.0-4.9 cm, koçanda tane sayısı 660.2-670.9 cm, bin tane ağırlığı 340.4-387.4 g, tanede protein oranı % 6.4-7.0 değerler aldığını bulmuşlardır. Elde ettikleri veriler neticesinde Bursa Yöresi sulu koşullarında, farklı ekim nöbeti sistemlerinin ürün verimliliği yönünden değerlendirildiği bu araştırmada; ekim nöbetine baklagil bitkilerinin girmesiyle mısırın tane veriminde artış sağlandığını belirtmişlerdir.

Sürek, (2004) Kuru tarım koşullarında uyguladıkları farklı ekim nöbeti ile toprağın bazı fiziksel özelliklerine etkilerini belirlemeyi ve günümüzde çiftçinin en çok şikâyet ettiği akaryakıt girdisinin azaltarak en ekonomik ekim sistemini ortaya koymayı amaçlamıştır. Elde edilen iki yıllık ekim nöbeti ortalama sonuçlara göre, buğday verimi ve hasat indeksi nadas ekim nöbetinde daha fazla su ve besin maddesi biriktirilmesi ve iyi bir tohum yatağı hazırlığına imkân vermesi nedeniyle diğer ekim nöbetlerinden daha yüksek (nadas-buğday (N-B) 401,8 kg/da ve % 40,2, baklagil-buğday (Bak-B) 344,0 kg/da ve % 39,4, buğday-buğday (B-B) 308,6 kg/da ve % 34,1) değerler aldığını, sap+tane verimi en düşük Bak-B (882,4 g/m²) ekim

nöbetinden elde edilirken en yüksek değeri (1018,4 g/m²) B-B ekim nöbeti uygulamasından elde ettiklerini belirtmişlerdir. N-B, Bak-B, B-B ekim nöbetlerinde sırasıyla bin dane ağırlığı; 32,92 g-32,38 g-30,93 g, başakta tane sayısı 32,6-32,4-27,7, m² başak sayısı 371,1-315,7-315,5, bitki boyu 100,4 cm-89,0 cm-87,3 cm değerler elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Meyveci vd., (2005) Orta Anadolu Bölgesi'nde nadasın tamamen kaldırılamayacağı alanlarda, nadası dört yılda bire düşürecek (nadas yılı-nadas sonrası tahıl yılı-alternatif ürün yılı-alternatif ürün sonrası tahıl yılı) uygun bir ekim nöbeti sistemini bulmayı amaçlamışlardır. Elde ettikleri 3 yıllık ortalama sonuçlara göre; buğday verimini nadas-buğday-buğday-**buğday** (169 kg/da) ekim nöbetinde en düşük, nadas-buğday-yazlık mercimek-**buğday** (254 kg/da) ve nadas-buğday-nadas-**buğday** (206 kg/da) ekim nöbetlerinde ise en yüksek değerde, yazlık mercimek verimini nadas-buğday-**yazlık mercimek**-buğday ekim nöbetinde 93 kg/da, kışlık mercimek verimini nadas-buğday-**kışlık mercimek**-buğday ekim nöbetinde 87 kg/da bulmuşlardır. Uygulanan en karlı ekim nöbeti sistemi 53.00 ytl/da net gelirle nadas-buğday-yazlık mercimek-buğday sistemi olduğunu, diğer ekim nöbetlerinde (net gelir; nadas-buğday-nadas-buğday 13,99 ytl/da, nadas-buğday-buğday-buğday 22,63 ytl/da, nadas-buğday-kışlık mercimek-buğday 26,46 ytl/da) çiftçinin pek bir kazanç sağlamadığını ortaya çıkarmışlardır.

2.2 Konvansiyonel ve Sırt Ekim Sistemleri

Alwang vd., (2018) sırt ekimiyle üretimde verimliliği artırmanın ve su tasarrufu sağlamanın etkili bir ekim yöntem olduğunu ancak bu uygulamanın işleyebilmesi için teknolojinin yerel koşullara önemli ölçüde adapte edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Bu makale, sırt buğday üretimini uyarlamak ve teşvik etmek için tasarlanmış uzun vadeli uyarlanabilir bir araştırma projesi olup ekonomik faydaların tahmini değerini ortaya koymaktadır. Araştırmada; üretimde %25 verim artış, %50 daha düşük tohum maliyeti, su kullanımında %25 azalma ve daha düşük işçilik maliyeti tespit edildiği neticesine varmışlardır. Sırt ekimi Mısır'ın ulusal buğday kampanyasının bir parçası olduğunu ve 2023 yılına kadar bu teknolojiyle yaklaşık 800.000 hektar buğday ekileceği tahmin edilmektedir. Bu araştırma, 15 yıllık bir proje görüşü içermekte olup toplam sağlayacağı faydanın 4 milyar doları aşacağını ve faydaların çoğunun bir

milyondan fazla Mısırlı buğday üreticisini kapsayacağını tahmin etmektedirler. Diğer sağlayacağı faydalar arasında; buğday ithalatının azalması (2025'e kadar %50'den fazla), uluslararası emtia piyasalarına bağımlılığın azalması ve 200.000 hektardan fazla su sıkıntısı çeken arazide verim artışı sağlayabileceğini rapor etmişlerdir.

Aiad vd., (2021) tarafından buğday ve mısır bitkisi üzerine yürüttükleri çalışmada; iki farklı ekim yönteminin (sırt ekim ve konvansiyonel ekim) özellikle sınırlı su kaynaklarına sahip kurak bölgelerde iklim değişikliği, küresel gıda üretimi ve güvenliği üzerindeki etkisini ve ayrıca ekim yöntemlerinin sulamanın ürün verimini artırmadaki önemini belirlemeyi amaçlamışlardır. Buna göre buğday; bin tane ağırlığı bakımından sırt ekim (63.63 g) konvansiyonel ekime (59.51 g) oranla %6.48, sap verimi bakımından sırt ekim (4.115 t/ha) konvansiyonel ekime (3,440 t/ha) oranla %16.40, tane verimi bakımından sırt ekim (5.430 t/ha) konvansiyonel ekime (5.130 t/ha) oranla %5.53, biyolojik verim bakımından sırt ekim (9.547 t/ha) konvansiyonel ekime (8.547 t/ha) oranla %10.47 artış gösterdiğini ve hasat indeksi bakımından sırt ekim (56.91) konvansiyonel ekime (59.79) oranla %5.06 azaldığını belirlemişlerdir. Mısır bitkisinde; bin tane ağırlığı bakımından sırt ekim (34.88 g) konvansiyonel ekime (39.51 g) oranla %13.27 azalış, tane verimi bakımından sırt ekim (7.084 t/ha) konvansiyonel ekime (6.831 t/ha) %3.57 oranla artış, biyolojik verim bakımından sırt ekim (14.713 t/ha) konvansiyonel ekime (14.124 t/ha) oranla %4 artış gösterdiğini bildirmişlerdir. Sonuç olarak küresel gıda güvenliği için gerekli olan tuzlu toprakları geri kazanmak ve tahıl ürünü üretimini geliştirmek için çevre dostu bir yaklaşım olan sırt ekim yönteminin bir kombinasyonunun kullanılmasının önemini vurgulamaktadırlar.

Ismail vd., (2021) tarafından Sakha Tarımsal Araştırma Merkezinde, yeni geliştirilen farklı sırt genişliklerine (130, 100, 80 cm) sahip sırt ekim tekniğinin buğday verimliliği üzerindeki etkisini geleneksel düz ekim yöntemiyle karşılaştırmak amacıyla yürüttükleri çalışma neticesinde; 130 cm sırt ekim, düz ekim yöntemine göre önemli derecede yüksek sulama suyu tasarrufu (ortalama %21.81) sağladığını ve en yüksek buğday 1000 tane ağırlığı (50.05 g) ortalamasını verdiğini belirlemişlerdir. Düz ekim (ortalama bitki boyu 102.80 cm), diğer sırt genişliği tekniklerine göre en yüksek bitki boyunu oluşturduğunu, bunun nedenini ise sırt genişliği arttıkça suyun

yanal hareketinin azalmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra en yüksek ortalama tane verimi, saman verimi ve biyolojik verim sağlayan düz ekim ve 130 cm sırt genişliği yöntemi arasında önemli bir fark bulunmadığını, düz ekim ve sırt ekim genişlikleri arasında; başak başına dane sayısı, başakta dane ağırlığı, m² başına başak sayısı ve hasat indeksi oranlarında önemli farklılıklar bulunmadığını bildirmişlerdir.

Swelem vd., (2015) tarafından ekmeklik buğday üzerinde 3 ekim yöntemi (75, 100, 120 cm sırt ekim) ve 2 azot gübreleme seviyesi (120 ve 180 N kg/ha) etkisini görmek amacıyla 2012/2013 iki kış sezonunda kurdukları denemede; 2. yılda 75 cm sırt ekimde m² deki başak sayısı (358.30), bin dane ağırlığı (69.10 g), 1. yılda saman verimi (13,231 ton/ha) en yüksek değerini aldığını belirlemişlerdir. Her iki yılda da 100 veya 120 cm sırtlar, 75 cm sırt genişliğine kıyasla tanedeki ve samandaki N, P ve K alımı ve tanedeki protein oranının en yüksek ortalamaları aldığını bildirmişlerdir.

Süzer ve Demir, (2012) üç yıllık ayçiçeği-buğday ekim nöbetinde, sırta ekim sistemi içerisinde en uygun tohum miktarını belirlemek amacıyla yürüttükleri ekim normu (100,200,300,400,500) çalışmasında; en yüksek verimi (555,5kg/da) 300 tohum/m² miktarından, en yüksek bitki boyunu (110 cm) 500 tohum/m² miktarından, başakta tane sayısı (40,3), başak uzunluğunu (8,6 cm) bin dane ağırlığını (45,7 g) 100 tohum/m² miktarından elde ettiklerini bildirmişlerdir. Buna göre 300 tohum miktarı geleneksel ekim normuna (500 tohum/m²) göre %40 tasarruf sağladığını belirlemişlerdir.

Zhang vd., (2012) Çin'in mısır arzını sürdürülebilir şekilde artırabilmek amacıyla sırta ve düze ekim yöntemlerinde bir çalışma yürütmüşlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre 2006-2007'de koçanda tane sayısı düz ekimde 569,9-508,6, sırta ekimde 57,3- 544,4, 1000 tane ağırlığı düz ekimde 268,5-337,9 g, sırta ekimde 280.4-359.0 g, verimde düz ekimde 11293,2-12915,3, sırta ekimde 11961,9-14573,9 kg/ha değer aralıklarında tespit etmişlerdir. Çalışma neticesinde sırta ekimin düz ekime kıyasla mısır verim ve verim parametrelerini önemli ölçüde arttırdığını belirlemişlerdir. Sırt ekimde düz ekime göre 2006 yılında %14 sap ve %8 yaprak ve 2007 yılında %9 sap ve %11 yaprak artışı meydana getirdiğini bildirmişlerdir. 3 farklı zamanda alınan örneklerde ortalama

bakteri, mantar ve aktinomiset sayısı; düz ekime göre sırasıyla %82, %44 ve %43 daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Barut vd., (2012) buğdaydan sonra genelde ikinci ürün ekimi yapabilen bölgelerde (mısır-soya yetiştiriciliğinde); yüksek girdi maliyetleri, aşırı toprak işleme sonucunda toprak yapısında bozulma ve toprak sıkışıklığı, buğday anızlı tarlaya sıraya ekim yapan pnömatik ekim makinesiyle toprak işlemeden doğrudan ekim yapmada güçlüklerle karşılaşıldığını, tohum yatağındaki nem kaybı ve zaman yetersizliği gibi faktörleri araştırmak amacıyla bir çalışma yürütmüşler. Çalışma neticesinde, mısır verimi 4087,38 -5274,03 kg/ha aralığında değiştiğini, uyguladıkları bası yükü artıkça toprak sıkışıklığı değerlerinin de arttığını ve daha iyi bir çıkışa ve daha yüksek verime neden olduğunu bildirmişlerdir. Dolayısıyla buğday hasadından sonra mevcut anızlı alana pnömatik hassas ekim makinasıyla yapılacak doğrudan ekimde baskı tekerleğine uygulanacak ilave yüklerin anızdan kaynaklanacak olumsuzlukları ortadan kaldırdığını belirlemişlerdir.

Yalçın vd., (2009) tarafından yapılan çalışmada ikinci ürün mısır üretiminde konvansiyonel üretim tekniğinin (düz ekim) yanı sıra sırta ekim tekniğinin uygulanabilirliğinin saptanması amacıyla verim unsurlarını ve işgücünü karşılaştırmışlardır. Bu çalışmaya göre sırt ekim ve konvansiyonel ekim yönteminde; bitki boyu 238,67 ve 231,33 cm, koçan boyu 18,96 ve 15,83 cm, koçan çapı 4,68 ve 4,18 cm, koçanda dane sayısı 564,67 ve 415,00(adet), verim 1323,33 ve 971,33 kg/da değerlerini saptamışlardır. Uygulanan sırta ekim yönteminde konvansiyonel yöntemle kıyasla işgücü gereksinimi (sırta ve konvansiyonel traktör işgücü 5,38 ve 6,72 h/ha) bakımından %24.90 oranında işgücünden tasarruf edildiği belirlenmiştir. İkinci ürün dane mısırdaki konvansiyonel ve sırta ekim yöntemleri arasında bitki boyu ve verim yönünden önemli farklılığın olduğunu ve toplam iş gücü gereksinimi değerleri açısından sırta ekim yönteminin daha avantajlı olduğunu bildirmişlerdir.

Aykanat, (2021) Çukurova koşullarında buğday + II. ürün soya münavebesinde farklı ekim yöntemlerinin (düze ekim-DE, sırta ekim-SE ve geniş sırta ekim-GSE) etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Buna göre; buğdayda sırasıyla DE-SE-GSE, bitki boyunu 113,02-111,97-113,00 cm, başak sayısını 524,16-226,53-372,69 adet/m², biyolojik verimi 2785,00-1824,99-2093,34 kg/da, sap verimini 1979,08-1279,46-1441,42 kg/da, hasat indeksini % 28,80-29,76-31,13, verimi 805,91-545,53-651,89 kg/da, soyada sırasıyla DE-SE-GSE, bitki boyunu 78,6-77,1-79,4 cm, bakla sayısını 44,8-47,1-44,0 adet/bitki, dal sayısını 3,52-3,59-3,54 adet/bitki, verimi 222,3-224,3-234,1 kg/da olarak bulmuşlardır. Net gelir bakımından ilk yıl buğdayda DE-SE-GSE sırasıyla 397,47-138,46-263,54 tl/da olarak tespit etmişlerdir. İki yıllık ortalama sonuçlarına göre düze ekim yapılan buğday+II.ürün soya münavebesinin; net geliri en yüksek yöntem olduğunu saptanmışlardır.

Karaağaç vd., (2012) tarafından ikinci ürün silajlık mısır üretiminde düz ve daimi sırta ekimde farklı toprak işleme uygulamalarını karşılaştırmak amacıyla bir çalışma kurulmuştur. Elde edilen verilere göre; bitki boyu düze doğrudan ekim de 194,0 cm, daimi sırta doğrudan ekim de 187,7 cm, verim düze doğrudan ekimde 4187,3 kg/da, daimi sırta doğrudan ekimde 4285,3 kg/da olarak tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Aykanat, (2009) Çukurova Bölgesi'nde buğday tarımında uygulanan korumalı toprak işleme ve ekim sistemlerini teknik ve ekonomik yönden karşılaştırmak amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada; azaltılmış toprak işleme (ATİ), sırta ekim (SE) ve doğrudan ekim (DE) yöntemlerinde; yakıt tüketimi, iş verimi, buğday verimi, bitki boyu, biyolojik verim, sap verimi, hasat indeksi, başak sayısı, bin dane ve ekonomik analiz incelemiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda SE, DE ve ATİ yöntemlerinde sırasıyla bitki boyu 97.75,101.7,98.50 cm, 1000 dane ağırlığı 36.9, 35.7, 33.79 g, başak sayısı 390.50, 517.00, 559.25 adet/m², biyolojik verim 949.75, 1222.50, 1371.50 kg/da, sap verimi 299.01, 388.35, 424.00 kg/da, hasat indeksi 30.35, 30.32, 29.95, dane verimi 641.98, 810.39, 858.74, toplam yakıt tüketimi 6.25, 0.79, 1.89, iş verimi 2.55, 13.39, 7.15, çıktı/girdi oranları 4.52, 6.45, 7.06 değerlerde tespit etmişlerdir. DE yöntemi, toprak yapısını koruduğu, topraktaki suyun daha etkili kullanıldığından dolayı alternatif yöntem olabileceğini, SE yönteminin ise buğday

tarımı açısından en düşük marjinal kazanç vermesine rağmen bölgemizde buğday sonrası yetiştirilecek II. ürünlere en uygun tohum yatağını bıraktığı, II ürün ekiminde tohum yatağı hazırlığı olmayacağı için erkencilik ve verim artışı sağlayabildiği, uygulanabilirliği mümkün olan korumalı toprak işleme yöntemlerinden birisi olduğu ve ekim nöbeti kapsamında değerlendirildiğinde ise ekonomik anlamda optimum karlılığı gösterdiğini belirlemişlerdir.

Limon-Ortega vd., (2006) Meksika'da buğday-mısır ekim nöbeti uygulanan alanlarda konvansiyonel düz ekim ve kalıcı sırta ekim yöntemlerinde, topraktaki mikrobiyal faaliyetleri karşılaştırmak ve kalıcı sırtların uzun vadede uygulanabilirliğini görmek amacıyla bir deneme yürütmüşlerdir. Deneme neticesine göre 2002 yılında buğdayda konvansiyonel düz ekimde ve kalıcı sırtlarda tane verimi 6467 ve 6820 kg/ha, m² deki başak sayısı 307 ve 305 başak/m², bin dane ağırlığı 40,2 ve 40 g, topraktaki mikrobiyal biyomastaki N 27,5 ve 42,1 mg/kg toprak, 2004 yılında tane verimi 5532 ve 5868 kg/ha, m² deki başak sayısı 294 ve 279 başak/m², bin dane ağırlığı 40,2 ve 40,2 g, topraktaki mikrobiyal biyomastaki N 19,1 ve 31,4 mg/kg toprak olarak bulmuşlardır. Mısır-buğday ekim nöbetinde kalıcı sırtların buğdaya bir alternatif oluşturduğunu, maliyette %40' a kadar azalma sağladığını ve aynı zamanda toprağın fiziksel ve biyolojik kalite parametrelerini iyileştirdiğini bildirmişlerdir.

2.3 Buğday

Yorulmaz ve Akıncı (2022) ekmeklik buğdayda (yerel genotipler, ticari çeşitler, CIMMYT hatları ve Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi hatları); sırta ekim sisteminde, sulama ve gübreleme ile verim ve kalite değerlerini incelemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu çalışmaya göre; SPAD değeri 60,93-42,92, NDVI değeri 0,62-0,82, metrekarede başak sayısı 239,67-557,71 başak/m², tane verimi 89,43-375,74 kg/da, bin dane ağırlığı 24,82-50,16 g, başakta başakçık sayısı 15,12-23,32, başakta tane sayısı 20,41-93,41, başakta tane ağırlığı 0,83-3,9 g, başak uzunluğu 6,9-14,19 cm, bitki boyu 92,46-51,43 cm, protein oranı %13,13-19,37, yaş gluten oranı %29,4-43,36 değer aralığında belirlemişlerdir. Gübrelemenin ekmeklik buğday genotiplerinde kalite değerlerini arttırdığını, verim değerinde düşüşe sebep olduğunu, 85 genotipte ön plana çıkan genotiplerin ıslah çalışmalarında gen materyalleri olarak faydalanılabileceğini bildirmişlerdir.

Albayrak vd., (2022) Diyarbakır koşullarında bazı ileri ekmeklik buğday hatlarının verim ve kalite özelliklerini inceleyerek bölge ekolojisine uygun hatları belirlemeyi amaçlamışlardır. Deneme bulgularına göre normalleştirilmiş vejetasyon indeksi (NDVI) 0,75-0,86, bitki örtüsü sıcaklığı 20,87- 24.50 °C, SPAD değeri 39,90- 49.03, bitki boyu 83,67- 98.00 cm, tane verimi 379,17- 555.53 kg/da, bin tane ağırlığı 30,59- 39.89 g, protein oranı %13.57-17,12, nişasta oranı %62.32-64,80 ve yaş glüten değeri %26.53-31,30 aralıklarında değiştiğini bildirmişlerdir. Protein oranı bakımından 6HTWSN-42 kodlu genotipin ve bin tane ağırlığı bakımından 27 SAWSN-3014 kodlu genotipin gelecek ıslah çalışmalarında kullanılabilecek genotipler olduğunu belirlemişlerdir.

Güngör vd., (2022) Kırklareli (Lüleburgaz) ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmada, ıslah programları neticesinde geliştirilen 28 adet ileri ekmeklik buğday hattı ve 4 adet tescilli çeşidin (Lucilla, Rumeli, Glosa ve Esperia) verim, verim unsurları ve kalite özellikleri bakımından inceleyerek uygun genotipleri belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonuçlarına göre tane verimi 391-641.2 kg/da, bin tane ağırlığı 28.6-43.3 g, bitki boyu 75.3-120.6 cm, başak uzunluğu 8.01-12.06 cm, başakta başakçık sayısı 14.5-23.4 adet, başakta tane sayısı 31.8-62.6 adet, başakta tane ağırlığı 0.87-2.48 g, protein oranı % 14.3-18 ve gluten oranı % 30.6-40 arasında değişim

gösterdiğini bilirmişlerdir. Temel bileşenler biplot analizi toplam varyasyonun % 61.6'sını (PC1 % 32.3 ve PC2 % 29.3) oluşturduğunu ve buna göre, tane veriminin kalite unsurları ile arasında negatif bir korelasyon olduğunu tespit etmişlerdir.

Akan vd., (2021) Mardin ilinde yağışa dayalı koşullarda farklı durum buğday çeşitlerinin (Güneydoğu Anadolu Bölgesine özgü 4 yerel ve 4 ticari çeşit) adaptasyon kabiliyetini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada; bitki boyu 71.75-117.00 cm, başakta başakçık sayısı 18.15-22.13 adet, başakta tane ağırlığı 1.19-1.63 g, bin tane ağırlığı 26.52-37.96 g, tane verimi 133.50-198.75 kg/da, yaş gluten %16.20-34.35, protein oranı %15.85-19.40 değer aralıklarında belirlemişlerdir. Yağışa dayalı şartlarda yerel ve ticari makarnalık (durum) buğday çeşitlerinin verim ve kalitesi üzerine önemli etkisinin olduğu bildirmişlerdir.

2.4 Mercimek

Biçer ve Şakar (2008) İCARDA mercimek koleksiyonuna ait hatların Diyarbakır koşullarında erkencilik, verim ve verim parametrelerini incelemek amacıyla birinci yılda 24 hat ve bir kontrol çeşidi, ikinci yılda bu hatlar arasından seçilen 10 hat ve bir kontrol çeşidi kullanılarak yürütülen bu çalışmaya göre; bitki boyu 21,5-30 cm, ilk bakla yüksekliği 7-13 cm, bitkide dal sayısı 1,86-3,15 adet, bitkide bakla sayısı 16,90-45,26 adet, bitkide tane sayısı 23,65-57,47 adet, bitkide tane verimi 0,65-2,20 g, bin tane ağırlığı 20,92-43 g ve tane verimi 87,68-288,1 kg/da aralığında değiştiğini belirlemişlerdir. Bölgeye uygun yüksek verimli, iri taneli ve erkenci hatları tespit ettiklerini ve bunları ön verim denemelerine aldıklarını bildirmişlerdir.

Küçükay vd., (2019) Türkiye'de tescilli bazı kırmızı mercimek çeşitlerini Isparta ekolojisinde verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışma neticesinde, bitki boyu 27,50-32,80 cm, ilk bakla yüksekliği 9,23-20,20 cm, bitkide bakla sayısı 30,13-50,73 adet, bitkide tane sayısı 40,96-64,70 adet, bitkide tane verimi 0,49-2,07 g, biyolojik verimi 223,8-506,9 kg/da, tane verimi 66,0-195,8 kg/da, bin tane ağırlığı 29,1-36,4 g ve tane protein oranı %27,68-32,27 değer aralıklarında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Biçer ve Şakar (2011) 19 kışlık hat ve iki kontrol mercimek çeşidinin verim ve verim öğelerini belirlemek ve bölge için belirlenen hatlarda uyum çalışmalarına başlamak amacıyla kurdukları bu çalışmada; bitki boyu 30-40,17 cm, ilk bakla yüksekliği 17,33-23,83 cm, bitkide dal sayısı 1,9-3,3 adet , bitkide bakla sayısı 12,37-26,80 adet, bitkide tane sayısı 15,48-27,98 adet, bin tane ağırlığı 27,17-43 g, bitki tane verimi 0,46-0,93 g, biyolojik verim 381,8-619,5 kg/da, tane verimi 121,3-204,5 kg/da ve hasat indeksi % 24,15-42,57 aralıklarında değiştiğini saptamışlardır.

Şahin (2021) imidazolinon grubu (İMİ) herbisitlere dayanıklı bulunan mercimek genotiplerini tescilli çeşitlerle karşılaştırmak amacıyla yürüttükleri çalışma neticesinde; bitki boyu 24-42 cm, ilk bakla yüksekliği 11-23 cm, bitkide ana dal sayısı 1-4 adet, bitkide bakla sayısı 22-55 adet, bitkide tane sayısı 16-40 adet, biyolojik verim 284-573 kg/da, bin tane ağırlığı 25-43 g, tane verimi 61-148 kg/da, protein oranını %25-30 ve hasat indeksinin % 15-33 değişen değer aralıklarında tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

2.5 Mısır

Albayrak (2013) Diyarbakır bölgesine uygun ve verimi yüksek şeker mısır çeşitlerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada; koçan ağırlığı 164,3-109,3 g, koçanda sıra sayısı 14,20-16,65 adet, sırada tane sayısı 31,25-36,90 adet, koçan uzunluğu 19,90-22,80 cm, koçan eni 36,83-41,14 cm, ilk koçan yüksekliği 34,13-57,65 cm, bitki boyu 164,6-196,1 cm, tane verimi 582,7-913,3 kg/da, koçanda tane ağırlığı 71,40-106,10 g/koçan, bin tane ağırlığı 148,2-198,3 g ve SPAD değeri 36,42-39,77 aralıklarında bulunduğunu bildirmişlerdir.

Acıbuca (2021) mısırdaki yüksek verim elde etmek için bölgeye uygun çeşitleri belirlemek ve sürekli yeni çeşitler piyasaya girdiğinden dolayı çeşit performanslarının güncellenmesi amacıyla verim denemelerinin yapılması gerektiğini söylemişlerdir. Deneme neticesine göre; bitki boyu 206.0-254.1 cm, koçan boyu 18.0-21.1 cm, koçan çapı 4.0-4.8 cm, koçanda sıra sayısı 39.9-46.6, koçanda tane ağırlığı 175.6-243.5 g, koçanda tane sayısı 537.2-696.1, bin tane ağırlığı 303-437 g, hektolitre ağırlığı 70.8-81.8 kg/hl, tane verimi 620.7-1228.7 kg/da ve protein oranı %7.7-9.7 olduğunu bildirmişlerdir. Denemede kullanılan çeşitlerin tane verimi bakımında

Syngenta-Atomic, Dekalb-6664 ve DekalbDKC5741 ümitvar çeşitler olduğu belirlenmiştir.

Albayrak (2019) Doğu Marmara ve Karadeniz bölgelerinden toplanan yerel mısır popülasyonlarının Diyarbakır şartlarında tam ve kısıntılı sulama koşulları altında gösterecekleri performansları belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma neticesinde: bitki boyu 154.70-321.49 cm, koçan boyu 9.77-19.48 cm, koçan çapı 16.94-44.61 mm, tane verimi 14.7-1597.1 kg/da, bin tane ağırlığı 41.92-391.33 g, hektolitre ağırlığı 51.77-85.49 kg, protein oranı %7.40-15.24, yağ oranı %2.84-5.88, nişasta oranı %60.00-72.54 ve SPAD değerini 37.13-59.20 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Kuraklığa dayanıklılık yönünden incelenen genotipler içerisinde 8 tanesinin kuraklığa orta düzeyde hassas, DZM-28, DZM-45, DZM-199, DZM-47, DZM-14 ve DZM-72 genotiplerinin ise kuraklığa dayanıklılık indeksi bakımından yapılacak olan ıslah çalışmalarında ümitvar genotipler olduğunu belirlemiştir.

2.6 Soya

Özkul (2020) Çukurova bölgesi ikinci ürün soya yetiştiriciliğinde, Rhizobium Bradyjaponicum bakteri aşılması ve altı farklı dozda azotlu gübre (0 kg/da N, 10 kg/da N, 15 kg/da N, 20 kg/da N, 25 kg/da N ve 30 kg/da N) uygulamalarının verim ile bazı tarımsal ve kalite özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Çalışma neticesinde elde ettikleri uygulama ortalama değerler; bitki boyu 91,4-100,5 cm, ilk bakla yüksekliği 15,0-18,9 cm, bakla sayısı 33,3-49,8 bitki/adet, bakla başına tohum sayısı 1,99-2,58 bakla/adet, 1000 tohum ağırlığı 113,8140,9 g, tohum verimi 324,0-394,1 kg/da, hasat indeksi %43,7-55,8, biyomas ağırlığı 679,6-1077,1g/m², yağ oranı %20,43-22,03 ve protein oranı %37,57-39,18 aralığında değiştiğini bildirmişlerdir. Bakteri aşılmasının ve azotlu gübrelemenin verim ve incelenen özellik üzerine olumlu etkisinin olduğunu, en yüksek tohum verimini bakteri aşılması ile birlikte dekara 30 kg azotlu gübre uygulamasından elde ettiklerini bildirmiştir.

Zaimoğlu Onat (2012) Çukurova bölgesinde ikinci ürün soya tarımında ekim zamanının gecikmesiyle oluşan verim düşüşlerini çift sıralı ekim yöntemi kullanarak bitki yoğunluğunun artırılması ile giderebilme olanaklarını belirlemek amacıyla bir

Çalışma yürütmüştür. Bulgular neticesine göre; bitki boyu 96,10-119,82 cm, bakla sayısı 45,28-84,93 adet/bitki, bakla başına tohum sayısı 2,43-2,70 adet/bitki, bin tohum ağırlığı 140,1-163,5 g, tohum verimi 372,3-419,57 kg/da, hasat indeksi % 42,03-49,83, yaprak alan indeksi 1,8-5,2, toprak üstü biomass 501,6-1016,1 g/m², protein oranı % 37,22-39,83, yağı oranı % 18,77-21,10 aralığındaki değerlerde saptamıştır.

Dağıcı (2019) farklı soya genotiplerinde teknolojik ve morfolojik özellikleri belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışma neticesine göre; bitki boyu 41,80-87,40 cm, ilk bakla yüksekliği 4,80-18,90 cm, bitkide bakla sayısı 8,00-46,20 adet, baklada tane sayısı 1,70-3,00 adet, yağı oranı %14,36-24,83, protein oranı 24,99-40,84 değer aralığında bulunduğunu bildirmiştir.

den (2012) bakteri aşılaması (B0: Bakteri aşılamasız, B1: Bradyrhizobium japonicum bakterileri ile aşılı), fosfor (P0: 0 kg P/da, P8: 8 kg P/da) ve demir (0, 200, 400, 600 ve 800 g/ha) uygulamalarının soyada (Arısoy) bitki gelişimi, nodülasyon ve N₂ fiksasyonuna etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Çalışma sonucuna göre; yaprak alan indeksi 3,894-5,591, biyomas ağırlığı 267,6-411,9 kg/da, SPAD değeri 43.20-44,950, bitki boyu 104,7-121,3 cm, bitki başına bakla sayısı 15.61-26,87 adet/bitki, bitki başına tohum sayısı 37.98- 54,60 adet/bitki, bin tohum ağırlığı 129,4-144,9 g, yağı oranı % 17.88-23,69, protein oranı % 30,79-28,41, bitkide tane verimi 2,226-8,315 g/bitki değer aralığında belirlediklerini bildirmişlerdir.

2.7 Yabancı Ot

Torun ve Uygur (2019) tarım alanlarında bitki koruma etmenlerinin bulunmamasının kaçınılmaz olduğunu ve bu bitki koruma etmenleri içerisinde üründe gözle görülür simptom oluşturmayan ve direk verime etki eden zararlıların yabancı otlar olduğunu bildirmişlerdir. Uygulanabilirliğinin kolaylığından dolayı kimyasal mücadelenin tercih edilmesi, yabancı ot entegre mücadele yönetiminin artık günümüzde yeterli başarıya ulaşamaması ve fakir ekim nöbeti uygulamaları gibi nedenlerden dolayı sürdürülebilirlik sağlanamadığını ve bunun için üreticilerin elinde yabancı ot mücadelesiyle birlikte tarımsal girdileri azaltan, çevreye dost ve herbisit kalıntısına sebep olmayan en başarılı ekim nöbeti yönteminin zenginleştirilerek uygulanması sürdürülebilir tarımın olmazsa olmazı olduğunu belirtmişlerdir. Kültür bitkisine göre değişen yabancı ot türleriyle mücadelede en etkin yöntem ekim nöbeti olduğunu, kültür bitkilerinin ekim ve hasat tarihlerinin, fenolojilerinin, rekabet güçlerinin, gübreleme isteklerinin ve yabancı ot türleriyle olan ilişkilerinin periyodik olarak değişmesinde, diğer yabancı ot mücadele yöntemlerine göre daha başarılı olduğunu belirtmişlerdir.

Anderson vd., (2007) bölgede kışlık buğday-nadas ekim şeklini değiştirmek ve alternatif ürün ekim nöbetleri oluşturarak yabancı ot yoğunluğunu gözlemlemek amacıyla kurdukları denemeler sonucunda yabancı ot topluluklarını tespit etmişlerdir. Buğday-nadas ve yazlık buğday-kışlık buğday-mısır-ayçiçeği ekim nöbetlerinin en az, buğday-mısır ekim nöbetinin ise altı kat yoğun yabancı ot içerdiğini söylemişlerdir. Tüylü brom ve kochia'nın yoğunluğu, diğer rotasyonlarla karşılaştırıldığında W-M'de en yüksekken, W-M ve W-C-M rotasyonlarının proso darısında kokuşmuş çimen ve yeşil tilki kuyruğu belirgindi. Yarı kurak bölgelerde kışlık ve yazlık mevsim ürünlerini içeren dörtlü ekim nöbeti sistemleri yabancı ot yönetimini önemli ölçüde etkilediğini belirlemişlerdir.

Kara vd., (2011) birim alandan elde edilen verimi etkileyen en önemli kültürel uygulama ve üretimde başarıya ulaşabilmenin önemli unsurlarından biri planlı bir ekim nöbeti sisteminin olduğunu ve ayrıca ekim nöbeti sisteminde göz önünde tutulması gereken en önemli faktörün ön bitki değeri ve etkisi olduğunu bildirmişlerdir. Tarla bitkilerinin ekim nöbetinde ön bitki değerini ve etkisini; genetik

akrabalık ve morfolojik benzerlik, bitkinin vejetasyon süresi, toprakta bırakılan organik madde ve humus içeriği, toprak yapısı ve iklim şartları, verilen gübre miktarı, ön bitkinin allelopatik etkisi, kültür bitkilerinin yabancı otlarla rekabet etme gücü, hastalık ve zararlı durumu etkilediğini söylemişlerdir.

Sırrı (2020) yabancı otların mercimek tarımını sınırlandıran unsurların başında geldiğinden dolayı Siirt ili mercimek ekili alanlarda, sürvey çalışmaları yapmışlardır. Sürvey sonucunda 2'si parazit, 3'ü monocotyledoneae (tek çenekli), 24'ü de dicotyledoneae (çift çenekli) olmak üzere toplam 29 familyaya ait 101 yabancı ot türü tespit etmişlerdir. En yaygın türlerin; *Sinapis arvensis* L. (%97.5), *Vicia sativa* L. (%75), *Papaver rhoeas* L. (%75), *Avena sterilis subsp. ludoviciana* (%72.5), *Vaccaria pyramidata* Medik (%62.5), *Silene conica* L. (%55), *Vicia narbonensis* L. (%57.5) ve *Silybum marianum* (L.) Gaertner (%52.5) olduğu tespit etmişlerdir.



3. MATERİYAL VE METOT

Bu araştırma 2020-2021 ve 2021-2022 yıllarında kış ve yaz yetiştirme mevsimlerinde Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü uygulama alanında sulu ve yağışa dayalı koşullarda çakılı deneme olarak 2 yıl süreyle yürütülmüştür.

Mercimek ön bitki deneme alanı koordinatları 37°88' 81" Kuzey enlemi ve 40°27' 9" Doğu boylamı arasında, buğday ön bitki deneme alanı koordinatları 37°- 88' 92" Kuzey enlemi ve 40°27 ' 43" Doğu boylamı arasında yer almaktadır. Deneme yerlerine ait görüntü Şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1 Ön bitki mercimek ve buğday deneme alanı 2020-2021 yetiştirme yılı drone görüntüsü

3.1 Materyal

3.1.1 Araştırmada kullanılan bitki materyalleri

Araştırmada ana ürün olarak mercimek, buğday, mısır ve soya; ikinci ürün olarak mısır ve soya kullanılmıştır. Her bitki türünde kullanılan çeşitlere ait genel özellikler aşağıda verilmiştir.

Mercimek

Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından geliştirilen, Güneydoğu Anadolu bölgesi için uygun olan kışlık kırmızı mercimek çeşidi İlke kullanılmıştır. İlke mercimek çeşidi; bitki boyu 26-49 cm ve 1000 tane ağırlığı 34,0-39,6 g arasında değişen, dik gelişme habitatlı ve ortalama verimi 185,4 kg/da olan bir çeşittir.

Buğday

Buğday çeşidi olarak Empire Plus ekmeklik buğday çeşidi kullanılmıştır. Teknobiltar tohumluk firmasından temin edilmiştir. Güneydoğu Anadolu bölgesi yetiştirme koşullarına uygun yazlık bir çeşittir. Başak tipi beyaz ve kılçıklı olup tane rengi beyazdır. Başaklanma süresi orta erkenci, bitki boyu 100 cm ve daha yüksektir. Sıcağa dayanıklı, kalın saplı ve yatmaya dayanıklıdır.

Mısır

Ana ürün yetiştiricilikte P2105 mısır çeşidi kullanılmıştır. Çiçeklenme için gerekli toplam sıcaklık isteği 815°C/fizyolojik olum için gerekli toplam sıcaklık isteği (siyah nokta) 1598 °C çeşidi çok yüksek verim potansiyeline sahiptir. Pioneer firmasından temin edilmiştir. Yaprak hastalığı ve koçan çürüklüğü etmenlerine karşı toleransı yüksek bir çeşittir. İkinci ürün olarak Dario çeşidi kullanılmıştır. Orta erkenci (FAO olum grubu 400-550) bir çeşit olup kırmızı koçan rengi ve koyu sarı tane rengine sahiptir. At Dişi (Dent) tanelik tip grubundadır. Polen firmasından temin edilmiştir.

Soya

Soya ana ürünü için Asya çeşidi kullanılmıştır. 3.6 olum grubunda geniş adaptasyon kabiliyetine sahiptir. Yatma, dökme ve hastalıklara toleransı iyidir. Bitki boyu 100-110 cm ve ilk bakla yüksekliği 12-14 cm olan bir çeşittir. Progen firmasından temin edilmiştir. Sonya soya çeşidi ikinci ürün olarak kullanılmıştır. İkinci ürün ve geç birinci ürün ekilişlerine uygun, 3.5 olum grubunda, bitki boyu 100-110 cm ve ilk bakla yüksekliği 11-13 cm olan bir çeşittir.

3.1.2 Deneme alanına ait toprak özellikleri

Araştırma alanlarına ait toprak örnekleri ekim nöbeti ve yetiştirme sistemlerinin etkilerini belirlemek amacıyla araştırma başlangıcından itibaren her bitki ürün deseni ve her uygulama için alınmıştır. Bitki hasadından sonra her uygulama için toprak örnekleri tüm deneme alanını temsil edecek şekilde 4 farklı noktadan ve 30 cm derinlikten alınmış örnekler karıştırılmış ve içinden paçal numunesi alınmıştır. Hasat sonrası her uygulama için toprak örnekleri tüm tekerrürlerden alınarak paçal yapıp toprak analizine tabi tutulmuştur. Deneme kurulmadan önceki yılı ön bitkilere ait toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1 Ön bitki mercimek ve buğday alanın deneme kurulmadan önce topraklarının bazı analiz sonuçları

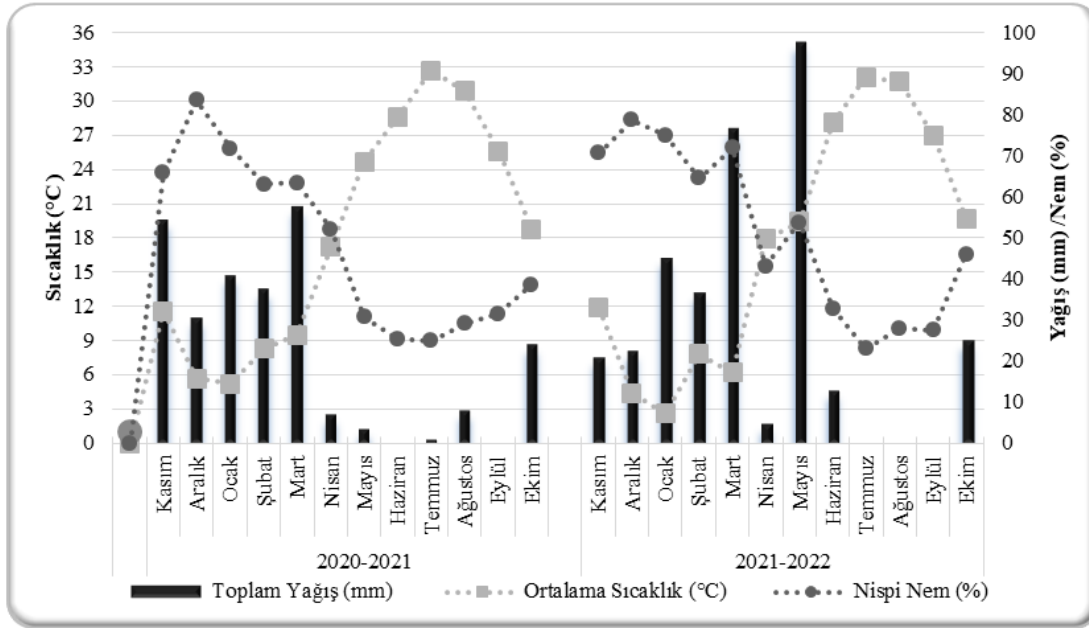
	Ön Bitki Mercimek Alanı	Ön Bitki Buğday Alanı
Su ile doygunluk %	74	77
Ec dS/cm	1,09	1,10
Kireç (CaCO ₃)%	9,8	10,2
Ph	7,47	7,72
Fosfor P ₂ O ₅ (kg/da)	1,48	1,07
Potasyum K ₂ O ₅ (kg/da)	88,2	94,5
Organik madde	1,05	0,96
Azot N (%)	0,110	0,100

3.1.3 Deneme alanına ait iklim özellikleri

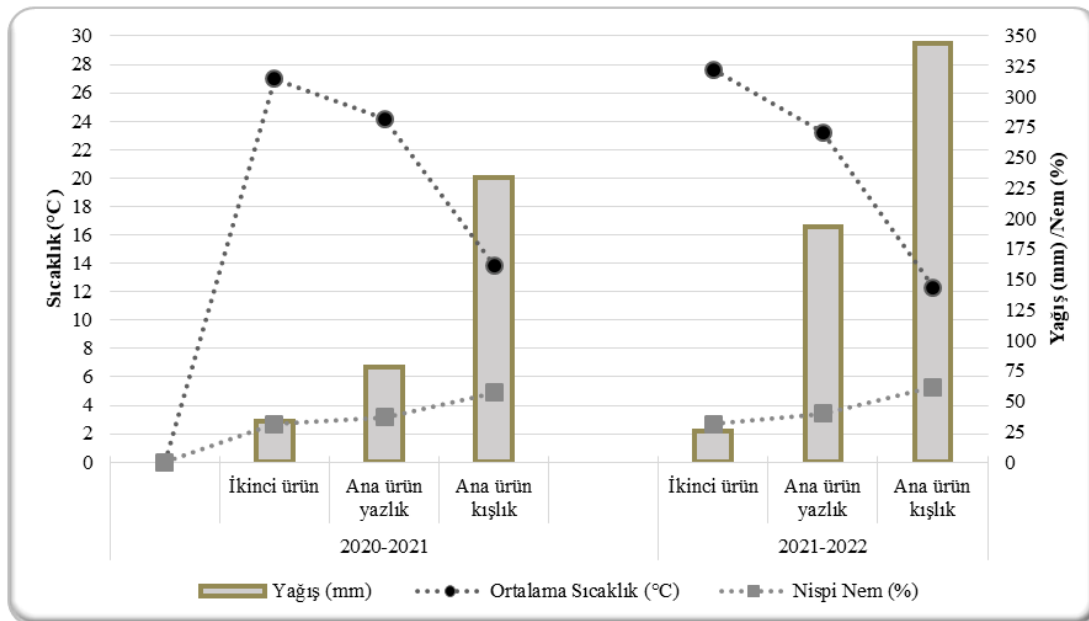
Denemenin yürütüldüğü 2020-2021 ve 2021-2022 yıllarına ait ortalama sıcaklık, nem ve toplam yağış değerleri Çizelge 3.2’de; yetiştirilen ürün grubuna göre ekim hasat arası ortalama sıcaklık, nem ve toplam yağış değerleri Çizelge 3.3’de verilmiştir.

İklim verileri incelendiğinde denemenin kurulduğu, birinci yıl (2020-2021 yetiştirme döneminde) ortalama sıcaklık, toplam yağış ve nispi nem oranı sırasıyla 18,23, 266,6 mm ve % 48,35 ve ikinci yıl (2021-2022 yetiştirme döneminde) ortalama sıcaklık, toplam yağış ve nispi nem oranı sırasıyla; 17,4 °C, 369,3 mm ve % 51,29 olarak görülmüştür. Toplam yağış miktarı denemenin kurulduğu ilk yıl, Çizelge 3.1 incelendiğinde 2020-2021 Nisan ve Mayıs aylarının (yağış 7,1 ve 3,8 mm) aşırı kurak geçtiği görülmektedir. Başaklanma öncesi ile süt olum dönemlerini kapsayan

Nisan-Mayıs aylarında birinci yıl ikinci yıla oranla daha az yağış düşmesi iki yıl arasındaki oluşan verim farkını ortaya koymaktadır. Kuraklık nedeniyle kışlık ürünlerde tane verimi alabilmek için başaklanma döneminde, ana ürün yazlık bitkilerde ise çıkışı garanti altına alabilmek için ekimde sulama yapılmıştır. 2. Deneme yılında kışlık ve yazlık ana ürünlerdeki yağış miktarı 1. yıla göre 100 mm daha fazladır. Ortalama nispi nem tüm ürün gruplarında benzer seyrederken, ortalama sıcaklık kışlık ve yazlık ana ürünlerde birinci yılda ikinci yıla göre daha yüksek gerçekleşmiştir.



Şekil 3.2 2020-2021 ve 2021-2022 yıllarına ait ortalama sıcaklık, nem ve toplam yağış değerleri



Şekil 3.3 2020-2021 ve 2021-2022 yıllarında ürün gruplarının yetiştirme sezonlarına göre oluşan ortalama sıcaklık, nem ve toplam yağış değerleri

3.2 Metot

Araştırmada iki ön bitkinin ekim nöbeti desenleri üzerine etkisi farklı yetiştirme sistemleri altında incelenmiştir. Araştırmada incelenen ön bitki, ekim nöbeti, yetiştirme sistemleri ve kullanılan bitkileri gösteren bilgiler Tablo 3.2’de verilmiştir.

3.2.1 Ekim nöbeti uygulamaları

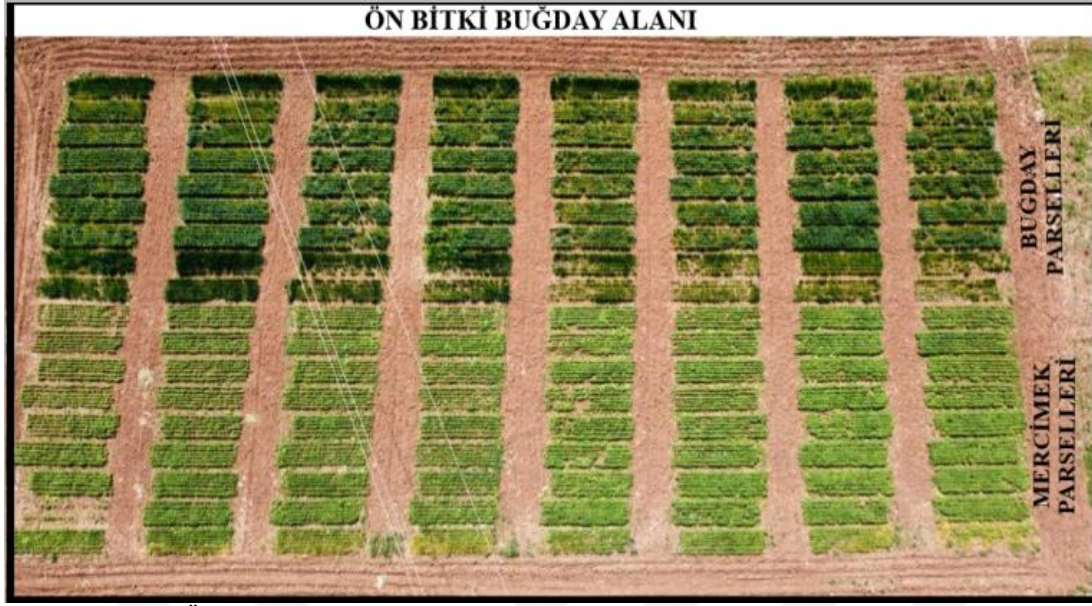
Bu araştırma buğday ve mercimek ön bitkileri üzerinde düşük girdi ve konvansiyonel yetiştiricilik uygulamalarında buğday mercimek, mısır ve soya bitkilerinin yer aldığı ekim nöbeti kombinasyonlarının tarımsal yetiştiricilik yönünden değerlendirilmesini kapsamaktadır.

Konvansiyonel ve düşük girdi yetiştirme sistemlerinde ana ürün mercimek ve buğday bitkisi olmuştur. Ekim nöbetinde ikinci ürün olarak mısır ve soya bitkileri yetiştirilmiştir.

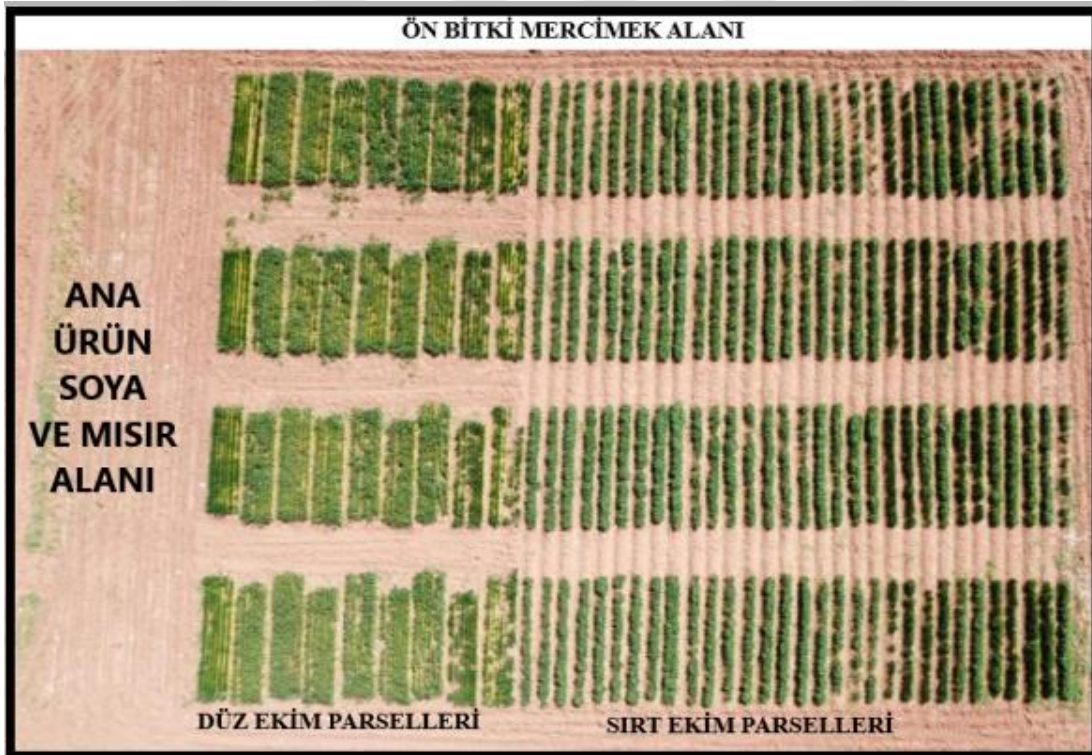
Buğday ön bitki olan denemede; konvansiyonel ve düşük girdi uygulamaları olarak ayrılmış, birinci yıl kışlık olarak mercimek ve buğday yetiştirilmiştir. Mercimek ve buğday hasadından sonra soya ve mısır ürünleri konvansiyonel ve düşük girdi uygulamalarında yetiştirilmiştir.

Mercimek ön bitkisi olan denemede; 1: konvansiyonel yetiştirme sisteminde ekim nöbeti 2: sırta ekim sisteminde ekim nöbeti ve 3: ana ürün soya mısır yetiştirme uygulamaları oluşturulmuştur. (1) konvansiyonel ekim nöbeti uygulamasında ve (2) sırta ekim nöbeti sisteminde ana ürün buğday üzerine mısır ve soya ekim nöbeti uygulanmıştır. (3) Ana ürün olarak ana ürün mısır ve soya yetiştirilmiştir (Tablo 3.2).

Ekim nöbeti uygulamaları Güneydoğu Anadolu Bölgesi’ne uygun olabilecek bitkileri temsil edecek şekilde tasarlanmıştır. Ekim nöbeti uygulamaları belirlenirken sulu ve kuru tarımda yetiştiricilik de göz önüne alınmıştır. Sulu tarımı temsil edecek şekilde hem ana ürün hem ikinci ürün bitkileri değerlendirilmiştir.



Şekil 3.4 Ön bitki buğday deneme alanı mercimek ve buğday parselleri drone görüntüsü



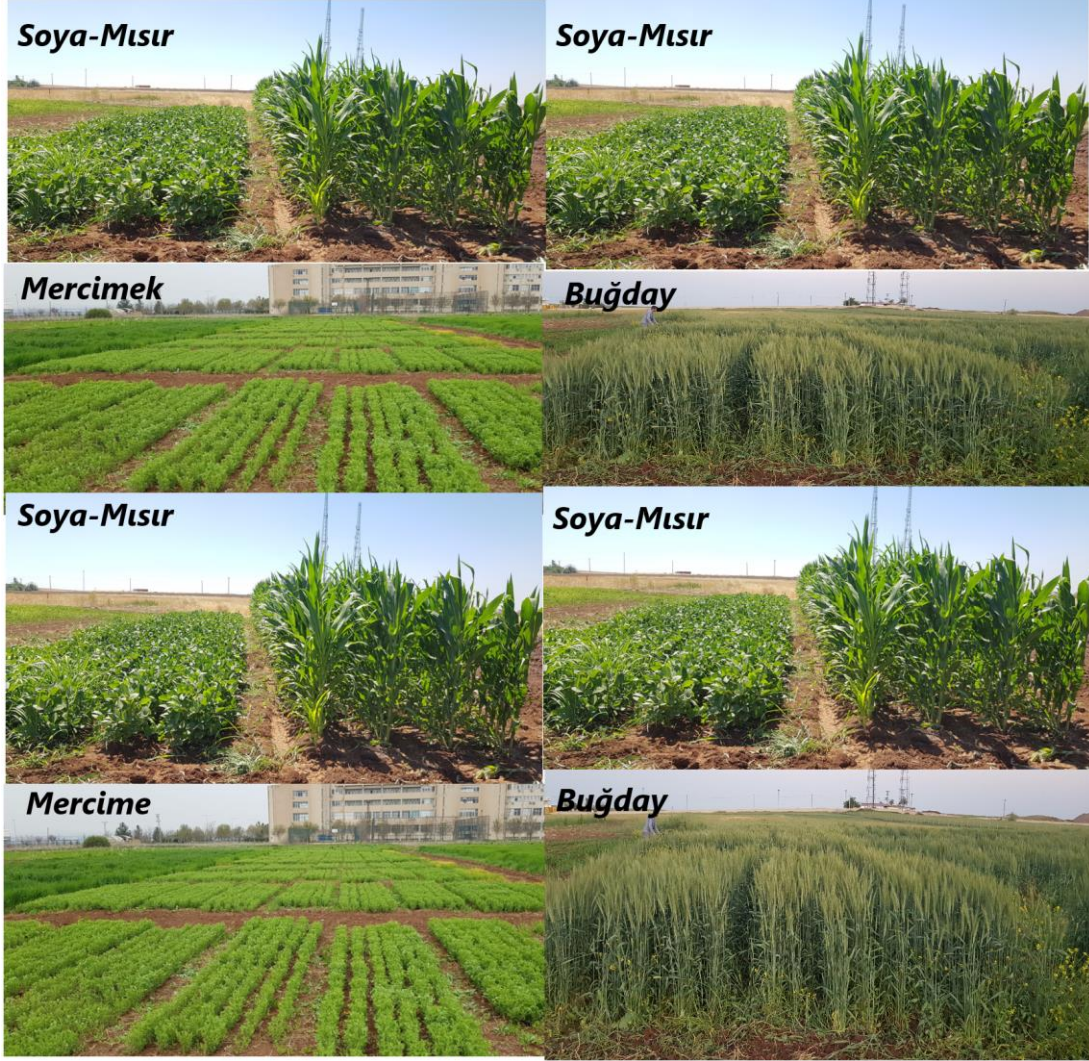
Şekil 3.5 Ön bitki mercimek deneme alanı buğdayda konvansiyonel ve sırt parselleri ve ana ürün alanı drone görüntüsü

3.2.2 Yetiştirme sistemleri

Ekim nöbeti uygulamalarında konvansiyonel, düşük girdi ve sırta ekim sistemleri incelenmiştir.

Tablo 3.2 Denemeye ait ürün yetiştirme sistemi (konvansiyonel-düşük girdi, konvansiyonel-sırt) ve denemede yer alan bitkilerin dizaynı gösteren ekim nöbeti deseni

Ön Bitki	Yetiştirme Sistemi	Ekim Nöbeti Deseni				
BUĞDAY	KONVANSİYONEL	2020-2021 (1. yıl)		2021-2022 (2. yıl)		
		No	1. Ürün	2. Ürün	1. Ürün	2. Ürün
		1	Mercimek	-	Buğday	-
		2	Mercimek	-	Mercimek	-
		3	Mercimek	Mısır	Mercimek	Mısır
		4	Mercimek	Soya	Mercimek	Soya
		5	Buğday	-	Buğday	-
	6	Buğday	Mısır	Buğday	Mısır	
	7	Buğday	Soya	Buğday	Soya	
	DÜŞÜK GİRDİ	1	Mercimek	-	Buğday	-
		2	Mercimek	-	Mercimek	-
		3	Mercimek	Mısır	Mercimek	Mısır
		4	Mercimek	Soya	Mercimek	Soya
		5	Buğday	-	Buğday	-
6		Buğday	Mısır	Buğday	Mısır	
7		Buğday	Soya	Buğday	Soya	
MERCİMEK	KONVANSİYONEL	1	Buğday		Buğday	
		2	Buğday	Mısır	Buğday	Mısır
		3	Buğday	Soya	Buğday	Soya
		4	Mısır	-	Mısır	--
		5	Soya	-	Soya	
	SIRTA EKİM	1	Buğday	-	Buğday	-
		2	Buğday	Mısır	Buğday	Mısır
		3	Buğday	Soya	Buğday	Soya

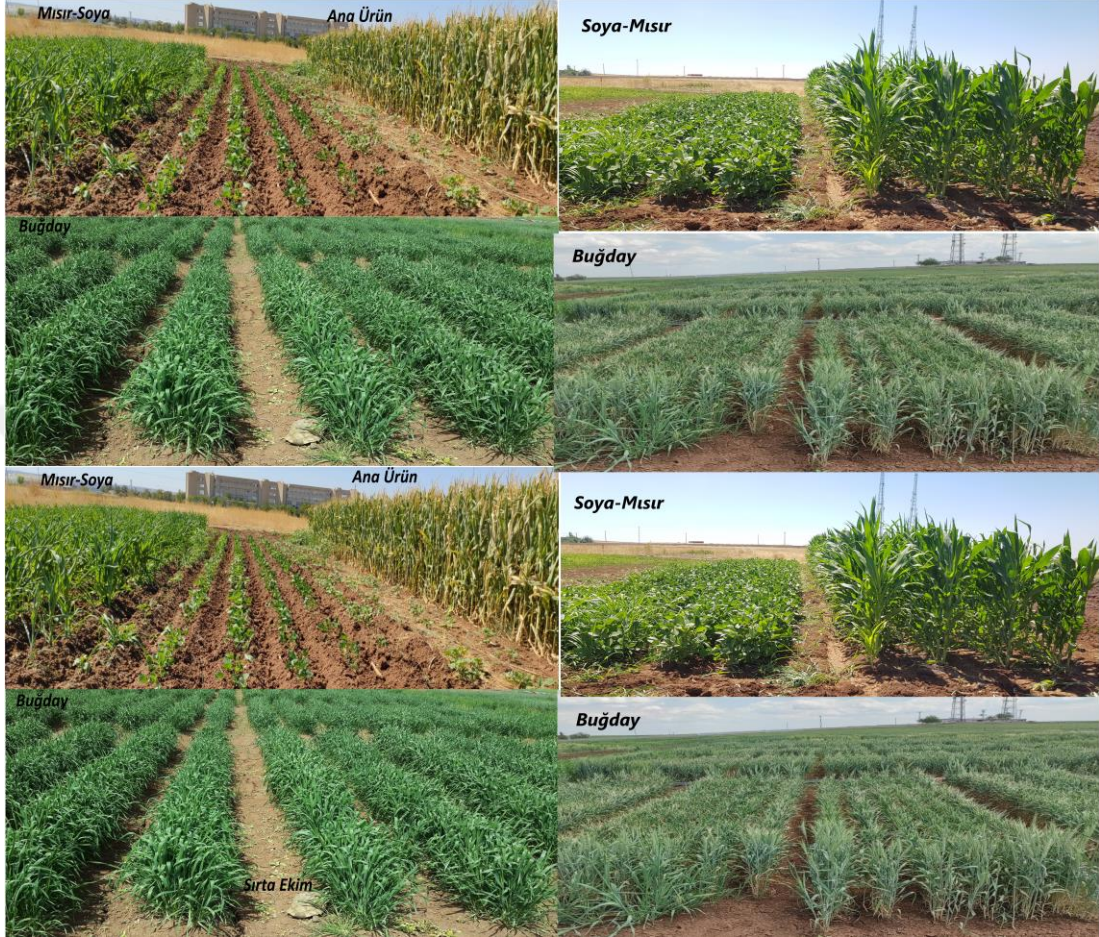


Şekil 3.6 Ön bitki buğday alanında konvansiyonel ve düşük girdili sistemde ana ürün ve ikinci ürün ekim deseni

Ekim nöbeti deseni dört bitkide;

- ✓ Ekim nöbeti desenleri : kısaltmaları
- ✓ 1. Mercimek-Buğday : Merc.-B
- ✓ 2. Mercimek- Mercimek : Mercimek - Merc.
- ✓ 3. Mercimek- Mısır- Mercimek- Mısır : Mer.-Mısır-M-M
- ✓ 4. Mercimek- Soya- Mercimek- Soya : Merc.-Soya- M-S
- ✓ 5. Buğday- Buğday : Buğ-Buğ
- ✓ 6. Buğday- Mısır- Buğday- Mısır : Buğ-Mısır-B-M
- ✓ 7. Buğday- Soya- Buğday- Soya : Buğ-Soya-B-S
- ✓ 8. Mısır-Mısır : M-M
- ✓ 9. Soya-Soya : S-S

birinci ve ana üründe farklı kombinasyonları ve kısaltmalarıyla birlikte yukarıda açık bir şekilde ifade edilmiştir.



Şekil 3.7 Ön bitki mercimek alanında konvansiyonel, sırta ekim ve ana ürün yetiştirme sistemlerine ait ürün ekim deseni

3.2.2.1 Konvansiyonel yetiştirme sistemi

Bu yöntemde ana ürün ve ikinci ürün ekimlerinden önce toprak sonbaharda pulluk ve ilkbaharda diskaro ile işlenmiş ve tapan çekilerek ekime hazır hale getirilmiştir. Gübre dozları, ekim normu, yabancı ot ve zararlı kontrolü ilaçları önerilen dozlar üzerinden uygulanmıştır. Ekim zamanı ve ekim yöntemi bölgedeki geleneksel değerlere göre gerçekleştirilmiştir.

3.2.2.2 Düşük girdili yetiştirme sistemi

Düşük girdi sisteminde konvansiyonel ekim yöntemi sisteminin gübre miktarının yarı yarıya azaltılmasıyla uygulanmıştır.



Şekil 3.8 Mısır bitkisinde konvansiyonel ve düşük girdi sistemi

3.2.2.3 Sırtta ekim yetiştirme sistemi

Genel olarak konvansiyonel sistemini temsil etmektedir. Toprak hazırlığından sonra sırtta ekim yapan makine ile sırt hatları oluşturulmuş ve ardından sırt tapanı çekilerek sırtlar belirginleştirilmiştir. Bu sistemde kullanılan tohumluk miktarı konvansiyonel sisteme oranla %60 azaltılmıştır (Şekil 3.9).



Şekil 3.9 Buğdayda sırta ekim uygulamasında oluşturulan sırtlar ve sırt üzerine ekilen buğday görünümü

3.2.3 Deneme deseni ve parseller

Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekrarlı olarak iki ön bitki üzerine kurulmuş iki yıllık çakılı bir tarla denemesidir. Denemede ekim nöbeti sistemi ana faktör; konvansiyonel, düşük girdi ve sırta ekim sistemleri alt faktör olarak alınmıştır.

Denemelerde mercimek ve buğday parselleri 6 sıralı, 5 m uzunluğunda ve 2,8 m genişliğinde ($5 \times 2,8 = 14 \text{ m}^2$) olup sıra arası mesafe 20 cm'dir. Mercimek ve buğday parsellerinde ikinci ürün mısır ve soya bitkilerinin denk gelmesi amacıyla 2,8 m genişliği sağlayacak şekilde ana ürünler iki parsel olarak ekilmiştir. Mısır ve soya parselleri 4 sıralı, 5 m uzunluğunda ve sıra arası mesafe 70 cm'dir. Sırtta ekim parselleri iki sırt, 5 m uzunluğunda ve 1,4 m eninde düzenlenmiştir.

3.2.4 Tarımsal işlemler

3.2.4.1 Toprak işleme

Ana ürün toprak işleme sonbaharda kulaklı pullukla yapılmış ardından tapan çekilerek düzeltilmiştir. Ana ürün mısır ve soya ekim öncesinde ilkbaharda diskaro ile sürülmüş ve ekim öncesi tapan çekilmiştir. İkinci ürün toprak işleme için ana ürün bitki hasadından sonra toprak diskaro ile işlenmiş ardından tapan çekilerek ekime hazır hale getirilmiştir. Sırt ekim sisteminde ana ürün toprak işlemeye ek olarak sırt yapan makine ile sırt hatları açılmış, sırt tapanı çekilerek sırtlar belirginleştirilmiştir.

3.2.4.2 Tohum hazırlığı

Buğday: Konvansiyonel ve düşük girdi yetiştirme sisteminde metrekaresine atılacak tohum miktarı 550 adet/m², sırt ekim yetiştirme sisteminde ise 175 adet/m² olarak belirlenmiştir.

Mercimek: Konvansiyonel ve düşük girdi yetiştirme sisteminde metrekaresine atılacak tohum miktarı 300 adet/m² olarak belirlenmiştir.

Her parsele atılacak tohum miktarının belirlenmesinde bin tane ağırlığı 400 adet tohumun sayılıp tartılması ile hesaplanmıştır. Biyolojik ve fiziksel değerler aynı yılın ürünü olması ve sertifikalı tohumluk kullanılması nedeniyle %95 olarak kabul edilmiştir. Birim alana atılacak tohumluk miktarı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Birim alana atılacak tohum miktarı} = \frac{\text{Metre kareye atılacak tohum miktarı} * \text{Bin tane ağırlığı} * 10}{\text{Biyolojik değer} * \text{Safiyet}}$$

Soya ve Mısır: Ana ve ikinci ürün ekimlerinde tohumluk miktarı, mısır bitkisi için m² ye 10 tohum ve soyada 8-10 kg/da şeklinde hesaplanmıştır. Ekim öncesinde soya tohumları *Bradyrhizobium japonicum* bakterisi solüsyonu (150 ml/50 kg tohuma ve her 150 ml inekülanta 50 ml Premax eklenerek kombine edilerek uygulanır) ile inokule edilmiş ve tohum kurutma işlemi gölgede yapılmıştır.

3.2.4.3 Ekim işlemleri

Deneme alanlarında mercimek ve buğday ekimleri parsel ekim makinesi ile sırta ekimler ise her bir sırtın üstüne 10 cm aralıkla iki çizi açılarak elle gerçekleştirilmiştir. Ana ürün mısır ve soya ekimi pamuk deneme ekim makinası ile ikinci ürün mısır ve soya ekimi Pnömatik ekim makinası ile gerçekleştirilmiştir. Sırtta ekilen ikinci ürün mısır ve soya ekimleri ana ürün sırtları bozulmadan doğrudan Pnömatik ekim makinesi ile yapılmıştır. Ekimden itibaren mısır ve soya denemelerinde bitki çıkışı sonrasında sıra üzeri 10 cm olacak şekilde seyreltilmiş veya aşılama yapılmıştır. Denemede yer alan bitkilerin ekim tarihleri Tablo 3.3’de verilmiştir.

Tablo 3.3 Denemede yer alan ana ürün ve ikinci ürün bitkilerin ekim ve hasat tarihleri

	Ekim Tarihi		Hasat Tarihi	
	1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl
Ön Bitki Mercimek ve Buğday				
Ana Ürün				
Kışlık Mercimek-Buğday	21.11.2020	31.12.2021	19.05.2021-27.05.2021	14.06.2022-20.06.2022
Ön Bitki Mercimek Sırta Ekim				
Ana Ürün Buğday	10.12.2020	01.01.2022	27.05.2021	20.06.2022
Ön Bitki Mercimek				
Ana Ürün Yazlık Mısır ve soya	02.04.2021	05.04.2022	24.08.2021	27.09.2021
Ön Bitki Mercimek ve Buğday				
İkinci Ürün Mısır ve Soya	21.06.2021	27.06.2021	04.12.2021	03.11.2022

3.2.4.4 Gübreleme

Denemelerde bitkilere uygulanan detaylı gübre dozları Tablo 3.4’te verilmiştir. Buğdayda konvansiyonel ve sırta ekim yetiştirme sistemlerinde 12 kg/da azot (N) ve 6 kg/da fosfor (P), düşük girdi yetiştirme sisteminde ise gübre dozlarının yarısı olacak şekilde 6 kg/da N ve 3 kg/da P uygulanmıştır. Taban gübresi 20.20.0 (NPK) ve üst gübre üre (%46 N) formu kullanılmıştır. Azot ikiye bölünmüş, yarısı ekimle birlikte diğer yarısı kardeşlenme başlangıcında uygulanmıştır.

Mercimekte konvansiyonel yetiştirme sisteminde 4 kg/da N ve 6 kg/da P, düşük girdi yetiştirme sisteminde ise 2 kg/da N ve 3 kg/da P uygulanmıştır. Gübrelerin tamamı

ekimle birlikte 20.20.0 ve TSP formunda gübre kombinasyonu doz oranları hesaplanarak uygulanmıştır. Konvansiyonel yetiştirme sisteminde ana ve ikinci ürün mısır bitkisine toplamda 24 kg/da N ve 12 kg/da P taban gübresi, düşük girdili sistemde 12 kg/da N ve 6 kg/da P uygulanmıştır. Azot ikiye bölünmüş yarısı ekimle birlikte diğer yarısı 6-8 yapraklı dönemde traktör girebilecek seviyedeyken ikinci çapayla birlikte uygulanmıştır. Taban gübresi 20.20.0 ve üst gübrede üre formu kullanılmıştır.

Soya bitkisine konvansiyonel yetiştirme sisteminde 4 kg/da N – 8 kg/da P, düşük girdi alana 2 kg/da N- 4 kg/da P olacak şekilde (20.20.0 ve TSP) tamamı ekimle birlikte uygulanmıştır.

Tablo 3.4 Bitki grupları ve yetiştirme sistemlerine göre gübre dozları

Ön bitki	Ürün deseni	Ekimle birlikte (kg/da)	Üst gübre (kg/da)
1.Deneme buğday ön bitkili Modeli Konvansiyonel			
	1 Mercimek-Mercimek	4-6 NP	----
	2 Mercimek/ Buğday	4-6 NP/6-6 NP	----/6 N
	3 Buğday- Buğday	6-6 NP	6 N
Buğday	4 Mercimek- Mısır	4-6 NP/ 12-12NP	----/12 N
	5 Buğday- Mısır	6-6 NP/12-12 NP	6N/12 N
	6 Mercimek- Soya	4-6NP/4-8NP+bakteri	----/-----
	7 Buğday-Soya	6-6 NP/4-8NP+bakteri	6N/----
2.Deneme mercimek ön bitkili Modeli Konvansiyonel			
	1 Buğday- Buğday	6-6 NP	6 N
Mercimek	2 Buğday- Mısır	6-6 NP/12-12 NP	6N/12 N
	3 Buğday-Soya	6-6 NP/4-8NP+bakteri	6N/----
	4 Mısır-mısır	12-12NP	/12N
	5 Soya-soya	4-8NP+bakteri	
3.Deneme buğday ön bitkili Modeli Düşük girdili			
	1 Mercimek-Mercimek	2-3 NP	----
	2 Mercimek- Buğday	2-3 NP/6-6 NP	----/3 N
	3 Buğday- Buğday	3-3 NP	3 N
Buğday	4 Mercimek- Mısır	2-3 NP/ 6-6NP	----/6 N
	5 Buğday- Mısır	3-3 NP/6-6 NP	3N/6 N
	6 Mercimek- Soya	2-3NP/2-4NP+bakteri	----/-----
	7 Buğday-Soya	3-3 NP/2-4NP+bakteri	3N/----
4.Deneme Modeli Sırtta ekim			
	1 Buğday- Buğday	6-6 NP	6 N
	2 Buğday- Mısır	6-6 NP/12-12 NP	6N/12 N
	3 Buğday-Soya	6-6 NP/4-8NP+bakteri	6N/----



Şekil 3.10 Ön bitki buğday ve mercimek alanında konvansiyonel ve düşük girdi sisteminde ekim hazırlığı, sırtların hazırlanması, ekim ve gübreleme

3.2.4.5 Sulama ve apalama

Buğday ve mercimek bitkileri yağışa dayalı koşullarda yetiştirilmiştir. İlk yılın aşırı kurak geçmesi nedeniyle mercimek bakla bağlama dönemindeyken buğday bitkileri Zadoks skalasına göre başakların ¼ oranın çıktığı GS50 döneminde yağmurlama sulama sistemiyle günde 4 saat olmak üzere 2 gün sulama yapılmıştır.

Ana ürün mısır ve soyada ilk yıl kurak geçmesi nedeniyle ekimden sonra çıkışı sağlamak ve bitki gelişimini garantiye almak amacıyla ilk çapa dönemine kadar yağmurlama sulama yapılmıştır. İkinci yılda toprakta yeterli nem olması nedeniyle ekim öncesi sulama yapılmamıştır.

Her iki yılda da ikinci çapa ile birlikte karıklar oluşturulmuş ve karık sulama sistemi döşenerek bitki su stresine girmeyecek şekilde fizyolojik oluma kadar sulanmıştır. Birinci apa bitkiler toprak altında kalmayacak şekilde 15-20 cm boylandığında yapılmıştır. İkinci apa bitkiler 6-8 yapraklı dönemdeyken yapılmış ve ardından Lister çekilerek karıklar oluşturulmuştur.

İkinci ürün mısır ve soyada ekim öncesinde çıkışı sağlamak ve uygun tohum yatağı hazırlamak amacıyla tarla yağmurlama sistemiyle sulanmıştır. Ekim sonrasındaki sulama ve çapalama işlemi ana ürünlerdeki gibi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.11 Ana ürün karık sulama sistemi ve ikinci ürün karık görünümü

3.2.4.6 Bitki koruma

Buğdayda kardeşlenme döneminde geniş ve dar yapraklı yabancı otlara karşı etken madesi Trıbenuron-methyl ve Propoxycarbazon- sodium/ Mesosulfuron-methyl olan, mercimekte ekim sonrası çıkış öncesi Flurochloridone etken maddesi olan yabancı ot ilacı kimyasal mücadele olarak birinci yıl yapılmıştır. Soya bitkisinde ana ürün ve ikinci üründe trips zararlısına karşı etken maddesi Deltamethrin olan ilaç zararlıının yoğun görüldüğü dönemde 1 kez olacak şekilde kimyasal uygulama yapılmıştır. Mısır bitkisinde mısır koçan kurduna karşı alanda bulaşık bitki sayısı %5 ve üzerinde ise etken maddesi Emamectin Benzoate olan kimyasal ilaçla mücadele yapılmıştır.

3.2.4.7 Hasat ve harman

Denemelerin hasat harman işlemleri elle gerçekleştirilmiştir. Buğday ve mercimekte parsellerin her iki tarafındaki son sıralar ve sıranın baş ve sonundan 50 cm'lik kısım kenar tesiri olarak atıldıktan sonra hasat yapılmıştır. Mısır ve soyada parsellerin ortasındaki 2 m uzunluktaki 2 sıra hasat edilmiştir.

3.2.5 İncelenen özellikler

Buğday bitkisi

Bitki boyu: Her parselden rastgele 10 başaklı sapın, toprak seviyesinden en üst başakçık ucuna kadar olan kısmı santimetre cinsinden ölçülerek sarı olum döneminde belirlenmiştir.

Protein oranı (%): Taneler öğütme işlemine tabi tutulmadan, her parselden alınan örneklerle ait protein oranı GrainSense cihazında % olarak tespit edilmiştir.

Yaş Gluten oranı (%): Taneler öğütme işlemine tabi tutulmadan, her parselden alınan örneklerle ait yaş gluten oranı GrainSense cihazında % olarak tespit edilmiştir.

Nişasta (%): Taneler öğütme işlemine tabi tutulmadan, her parselden alınan örneklerle ait nişasta oranı GrainSense cihazında % olarak tespit edilmiştir.

Yağ (%): Taneler öğütme işlemine tabi tutulmadan, her parselden alınan örneklerle ait yağ oranı GrainSense cihazında % olarak tespit edilmiştir.

Nem (%): Taneler öğütme işlemine tabi tutulmadan, her parselden alınan örneklerle ait nem oranı GrainSense cihazında % olarak tespit edilmiştir.

Başak uzunluğu (cm): Parselden rastgele alınan 10 başak örneğinde başak ekseninin sapa bağlandığı nokta ile en üst başakçığın ucu arasındaki mesafenin ölçülmesiyle belirlenmiştir.

Başakta başakçık sayısı (adet): Parselden rastgele alınan 10 başak örneğinde başakçıkların sayılmasıyla belirlenmiştir.

Başakta tane sayısı: Parselden rastgele alınan 10 başak örneğinde başakların harmanlanıp sayılmasıyla belirlenmiştir.

Başakta tane ağırlığı (g): Parselden rastgele alınan 10 başak örneğinde başakların harmanlandıktan sonra tartılmasıyla belirlenmiştir.

Metrekarede başak sayısı: Hasat öncesi, parsellerin metrekaresindeki başak sayımları yapılmıştır. Ölçüm, bir sıra üzerindeki 1 m uzunluk ve 20 cm genişlik üzerinden

yapılmış olup daha sonra 5 ile çarpılarak 1 metrekairelik alandaki başak sayısı hesaplanmıştır.

Biyolojik verim (kg/da): Bitkiler hasat olgunluğuna ulaştığında parsel ortasındaki iki sıradan birer metre uzunluktaki tüm bitkiler toprak yüzeyinden kesilerek toplam ağırlık belirlenmiştir. Alınan örnekler 70 °C'de 48 saat etüvde bekletilerek kurutulmuş ve tartılarak kuru ağırlığı belirlenmiştir. Elde edilen değerler dekar olarak hesaplanmıştır.

Tane verimi: Hasat sonunda, her parselden elde edilen tane ürünü 0.01 g hassas terazide tartarak elde edilen rakamlar kg/da'a çevrilmiştir.

Hasat indeksi (%): Tane veriminin biyolojik verime oranının 100'le çarpılmasıyla % olarak belirlenmiştir.

Bin tane ağırlığı (g): Tane verimi ölçülen numunelerde 4 adet 100'er tohum sayılarak ve bu tohumların tartım sonucunda elde edilen ortalamalar 2,5 ile çarpılarak bin tane ağırlığı belirlenmiştir.

Bayrak yaprak klorofil içeriği (SPAD): Yapraktaki klorofil miktarını dolaylı olarak ölçen, taşınabilir klorofilmetre cihazı (Minolta SPAD-502, Osaka, Japan) ile her parselde rastgele seçilen 10 bitki Zadoks (1974) gelişme skalasına göre çiçeklenme (GS 65) dönemindeyken her bitkinin ana sap bayrak yaprağının orta bölümünde damara gelmeyecek şekilde 10.00-14.00 saatleri arasında açık havada ölçülerek belirlenmiştir.

Bitki örtüsü sıcaklığı (BÖS) (°C): Bitki örtüsü sıcaklığı (BÖS), çiçeklenme döneminde infraret termometre ile °C cinsinden ölçülmüştür. Sıcaklığın yüksek olduğu öğle saatinde (12.00-15.00) okuma yapılmış, cihaz zeminden 30°'lik bir açıyla (yapraklara hakim görüşe sahip en uygun açı) parsellerin 50 cm üstünden tutulmuştur. Her parsel için kuzeyden ve güneyden olmak üzere iki ölçüm yapıp elde edilen değerlerin ortalaması alınmıştır. Ölçüm esnasında havanın bulutlu ve rüzgarlı olmamasına dikkat edilmiştir (Reynolds ve ark., 2001).

NDVI (Greenseeker): Ölçümler bitkinin çiçeklenme döneminde açık ve rüzgarsız havada, bitki yüzeyinin yağmur, çiğ vs. den ıslanmadığı dönemde, güneş ışığının yüksek olduğu günün 11.00-15.00 saatleri arasında GreenSeeker (Handheld crop) aleti kullanılarak ölçümler alınmıştır. Cihaz parsele yatay bir şekilde tutulacak, bu haldeyken parselin tam ortasını ölçecek şekilde parsel boyunca yürünerek en az 5 sn boyunca ölçüm yapılmıştır. Ölçüm bitkiler başaklanma döneminde iken alınmıştır.



Şekil 3.12 Ana ürün mercimek ve buğday parselleri NDVI ölçümü

CM1000: Spectrum FieldScout CM1000 klorofil metre cihazı kullanılarak 660-840 nm arasındaki yakın kızılötesi ve kırmızı ışık dalga boylarındaki yansıma miktarını ölçerek belirlenmiştir. Ölçümler bitkinin çiçeklenme döneminde açık ve rüzgarsız havada, bitki yüzeyinin yağmur, çiş vs. den ıslanmadığı dönemde, güneş ışığının yüksek olduğu günün 11.00-15.00 saatleri arasında ölçümler alınmıştır.

Mercimek bitkisi

Bitki Boyu (cm): Her parselden rasgele seçilen 10 bitkinin en üst noktası ile toprak yüzeyi arasındaki uzunluk ortalamaları alınmıştır.

İlk Bakla Yüksekliği (cm): Hasat döneminde toprak yüzeyi ile meyve bağlayan ilk bakla arasındaki mesafenin ölçülmesi ile belirlenmiştir.

Bitkide Dal sayısı (adet): Her parselden rasgele seçilen aynı 10 bitkinin dal sayımı yapılır. Bitki başına ortalama dal sayısı belirlenir.

Bitkide Bakla Sayısı (adet): Her parselden rasgele seçilen aynı 10 bitkinin bakla sayısı belirlenerek ortalamaları alınmıştır.

Bitkide Tane Sayısı (adet): Her parselden rasgele seçilen aynı 10 bitkinin tane sayısı belirlenerek ortalamaları alınmıştır.

Boş Bakla Sayısı (adet): Her parselden rasgele seçilen aynı 10 bitkinin boş bakla sayısı belirlenerek ortalamaları alınmıştır.

Bitkide Tane Verimi (g): Her parselden rasgele seçilen aynı 10 bitkinin temizlenen taneleri hassas terazide tartılıp ortalamaları alınmıştır.

Bin Tane Ağırlığı (g): Her parselden elde edilen tanelerden 100'erli dört grup sayılıp tartıldıktan sonra ortalamaları alınmıştır.

Biyolojik Verim (kg/da): Kenar tesiri atıldıktan sonra her parseldeki tüm bitkiler hasat edilip tartıldıktan sonra elde edilen parsel verimi kg/da cinsinden alınmıştır.

Tane Verimi (kg/da): Kenar tesiri atılarak her parselden elde edilen taneler tartılmış ve kg/da cinsinden hesaplanarak tane verimi değerleri alınmıştır.

Hasat İndeksi (%): Her parselden elde edilen tane verimi biyolojik verime bölünüp 100 ile çarpılarak alınmıştır.

Protein ve Nem Oranı (%): Foss 1241 NIT cihazında, öğütülmemiş numunede % olarak belirlenmiştir.

CM1000: Spectrum FieldScout CM1000 klorofil metre cihazı kullanılarak 660-840 nm arasındaki yakın kızılötesi ve kırmızı ışık dalga boylarındaki yansıma miktarını ölçerek belirlenmiştir. Ölçümler bitkinin çiçeklenme döneminde açık ve rüzgarsız havada, bitki yüzeyinin yağmur, çığ vs. den ıslanmadığı dönemde, güneş ışığının yüksek olduğu günün 11.00-15.00 saatleri arasında ölçümler alınmıştır.



Şekil 3.13 Mercimek alanında bitki sıcaklığı, NDVI ve CM1000 gözlemi

NDVI (Greenseeker): Ölçümler bitkinin çiçeklenme döneminde açık ve rüzgarsız havada, bitki yüzeyinin yağmur, çığ vs. den ıslanmadığı dönemde, güneş ışığının yüksek olduğu günün 11.00-15.00 saatleri arasında GreenSeeker (Handheld crop) aleti kullanılarak ölçümler alınmıştır. Cihaz parselle yatay bir şekilde tutulacak, bu haldeyken parselin tam ortasını ölçecek şekilde parsel boyunca yürünerek en az 5 sn boyunca ölçüm yapılmıştır. Ölçüm bitkiler baklalanma döneminde iken alınmıştır.

Bitki örtüsü sıcaklığı (BÖS) (°C): Bitki örtüsü sıcaklığı (BÖS), çiçeklenme döneminde infraret termometre ile °C cinsinden ölçülmüştür. Sıcaklığın yüksek olduğu öğle saatinde (12.00-15.00) okuma yapılmış, cihaz zeminden 30° lik bir açıyla (yapraklara hâkim görüşe sahip en uygun açı) parsellerin 50 cm üstünden tutulmuştur. Her parsel için kuzeyden ve güneyden olmak üzere iki ölçüm yapıp, elde edilen değerlerin ortalaması alınmıştır. Ölçüm esnasında havanın bulutlu ve rüzgarlı olmamasına dikkat edilmiştir (Reynolds ve ark., 2001).

Soya bitkisi

Bitki Boyu (cm): Her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin en üst noktası ile toprak yüzeyi arasındaki uzunluk ortalamaları alınacaktır.

Bitkide Bakla Sayısı (adet): Her parselden rastgele seçilen aynı 10 bitkinin bakla sayısı belirlenerek ortalamaları alınacaktır.

Bitkide tohum Sayısı (adet): Her parselden rastgele seçilen aynı 10 bitkinin tohum sayısı belirlenerek ortalamaları alınacaktır.

Bakla başına tohum Sayısı (adet): Her parselden rasgele seçilen aynı 10 bitkinin tohum sayısı belirlenerek ortalamaları alınacaktır.

Bitki verimi (g/bitki): Her parselden rasgele seçilen aynı 10 bitkinin tohum verimi g olarak alınacaktır.

Bin Tane Ağırlığı (g): Her parselden elde edilen tanelerden 100'erli dört grup sayılıp tartıldıktan sonra ortalamaları alınacaktır.

Biyolojik Verim (kg/da): Kenar tesiri atıldıktan sonra her parseldeki tüm bitkiler hasat edilip tartıldıktan sonra elde edilen parsel verimi kg/da cinsinden hesaplanacaktır.

Tane Verimi (kg/da): Kenar tesiri atılarak her parselden elde edilen taneler tartılmış ve kg/da cinsinden hesaplanarak tane verimi değerleri alınacaktır.

Hasat İndeksi (%): Her parselden elde edilen tane verimi biyolojik verime bölünüp 100 ile çarpılaraktır.

Bayrak yaprak klorofil içeriği (SPAD): Yapraktaki klorofil miktarını dolaylı olarak hızlı ölçen, taşınabilir klorofilmetre cihazı (Minolta SPAD-502, Osaka, Japan) ile her parselde rastgele seçilen 10 bitkide çiçeklenme döneminde üstten ikinci bileşik yapraktan, 10.00-14.00 saatleri arasında açık havada ölçüm yapılacaktır.

Bitki örtüsü sıcaklığı (BÖS): Bitki örtüsü sıcaklığı (BÖS) çiçeklenme döneminde termal kamera ile oC cinsinden ölçülecektir. Sıcaklığın yüksek olduğu öğle saatinde (12.00-15.00) okuma yapılacak, cihaz zeminden 30° lik bir açıyla (yapraklara hakim görüşe sahip en uygun açı) tutulacaktır. Her parsel için kuzeyden ve güneyden olmak üzere iki ölçüm yapıp elde edilen değerlerin ortalaması alınacaktır. Ölçüm esnasında havanın bulutlu ve rüzgârlı olmamasına dikkat edilecektir (Reynolds ve ark. 2001).

NDVI (Greenseeker): Ölçümler açık ve rüzgârsız havada, bitki yüzeyinin yağmur, çığ vs. den ıslanmadığı dönemde, güneş ışığının yüksek olduğu günün 11.00-15.00 saatleri arasında bitkinin çiçeklenme döneminde GreenSeeker (Handheld crop) aleti kullanılarak ölçümler yapılacaktır. Cihaz parsele yatay bir şekilde tutulacak, bu haldeyken parselin tam ortasını ölçecek şekilde parsel boyunca yürünerek en az 5 sn boyunca ölçüm yapılacaktır.

CM1000: Spectrum FieldScout CM1000 klorofil metre cihazı kullanılarak 660-840 nm arasındaki yakın kızılötesi ve kırmızı ışık dalga boylarındaki yansıma miktarını ölçerek belirlenmiştir. Ölçümler bitkinin çiçeklenme döneminde açık ve rüzgarsız havada; bitki yüzeyinin yağmur, çığ vs. den ıslanmadığı dönemde; güneş ışığının yüksek olduğu günün 11.00-15.00 saatleri arasında ölçümler alınmıştır.

Tanedeki Protein, Nişasta, Yağ, Nem Oranı (%): Foss 1241 NIT cihazında mısır kalibrasyon seti kullanılarak öğütölmemiş numunede belirlenmiştir.



Şekil 3.14 Soya tanesinde kalite analizlerinin NIT cihazında ölçümü

Mısır

Sap Çapı (mm): Sapın toprağa yakın bölgesinden boğum arası çapının kumpasla ölçülmesiyle belirlenmiştir.

Bitki Boyu (cm): Her parselden tesadüfen seçilen 5 bitkide, toprak yüzeyi ile tepe püskülünün en uç noktasına kadar olan bölümü ölçülerek belirlenmiştir.

Bitkide Koçan Sayısı (adet): Parselin ortasındaki iki sıradaki toplam koçan sayısının, ölçülen sıralardaki toplam bitki sayısına bölünmesi ile adet olarak hesaplanacaktır.

Biyolojik verim(kg/da): Bitkiler hasat olgunluğuna ulaştığında parsel ortasındaki iki sıradan birer metre uzunluktaki tüm bitkilerin toprak yüzeyinden kesilip tartılmasıyla belirlenmiştir.

Tane verimi(kg/da): Biomas örneğindeki koçanların harmanlanıp tartılması ile tane ağırlığı belirlenmiştir.

Hasat indeksi (%): Tane veriminin biyolojik verime oranının 100'le çarpılmasıyla % olarak belirlenmiştir.

Koçan Uzunluğu (cm): Her parselden rastgele seçilen 5 bitkiden hasat edilen koçanlar, koçan yaprakları alındıktan sonra, koçanın dip kısmından en uç kısmına kadar cetvelle ölçülerek "cm" olarak uzunluk belirlenmiştir.

Koçan Çapı (mm): Koçan boyu alınan koçanların en kalın bölgesinden elektronik kumpas ile ölçülerek belirlenmiştir.

Koçanda Tane Ağırlığı (g/koçan): Her parselden hasat edilen 5 bitkideki koçanların harmanlanıp tanelerin tartılmasıyla belirlenmiştir.

Koçandaki Sıra Sayısı (adet): Koçan boyu alınan koçanların her birindeki sıralar sayılarak belirlenmiştir.

Koçan Sırasındaki Tane Sayısı (adet): Koçan boyu alınan koçanların herhangi bir sırasındaki taneler sayılarak belirlenmiştir.

Bin Tane Ağırlığı (g): Koçan tane ağırlığı belirlenen numunelerde dörder adet 100 tane sayılıp ağırlığın bin taneye dönüştürülmesiyle belirlenmiştir.

Tanedeki Protein, Nişasta, Yağ, Nem Oranı (%) ve hektolitre ağırlığı(kg/hl): Foss 1241 NIT cihazında mısır kalibrasyon seti kullanılarak öğütülmemiş numunede belirlenmiştir.



Şekil 3.15 İkinci ürün mısırın hasat sonrası konvansiyonel-sırt-düşük girdi sistemlerinde koçan boy ve koçan çap ölçümü

Bitki örtüsü sıcaklığı (BÖS): Bitki örtüsü sıcaklığı (BÖS) Tepe püskülü-koçan püskülü oluşturma döneminde yandan bitki topluluğunun infraret termometre ile ölçülerek belirlenmiştir. Sıcaklığın yüksek olduğu öğle saatinde (12.00-15.00) okuma yapılmıştır. Her parsel için kuzeyden ve güneyden olmak üzere iki ölçüm yapıp elde edilen değerlerin ortalaması alınmıştır. Ölçüm esnasında havanın bulutlu ve rüzgârlı olmamasına dikkat edilmiştir(Reynolds ve ark. 2001).

NDVI (Greenseeker): Ölçümler açık ve rüzgarsız havada; bitki yüzeyinin yağmur, çiğ vs. den ıslanmadığı dönemde; güneş ışığının yüksek olduğu günün 11.00-15.00 saatleri arasında Tepe püskülü-koçan püskülü oluşturma döneminde GreenSeeker (Handheld crop) aleti kullanılarak ölçümler yapılmıştır. Cihaz parselle yatay bir şekilde tutulmuş, bu haldeyken parselin tam ortasını ölçecek şekilde parsel boyunca yürünerek en az 5 sn boyunca ölçüm yapılmıştır.

CM1000: Spectrum FieldScout CM1000 klorofil metre cihazı kullanılarak 660-840 nm arasındaki yakın kızılötesi ve kırmızı ışık dalga boylarındaki yansıma miktarını ölçerek belirlenmiştir. Ölçümler bitkinin çiçeklenme döneminde açık ve rüzgarsız havada; bitki yüzeyinin yağmur, çiğ vs. den ıslanmadığı dönemde; güneş ışığının yüksek olduğu günün 11.00-15.00 saatleri arasında ölçümler alınmıştır.

Toprak analiz yöntemleri

Çalışmada farklı gübreleme ve ekim nöbeti uygulamaları bakımından ortaya çıkabilecek farklılığı tespit etmek amacıyla her uygulamadan alınan numunelerde; kireç, organik madde, yarıyışlı fosfor, yarıyışlı potasyum, su ile doygunluk, toplam tuz ve pH ölçümleri yapılmıştır.

Toprakta kireç analizi; tespiti için toprak asitle muamele edilerek içerisindeki karbonat kapsamı belirlenir. Verilerin değerlendirilmesi için Çağlar, (1949)'ın sınıflandırma tablosu dikkate alınmıştır.

Toprakta organik madde analizi; toprağı potasyumdikromat ve sülfürik asitle tepkimeye sokarak toprak içerisindeki organik karbonun yükseltgenmesini sağlamak, yükseltgenme esnasında kullanılan kromdan arta kalanı demir sülfat ile geri titrasyon yapmak suretiyle hesaplayıp parçalanmış karbondan organik madde yaklaşımında bulunmaktadır. Verilerin değerlendirilmesi için Walkley, (1947)'in sınıflandırma tablosu dikkate alınmıştır.



Şekil 3.16 Toprak numunelerinin analizi

Toprağın reaksiyonu (pH); su ile doygun hale getirilmiş toprakta oluşan hidrojen iyon aktivitesini standart elektrotlar ve pH metre yardımı ile potansiyometrik olarak ölçülmesidir. Verilerin değerlendirilmesi için Richards, (1954) sınıflandırma tablosu dikkate alınmıştır.

Toprakta yarayışlı potasyum analizi; toprakta bulunan potasyumu Amonyum Asetat (pH 7.0) çözeltisi ile açığa çıkarmak ve çözeltiye geçirmek, çözeltiye geçen potasyumu aynı şartlarda hazırlanmış ve içerisinde potasyum miktarı bilinen standartlarla kıyaslayarak toprakta bulunan potasyum miktarını tayin etmektedir.

Toprağın su ile doygunluk analizi; toprağı belirli kurallar çerçevesinde saf su ile doyurarak bu topraktan kabaca toprağın bünye sınıflarını bulmak ve bu saturasyon çamurunu kullanarak toprağın toplam tuz ve toprak reaksiyonunu ölçmektedir. Verilerin değerlendirilmesi için Richards, (1954) sınıflandırma tablosu dikkate alınmıştır.

Toprakta toplam tuz analizi; su ile doygun hale getirilmiş toprağın elektriğı geçirmeye olan direncini ölçerek bu dirence göre tuzluluğunu bulmaktır (Richards, 1954).

Toprakta yarayışlı fosfor analizi; toprakta bulunan fosforu 0.5 M Sodyumbikarbonat (pH 8.5) çözeltisi ile açığa çıkarmak ve çözeltiye geçirmek, çözeltiye geçen fosforu mavi renk oluşturan bir ortamda bağlayıp indirgeyerek elde edilen mavi rengin yoğunluğunun aynı şartlarda hazırlanmış ve içersinde fosfor miktarı bilinen standartlarla spektrofotometrede okuyup kıyaslayarak, toprakta bulunan bitkiye yarayışlı fosfor miktarını tayin etmektedir (Olsen vd., 1954).

Yabancı ot Sayımı ve Teşhisi

Yabancı ot sayımı; yabancı otların teşhisinin kolay yapılabileceğı kışlık ürünlerde Nisan-Mayıs döneminde, yazlık ürünlerde ise Temmuz-Agustos döneminde her uygulama parselinde tesadüfı olarak 1 m² lik alana çerçeve atılarak sayımlar yapılmıştır. Tespit edilen yabancı otların tür teşhisleri Serin vd., (2008) "Türkiye'nin Çayır ve Mera Bitkileri" adlı kitabından ve Uluğ vd., (1993)"Türkiyenin Yabancı Otları ve Bazı Özellikleri" adlı kitabından yapılmıştır. Denemede kullanılan bitkiler ve bu bitkilerle ilgili özellikler Tablo 3.5'de verilmiştir.

Tablo 3.5 Ekim nöbetindeki bitkiler ve yabancı ot ile mücadele özelliği		
Familya	Ürün	Yabancı ot ile mücadele özelliği
Fabaceae	Mercimek	Mercimek Örtücü Bitki
Fabaceae	Soya	Soya Çapa Bitkisi+Örtücü Bitki
Poaceae	Buğday	Buğday Yüksek Rekabet Gücü
Poaceae	Mısır	Mısır Çapa Bitkisi



Şekil 3.17 Yabancı ot sayımı ve teşhisi ile ilgili bazı fotoğraflar

Ekonomik Analiz

Çalışmanın ekonomik analizinde kısmi bütçe yöntemi kullanılacaktır. Kısmi bütçeleme, alternatif bir uygulamanın masraf ve gelirlerini karşılaştırmak için kullanılan bir planlama ve karar verme aracıdır. Bu yöntemde yalnızca belirli bir alternatifi uygulamasından kaynaklanacak gelir ve giderlerdeki değişikliklere odaklanılmakta, uygulamadan etkilenmeyen gelir ve gider unsurları dikkate alınmamaktadır (Olson, 2010). Gelir ve maliyetlerdeki değişiklikler artış veya azalış şeklinde olabilir. Bu çalışmada gübreleme, ekim nöbeti ve ekim yöntemi bakımından uygulamalar arasında bir farklılık olması beklenmektedir. Gider veya maliyetlerdeki değişikliklerin gübreleme, ekim nöbeti ve ekim yöntemi farklılıklarından, gelirdeki değişikliklerin ise farklı tane ve yan ürün verimlerinden kaynaklanacağı düşünülmektedir. Ancak çalışma yürütülürken değişip değişmemesine bakılmaksızın bütün uygulamalar için toprak işleme, ekim, gübreleme, bitki koruma, hasat, harman, işçilik vb. ekonomik kayıtlar tutulmuş ve hesaplamalar buna göre yapılmıştır. 2021 yılı Yenişehir ve Kayapınar ilçelerine ait ürün maliyet fiyatları Diyarbakır ili Tarım Müdürlüğü Çiftçi Eğitim Şube Müdürlüğünden temin edilmiştir.

3.2.6 Verilerin değerlendirilmesi

Verilere Jump-Pro 13 istatistiki paket programları kullanılarak tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizi uygulanmıştır. Ortalama değerler arasındaki karşılaştırmalar ise Duncan testine göre yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Buğdayda Ekim Nöbeti ve Yetiştirme Sistemleri

Buğday bitkisinin verim ve kalite özellikleri üç farklı analiz ile verilmiştir.

1. ön bitki buğday üzerine ekim nöbeti sistemlerinde (buğday-buğday, buğday-soya ve buğday-mısır) konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması.
2. ön bitki mercimek üzerine ekim nöbeti sistemlerinde (buğday-buğday, buğday-soya ve buğday-mısır) konvansiyonel ve sırt uygulaması.
3. ön bitki (buğday ve mercimek) ve ekim nöbeti sistemlerinin (buğday-buğday, buğday-soya ve buğday-mısır) analizi.

4.1.1 Biyolojik verim, hasat indeksi ve tane verimi

Buğday bitkisinde biyolojik verim, hasat indeksi ve tane verimi özelliklerine ait yıllar birleştirilmiş varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler Tablo 4.1 ve 4.2’de verilmiştir.

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde; biyolojik verim yönünden yıl, yıl $\times$ konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması ve ekim nöbeti önemli, konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz bulunmuştur. Hasat indeksi yönünden yıl, konvansiyonel-düşük girdi, ekim nöbeti ve bunların interaksyonları (yıl $\times$ ekim nöbeti, konv. –düşük $\times$ ekim nöbeti ve yıl $\times$ kon. – düşük $\times$ ekim nöbeti) önemli bulunmuştur. Tane verimi yönünden yıl, yıl $\times$ kon. – düşük girdi, ekim nöbeti, yıl $\times$ ekim nöbeti ve yıl $\times$ kon. – düşük $\times$ ekim nöbeti önemli, konvansiyonel-düşük girdi önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.1).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti, uygulamasında; biyolojik verim yönünden konvansiyonel-sırt, yıl $\times$ konv.-sırt, ekim nöbeti ve bunların interaksyonları (yıl $\times$ ekim nöbeti, konv. –sırt $\times$ ekim nöbeti ve yıl $\times$ kon. – sırt $\times$ ekim nöbeti) önemli bulunmuştur. Hasat indeksi yönünden yıl, konvansiyonel-sırt, yıl $\times$ konv.-sırt, yıl $\times$ ekim nöbeti önemli bulunmuştur. Tane verimi yönünden yıl, yıl $\times$ konv.-sırt, ekim nöbeti ve bunların interaksyonları (yıl $\times$ ekim nöbeti, konvansiyonel-sırt $\times$ ekim nöbeti, yıl $\times$ kon. –sırt $\times$ ekim nöbeti) önemli, konvansiyonel-sırt uygulaması önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.1).

Tablo 4.1 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin buğday bitkisinde biyolojik verim, hasat indeksi ve tane verimi özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

Konvansiyonel ve düşük girdi		Biyolojik verim (kg/da)		Hasat indeksi (%)		Tane verimi (kg/da)	
Ön bitki buğday	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	8087458	<.0001*	465.556	<.0001*	1002314	<.0001*
Hata 1	6	6012.19		8.26998		331.457	
Uygulama (Konven.- düşük)	1	617.337	0.3542	179.742	0.0002*	17.928	0.8491
Yıl×uygulama	1	16275.2	0.0021*	171.834	0.0002*	19981.2	0.0006*
Hata 2	6	612.525		2.85718		454.241	
Ekim nöbeti	2	32357.9	0.0022*	101.869	0.0003*	9900.21	0.0026*
Yıl×ekim nöbeti	2	10903.9	0.0877	92.0476	0.0005*	10038	0.0024*
Uygulama ×ekim nöbeti	2	7696.63	0.1707	108.095	0.0002*	507.561	0.6771
Yıl uygulama×ekim nöbeti	2	5580.78	0.2705	65.2952	0.0028*	6904.75	0.0116*
Hata	24	4041		8.6166		1280.8	
Cv%		8.47		10.4		15.59	
2.Konvansiyonel ve Sırt							
Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	6398,8	0,5109	1240,34	0,0001*	215210	0,0002*
Hata 1	6	43284,2		2,71233		1311,71	
Uygulama (Konven-Sırt)	1	263710	0,0042*	868,262	0,0002*	756,405	0,6547
Yıl×uygulama	1	988491	0,0001*	128,898	0,0234*	72845,5	0,0036*
Hata 2	6	13104,9		14,1376		3418,08	
Ekim nöbeti	2	207490	0,0001*	6,05626	0,2116	9644,66	0,0009*
Yıl×ekim nöbeti	2	97093,9	0,0013*	22,18	0,0073*	8175,88	0,0021*
Uygulama ×ekim nöbeti	2	56989,7	0,0132*	5,91673	0,2189	4501,58	0,0226*
Yıl×uygulama ×ekim nöbeti	2	198893	<,0001*	3,54952	0,3929	13601,6	0,0001*
Hata	24	10934		3,653		1010,3	
Cv%		10,03		7,06		12,32	
3.Ön bitki × ekim nöbeti							
Ön bitki	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	3774581	<.0001*	1652,52	<.0001*	880142	<.0001*
Hata 1	6	9866,17		8,05067		603,029	
Ön bitki	1	1632349	<.0001*	139,35	0,0026*	12963,9	0,0184*
Yıl × ön bitki	1	1058001	<.0001*	35,0548	0,0475*	41759,9	0,0012*
Hata 2	6	5100,14		5,68114		1260,84	
Ekim nöbeti	2	158028	<.0001*	78,2549	0,0001*	16834,1	0,0002*
Yıl × ekim nöbeti	2	196282	<.0001*	32,0896	0,0115*	27714,7	<.0001*
Ön bitki × ekim nöbeti	2	78677,6	0,0003*	101,022	<.0001*	1849,33	0,2788
Yıl × ön bitki*ekim nöbeti	2	96491,9	<.0001*	105,285	<.0001*	10263,7	0,0030*
Hata	24	6767		5,928		1372,4	
Cv%		8,8		9,91		15,09	

**,P≤0,01, *,P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

Ön bitki × ekim nöbeti analizinde; biyolojik verim yıl, ön bitki, ekim nöbeti ve bunların interaksiyonları önemli bulunmuştur. Hasat indeksi yönünden yıl, ön bitki, ekim nöbeti ve bunların interaksiyonları önemli bulunmuştur. Tane verimi yönünden yıl, ön bitki, ekim nöbeti ve bunların interaksiyonları (ön bitki × ekim nöbeti interaksiyonu hariç) önemli bulunmuştur (Tablo 4.1).

Tablo 4.2 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında ekim nöbeti sistemlerinin buğday bitkisinde biyolojik verim, hasat indeksi ve tane verimi özelliklerine ait ortalamalar

1.Kon. Düşük G		Biyolojik verim (kg/da)			Hasat İndeksi (%)			Tane verimi (kg/da)		
Ön bitki buğday		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğ/Buğ-Buğ.	K	292,72	1118,75	705,68	25,06cd	30,97ab	28,01 b	61,28 ef	345,00b	203,14 b
Buğ/Buğ-Buğ.	D	300,17	1062,50	681,34	24,46 d	31,03ab	27,75 b	73,08def	328,50b	200,79 b
Buğ.-Mısır-B-M	K	320,49	1278,00	799,25	11,55e	30,32ab	20,93 c	36,91 f	471,50a	254,21 a
Buğ.-Mısır--B-M	D	357,04	1161,75	759,39	29,01abc	32,28a	30,64ab	117,77cd	375,00b	246,38 a
Buğ.-Soya-B-S	K	343,57	1133,25	738,41	27,05bcd	32,41a	29,72ab	93,86cde	365,00b	229,43ab
Buğ.-Soya-B-S	D	388,43	1173,75	781,09	33,15a	30,65ab	31,89a	127,29c	359,25b	243,27a
		K	D		K	D		K	D	
Uyg. Ort.		747,77	740,60		26,2b	30,09a		228,93	230,15	
Buğ.-Buğ.	Ekim	296,39	1090,62	693,51b	24,76b	31,00a	27,88b	67,18 d	336,75b	201,96b
Buğ.-Mısır-B-M	nöbeti	338,76	1219,87	779,32a	20,28c	31,30a	25,79b	77,34 cd	423,25a	250,29a
Buğ.-Soya-B-S		365,99	1153,50	759,75a	30,10a	31,53a	30,81a	110,58 c	362,12b	236,35a
Yıl Ort.		333,72b	1154,7 a		25,04 b	31,27 a		85,03 b	374,04 a	
2. Ön Bitki –Ekim Nöbeti		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğ.-Buğ.	Buğ.	292,61f	1118,75	705,68 d	25,06 d	30,97 ab	28,01a	61,28fg	345,00c	203,14
Buğ.-Mısır-B-M		320,49f	1278,0b	799,24 c	11,51 f	30,32abc	20,92c	36,91g	471,50a	254,20
Buğ.-Soya-B-S		343,57f	1133,25c	738,41cd	27,05cd	32,41 a	29,73a	93,86f	365,00bc	229,43
Buğ. Ort.		318,89d	1176,67b	747,78b	21,20 b	31,23a	26,21a	64,01c	393,83a	228,93b
Buğ.-Buğ.	Merc.	980,87d	877,5 de	929,19 b	17,23e	29,70abc	23,47b	168,29e	260,63d	214,46
Buğ.-Mısır-B-M		858,3e	1499,32a	1178,82a	17,63e	28,39bcd	23,01bc	149,96e	424,38ab	287,17
Buğ.-Soya-B-S		1114,7c	1368,85b	1241,79a	13,41f	30,51abc	21,96c	149,38e	418,13ab	283,75
Merc. Ort.		984,64c	1248,56a	1116,6 a	16,08 c	29,53a	22,81b	155,88 b	367,7 a	261,79 a
Buğ.-Buğ.	Ekim	636,74e	998,12 c	817,43b	21,14b	30,33a	25,74a	114,78d	302,81c	208,8b
Buğ.-Mısır-B-M	nöbeti	589,41e	1388,66a	989,03a	14,57c	29,35a	21,96b	93,44d	447,94a	270,7a
Buğ.-Soya-B-S		729,14d	1251,05b	990,10a	20,23b	31,46a	25,84a	121,62d	391,56b	256,6a
Yıl Ort.		651,77b	1212,6a		18,6 b	30,38 a		109,94b	380,77a	
3.Konv-Sırt Ekimi		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Buğ/Buğ-Buğ.	Kon.	980,8cd	877,5de	929,2c	17,23	29,70	23,46	168,3fg	260,6bcd	214,5d
Buğ/Buğ-Buğ.	Sırt	993,6cd	792,1e	892,9c	28,65	35,48	32,07	209,47ef	280,6bc	245,1cd
Buğ.-Mısır-B-M	Kon	858,3de	1499,3a	1178,8a	17,62	28,38	23,00	149,9g	424,4a	287,2a
Buğ.-Mısır--B-M	Sırt	1214,8b	873,6de	1044,2b	27,52	32,98	30,25	239,1cde	287,8b	263,4abc
Buğ.-Soya-B-S	Kon	1114,7bc	1368,8a	1241,7a	13,41	30,51	21,96	149,4g	416,1a	283,7ab
Buğ.-Soya-B-S	Sırt	1161,7b	774,1e	967,9bc	27,44	35,82	31,63	229,0de	277,1bc	253,1bc
		Kon	Sırt		Kon	Sırt		Kon	Sırt	
Uyg. Ort.		1116,6 a	968,4b		22,81b	31,31a		261,8	253,8	
Buğ.-Buğ.	Ekim	987,2c	834,8d	911,0b	22,94d	32,59ab	27,77	188,8c	270,6b	229 b
Buğ.-Mısır-B-M	nöbeti	1036,6bc	1186,5a	1111,5a	22,57d	30,68b	26,63	194,5c	356,1a	275,3a
Buğ.-Soya-B-S		1138,2ab	1071,5bc	1104,9a	20,4d	33,16a	26,80	189,2c	347,6a	268,4a
Yıl Ort.		1054,0	1030,9		21,9b	32,14a		190,9b	324,8a	

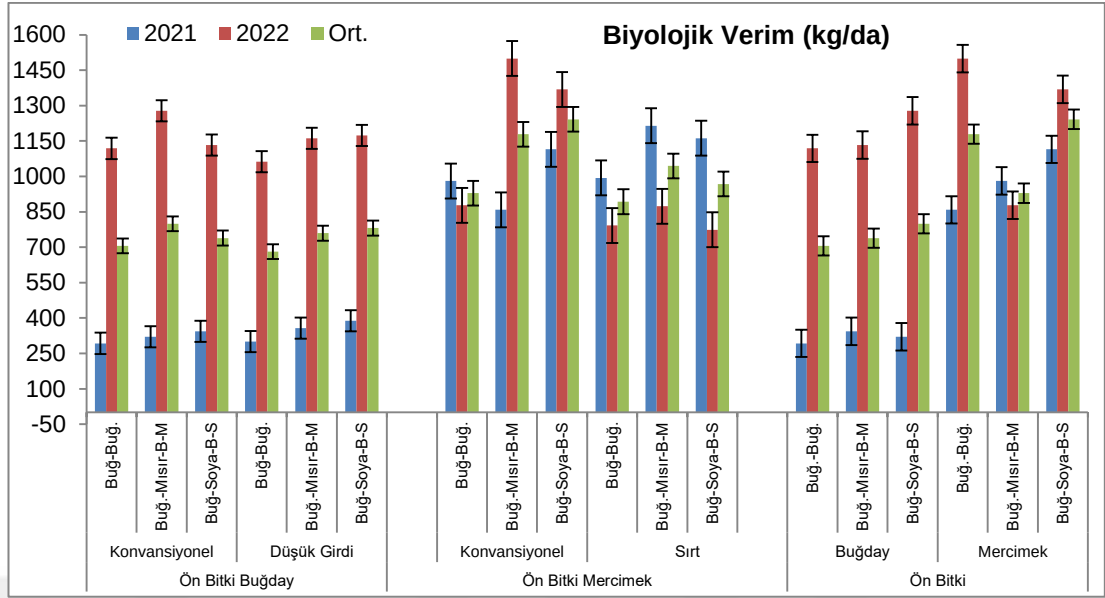
*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Biyolojik verim

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, biyolojik verim yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup 747,77 kg/da (konvansiyonel) ile 740,60 kg/da (düşük girdi) arasında değişmiştir. Uygulama $\times$ ekim nöbeti sistemi önemsiz bulunmuş, biyolojik verim 681,34 kg/da (buğday-buğday $\times$ düşük girdi) ile 799,25 kg/da (buğday-mısır $\times$ konvansiyonel) arasında değişmiştir. Ekim nöbeti sistemi ikinci yıl uygulandığı için biyolojik verim değerleri denemenin ikinci yılında 1062,5 kg/da (buğday-buğday $\times$ düşük) ile 1278,0 kg/da (buğday-mısır $\times$ konvansiyonel) arasında değişmiştir. Tüm ekim nöbetlerinde konvansiyonel uygulamalar düşük girdi uygulamasından yüksek bulunmuştur. En düşük değerler her iki uygulamada da ekim nöbetinde buğday-buğday saptanmıştır. Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde en yüksek biyolojik verim 779,32 kg/da ile buğday-mısır ve 759,75 kg/da ile buğday-soya ekim nöbetinden elde edilmiştir. Ekim nöbeti sistemi ikinci yıl uygulandığı için biyolojik verim değerleri denemenin ikinci yılında 1090,62 kg/da (buğday-buğday) ile 1219,0 kg/da (buğday-mısır) arasında değişmiştir.

Bulgularımızda buğday-mısır ekim nöbetinde ön bitkinin baklagil olması durumunda biyolojik verim farklılık oluşturmamıştır. Ancak Venkatesh vd., (2017) mısır-buğday ekim nöbetine baklagil bitkisi eklenmesinin biyolojik verimde artışa neden olduğunu en yüksek verimin baklagiller arasında nohuttan elde edildiğini bildirmiştir. Chen vd., (2012) buğday ekim nöbetinde bezelyenin nadasa ekim nöbetine göre daha önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 333,72 kg/da ile ikinci yılında 1154,7 kg/da arasında değişmiştir (Tablo 4.2). Bu yıllar arasındaki önemli farklılık çalışmamızın yürütüldüğü 2020-201 yılının oldukça kurak geçmesi, 2021-2022 yılının ise Mart ayının soğuk geçmesi nedeniyle büyümenin gecikmesi, Nisan ayının ise kurak geçmesinden kaynaklanmaktadır.



Şekil 4.1 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi ve ekim nöbetlerinde buğdayda biyolojik verim

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında biyolojik verim 1116,6 kg/da (konvansiyonel) ile 968,4 kg/da (sırt) arasında değişmiştir. Uygulama × ekim nöbeti interaksiyonunda; buğday-mısır × konvansiyonel (1241,7 kg/da) ve buğday-soya × konvansiyonel (1178,8 kg/da) uygulamaları yüksek, buğday-buğday × konvansiyonel ve sırt, buğday-mısır × sırt uygulaması düşük bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemi ikinci yıl uygulandığından ikinci yıl biyolojik verim buğday-buğday × sırt (792,1 kg/da) ve buğday-soya × sırt (774,1 kg/da) uygulamasında düşük bulunmuştur. Buğday-mısır × konvansiyonel (1499,3 kg/da) ve buğday-soya × konvansiyonel (1368 kg/da) yüksek bulunmuştur. Ekim nöbeti × konvansiyonel sırt interaksiyonunda en düşük biyolojik verim değerlerinin buğday-buğday ekim nöbetinin konvansiyonel ve sırt uygulamasından elde edilmesine rağmen diğer ekim nöbeti uygulamalarında konvansiyonel ve sırta ekim sisteminin düşük ve yüksek değerler aldığı belirlenmiştir. Ekim nöbeti uygulaması ayrı incelendiğinde biyolojik verim 911,0 kg/da (buğday-buğday) ile 1111,5 kg/da (buğday-mısır) ve 1104,9 kg/da (buğday-soya) arasında değişmiştir (Tablo 4.2).

Bulgularımızda sırta ekimde biyolojik verimin konvansiyonele göre önemli seviyede azalma Aykanat, (2021)'ın bulgularıyla uyumlu bulunmuştur. Ismail vd., (2021) ise sırta ekim ile konvansiyonel ekim arasında fark oluşmadığını bildirmişlerdir. Ancak

Aiad vd., (2021) sırta ekimin buğdayda biyolojik verimi %10.5 oranında artırdığını bildirmişlerdir.

Ön bitki olma durumuna göre en düşük biyolojik verim ön bitki buğdayda 747,78 kg/da, en yüksek ön bitki mercimekte 1116,6 kg/da olarak bulunmuştur. Ön bitki × ekim nöbeti interaksiyonunda; biyolojik verim ön bitki mercimekte buğday-mısır (1241,79 kg/da), buğday-soya (1178,82 kg/da) ve buğday-buğday (929,19 kg/da) ekim nöbeti sistemlerinde ön bitki buğdaya göre yüksek değerler saptanmıştır. Ön bitki analizinde denemenin birinci yılı ön bitki etkisi görüleceğinden ön bitki mercimek üzerine tüm ekim nöbetlerinde biyolojik verim yüksek bulunmuştur (Tablo 4.2). Ön bitkinin mercimek olması sürekli buğday ekim nöbetinde ön bitki buğdaya göre verimi önemli seviyede artırmıştır. Ekim nöbetinde soya ise ikinci yılda biyolojik verimi (1241,8 kg/da) önemli derecede yükseltmiştir. Bu yüksek değer ön bitkisi mercimek olan buğday-soya-buğday-soya yetiştiriciliğinden elde edilmiştir. Dolayısıyla iki farklı baklagilin olumlu etkisi buğdayda biyolojik verimi teşvik etmiştir.

Hasat indeksi

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde; hasat indeksi düşük girdi uygulamasında %30,9 ile yüksek, konvansiyonel uygulamasında %26,2 ile düşük bulunmuştur. Denemenin ikinci yılı ekim nöbeti ve uygulamaların etkisi daha belirgin görüldüğünden buğday-buğday ekim nöbetinin hem düşük girdi hem de konvansiyonel uygulamada düşük değer aldığı saptanmıştır. Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde; en yüksek hasat indeksi %30,1 ile buğday-soya, en düşük %25,7 ile buğday-mısır ekim nöbetinden elde edilmiştir. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında % 25,04 ile ikinci yılında %31,27 arasında değişmiştir (Tablo 4.2). Sürek, (2004) hasat indeksi değerinin baklagil-buğday (% 39,4) ekim nöbetinde sürekli buğday ekim nöbetine göre (%34.1) daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Bulgularımızda da en yüksek hasat indeksi soya ekim nöbetinden elde edilmiştir.

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında; hasat indeksi değerleri konvansiyonel-sırta ekim uygulamalarında %22,81 ile %31,31 arasında değişmiş, en yüksek değer sırta ekim uygulamasından elde edilmiştir .

Sırtta ekim uygulaması hasat indeksini konvansiyonele göre %42 civarında artırırken Aiad vd., (2021)'nin bulgularına göre sırtta ekim buğdayda hasat indeksinde önemli azalma olduğunu ancak Ismail vd., (2021) ve Aykanat, (2021) sırtta ekimin hasat indeksini etkilemediğini bildirmişlerdir.

Ön bitki $\times$ ekim nöbeti analizinde; en düşük hasat indeksi değeri %22,8 ile ön bitki mercimek durumunda, en yüksek %26,2 ile ön bitki buğday durumundan elde edilmiştir. Ön bitki buğday durumunda buğday-buğday ve buğday-soya ekim nöbeti sistemlerinin ön bitki mercimeğe göre yüksek değerler aldığı saptanmıştır (Tablo 4.2).

Tane verimi

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, tane verimi yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup 228,93 kg/da (konvansiyonel) ile 230,15 kg/da (düşük girdi) arasında değişmiştir. Uygulama $\times$ ekim nöbeti interaksiyonunda buğday-buğday $\times$ konvansiyonel ve düşük girdi uygulamaları diğer uygulama $\times$ ekim nöbeti sistemlerinden düşük bulunmuştur. En yüksek tane verimi buğday-mısır $\times$ konvansiyonel (254,21 kg/da) buğday-mısır $\times$ düşük (246,38 kg/da) ve buğday-soya $\times$ düşük (243,27 kg/da) uygulamalarından elde edilmiştir.

Ekim nöbeti sistemi ikinci yıl uygulandığı için tane verimi ikinci yılda 328,5 kg/da ile 471,5 kg/da arasında değişmiştir. En düşük değerler buğday-buğday $\times$ konvansiyonel – düşük girdi, en yüksek değer ise buğday-mısır $\times$ konvansiyonel uygulamalarında saptanmıştır. Tüm ekim nöbetlerinde konvansiyonel uygulama yüksek bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde en yüksek tane verimi 250,29 kg/da ile buğday-mısır ve 236,35 kg/da ile buğday-soya ekim nöbetinden, en düşük ise 201,96 kg/da ile buğday-buğday ekim nöbetinden elde edilmiştir. Denemenin iki yıllık ortalaması ve ikinci yıl verilerine göre; buğday-buğday ekim nöbeti düşük değer almıştır. Bu durum ön bitkinin buğday olmasından kaynaklanmış olabilir.

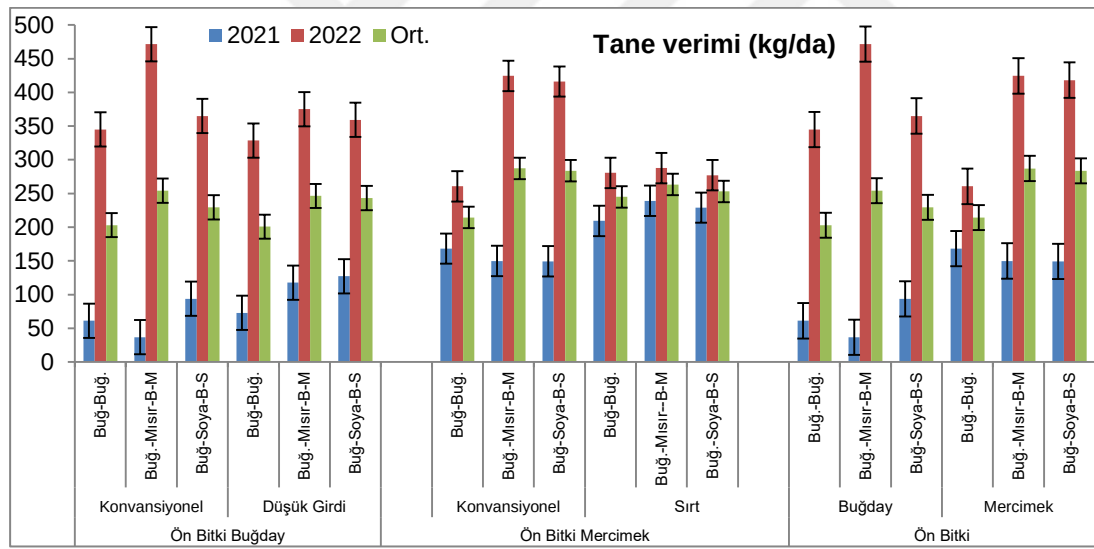
Keçeli (2012) mercimek-buğday, nohut-buğday ve nadas-buğday ekim nöbetlerine göre buğday verimini en düşük buğday-buğday uygulamasından elde etmişlerdir. Meyveci vd., (2005) nadas-buğday ekim nöbetinde araya mercimek almanın verimi

artırdığını bildirmiştir. Çalışmada bulgularımıza benzer şekilde buğday-buğday ekim nöbeti diğer ekim nöbeti bitkilerinden düşük sonuç vermiştir.

Tüm uygulama ve ön bitki etkileri dikkate alındığında ekim nöbetine soya veya mısır alınması sürekli buğdaya göre verimi artırmış ancak kendi aralarında fark oluşturmamıştır. Campbell vd., (1992) ise en yüksek verimin ekim nöbetinde soya olması durumunda alındığını bildirmişlerdir.

Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 85,03 kg/da ile ikinci yılında 374,04 kg/da arasında değişmiştir (Tablo 4.2).

Yıllar arasındaki önemli farklılık çalışmamızın yürütüldüğü 2020-2021 yılının oldukça kurak geçmesi, 2021-2022 yılının ise Mart ayının soğuk geçmesi nedeniyle büyümenin gecikmesi, Nisan ayının ise kurak geçmesinden kaynaklanmaktadır.



Şekil 4.2 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi ve ekim nöbetlerinde buğdayda tane verimi değerleri

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında; tane verimi 253,8 kg/da (sırt) ile 261,8 kg/da (konvansiyonel) arasında değişmiş, en yüksek değer konvansiyonel uygulamadan elde edilmiştir. Uygulama × ekim nöbeti interaksiyonuna göre tane verimi 214,5 kg/da (buğday-buğday × konv.) ile 287,2 kg/da (buğday-mısır × konvansiyonel) arasında değişmiştir. Buğday-buğday ekim nöbeti hariç diğer ekim nöbetlerinde konvansiyonel ekim şekli sırt ekim şekline göre tane veriminde daha avantajlı bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemi ikinci yıl uygulandığı

için ikinci yılda en yüksek tane verimi buğday-mısır $\times$ konvansiyonel (424,4 kg/da) ve buğday- soya $\times$ konvansiyonel (416,1 kg/da), en düşük ise buğday-buğday $\times$ konv. (260,6 kg/da) ve buğday-mısır $\times$ sırt (277,1 kg/da) uygulamasında saptanmıştır. Yıl $\times$ ekim nöbeti $\times$ konvansiyonel sırt interaksiyonunda tane verimi değerlerinin birinci yılda buğday-soya ve buğday-mısır ekim nöbetlerinde her iki uygulamada düşük olmasına rağmen ikinci yılda konvansiyonel uygulamada yüksek değerler verdiği saptanmıştır. Ekim nöbeti uygulaması ayrı incelendiğinde; tane verimi en düşük 229,0 kg/da ile buğday-buğday ve en yüksek 275,3 ile 268,4 kg/da ile buğday-mısır ve buğday-soya ekim nöbetinde saptanmıştır. Yıl ortalama değerleri birinci yılda 324,8 kg/da ile yüksek, ikinci yıl 190,9 kg/da ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.2).

Sırtta ekim uygulaması Ismail vd., (2021)'nin bulgularında olduğu gibi tane veriminde konvansiyonele göre değişikliğe neden olmamıştır. Ancak Aiad vd., (2021) sırtta ekimin buğdayda tane verimini artırdığını bildirmişlerdir.

Ön bitki olma durumuna göre tane verimi en düşük ön bitki buğdayda 228,93 kg/da ile en yüksek 261,79 kg/da ile ön bitki mercimekte saptanmıştır. Ön bitki mercimekte; tane verimi buğday-mısır (287,17 kg/da), buğday-soya (283,75 kg/da), ön bitki buğdayda; buğday-mısır (254,20 kg/da) ekim nöbetlerinde yüksek bulunmuştur. Buğday-buğday ekim nöbeti dışında tüm ekim nöbeti sistemlerinde mercimek en iyi ön bitki etkisi göstermiştir. Ön bitki analizinde denemenin birinci yılı ön bitki etkisi görüleceğinden ön bitki mercimek üzerine tüm ekim nöbetlerinde tane verimi yüksek bulunmuştur (Tablo 4.2).

Buğdayda düşük girdi uygulamasıyla konvansiyonel sisteme benzer tane verimi alınması sürdürülebilir tarımı desteklemesi bu çalışmanın en önemli çıktılarından biri olmuştur. Nitekim Campiglia vd., (1999) baklagil sonrası ekim nöbetinin buğday verimini olumlu etkilediğini bildirmiş, bu durumun baklagil sonrası kalıntı N etkisinden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Paunescu ve Ionescu, (1999) ekim nöbeti sisteminde buğday ve mısırın olması sürekli buğdaya göre daha fazla tane verimi sağladığını, araya baklagil girmesi durumunda ise verim artışının devam ettiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda ön bitki mercimekte sürekli buğday ekimi araya mısır ve soyanın ekim nöbetine göre düşük tane verimi vermiştir. Darguza ve Gaile,

(2019)'de sürekli buğday ekiminin diğer ekim nöbetlerine kıyasla verimi azalttığını bildirmiştir. Silveira ve Stone (2003) ekim nöbetine giren baklagil sayısındaki artışın buğday verimini artırdığını bildirmiştir. Çalışmada mercimeğin ön bitki olması durumunda soyanın ekim nöbetine girdiği uygulamalarda ön bitki buğdaya göre daha fazla verim oluşturması bulgularımızı destekler niteliktedir. Aynı şekilde Agomoh vd., (2020) mısır ve soyanın ekim nöbetine alındığı uygulamalarda yüksek verim alındığını bildirmişlerdir. Xie vd., (2017) ön bitkinin mercimek olmasının bezelye ve soya ön bitkilerine göre toprağa daha fazla azot sağladığını bildirmişlerdir.

4.1.2 Başak uzunluğu, başakçık sayısı ve başakta tane ağırlığı

Buğday bitkisinde başak uzunluğu, başakçık sayısı ve başakta tane ağırlığı özelliklerine ait yıllar birleştirilmiş varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler Tablo 4.3 ve 4.4'de verilmiştir.

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde; başak uzunluğu, başakçık sayısı ve başakta tane ağırlığı yönünden yıl ve ekim nöbeti önemli; konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.3). Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında; başak uzunluğu ve başakçık sayısı yönünden yıl, konvansiyonel-sırt, yıl $\times$ konv.-sırt interaksyonu önemli bulunmuştur. Başakta tane ağırlığı yönünden yıl, konvansiyonel-sırt, yıl $\times$ konv.-sırt interaksyonu, ekim nöbeti ve bunların interaksyonları önemli bulunmuştur (Tablo 4.3).

Ön bitki $\times$ ekim nöbeti analizinde; başak uzunluğu yönünden yıl, ekim nöbeti, ön bitki $\times$ ekim nöbeti interaksyonları önemli bulunmuştur. Başakçık sayısı ve başakta tane ağırlığı yönünden yıl, ekim nöbeti ve interaksyonları (yıl $\times$ ekim nöbeti, ön bitki $\times$ ekim nöbeti, yıl $\times$ ön bitki $\times$ ekim nöbeti) önemli bulunmuştur (Tablo 4.3).

Tablo 4.3 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin buğday bitkisinde başak uzunluğu, başakçık sayısı ve başakta tane ağırlığı özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

Konvansiyonel ve düşük girdi		Başak uzunluğu (cm)		Başakçık sayısı (adet)		Başakta tane ağırlığı (g)	
Ön bitki buğday	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	61.236	<.0001*	175.071	0.0007*	17.7388	<.0001*
Hata 1	6	0.96665		4.04453		0.01109	
Uygulama (Konven.- düşük)	1	0.00554	0.9332	0.04502	0.9220	0.1039	0.1935
Yıl×uygulama	1	1.95841	0.1516	0.15527	0.8559	0.09749	0.2059
Hata 2	6	0.72598		4.32048		0.04847	
Ekim nöbeti	2	2.86055	0.0020*	9.71785	0.0043*	0.51128	0.0002*
Yıl×ekim nöbeti	2	0.58853	0.2096	12.6566	0.0012*	0.15842	0.0319*
Uygulama ×ekim nöbeti	2	1.16646	0.0539	4.31389	0.0653	0.01688	0.6583
Yıl uygulama×ekim nöbeti	2	0.07871	0.8016	0.39289	0.7589	0.05104	0.2947
Hata	24	0.35268		1.4080		0.039687	
Cv%		6.63		8.39		18.93	
2.Konvansiyonel ve Sırt							
Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	50,8946	<.0001*	274,736	<.0001*	19,0744	<.0001*
Hata 1	6	0,95431		1,01047		0,03142	
Uygulama (Konven-Sırt)	1	3,35169	0,0398*	43,8802	0,0015*	1,77235	0,0005*
Yıl×uygulama	1	10,2085	0,0038*	45,1363	0,0014*	0,25659	0,0436*
Hata 2	6	0,48944		1,43119		0,0395	
Ekim nöbeti	2	2,09636	0,0572	7,41508	0,0202*	0,40661	<.0001*
Yıl×ekim nöbeti	2	0,15946	0,7840	0,02084	0,9871	0,43302	<.0001*
Uygulama ×ekim nöbeti	2	3,44373	0,0123*	6,33196	0,0331*	0,28455	0,0003*
Yıl×uygulama ×ekim nöbeti	2	0,06931	0,8991	2,50845	0,2305	0,28365	0,0003*
Hata	24	0,64859		1,6069		0,02389	
Cv%		8,39		8,52		12,29	
3.Ön bitki × ekim nöbeti							
SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	
Yıl	1	95,5887	<.0001*	340,753	<.0001*	22,0804	<.0001*
Hata 1	6	0,98228		1,67446		0,00979	
Ön bitki	1	2,21737	0,0852	0,34153	0,7372	0,00917	0,5419
Yıl × ön bitki	1	0,30489	0,4741	23,3678	0,0271*	0,03062	0,2822
Hata 2	6	0,52305		2,76454		0,02195	
Ekim nöbeti	2	5,53087	0,0008*	16,8419	<.0001*	0,79172	<.0001*
Yıl × ekim nöbeti	2	0,38431	0,5161	4,1793	0,0472*	0,3877	0,0016*
Ön bitki × ekim nöbeti	2	3,21853	0,0095*	9,07759	0,0029*	0,23145	0,0147*
Yıl × ön bitki×ekim nöbeti	2	0,04499	0,9237	4,94712	0,0290*	0,43327	0,0009*
Hata	24	0,56512		1,2016		0,04573	
Cv%	47	8,23		7,83		20,92	

**,P≤0,01, *,P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

Başak uzunluğu

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde başak uzunluğu yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup 8,89 cm (konvansiyonel) ile 8,91 cm (düşük girdi) arasında değişmiştir. Uygulama × ekim nöbeti interaksiyonunda; buğday-buğday × konvansiyonel (8,20 cm) ve buğday-soya × konvansiyonel girdi (8,68 cm) uygulamaları diğer uygulama × ekim nöbeti sistemlerinden düşük bulunmuştur. En yüksek başak uzunluğu buğday-mısır × konvansiyonel (9,49 cm) uygulamasından elde edilmiştir. Ekim nöbeti sistemi ikinci yıl uygulandığı için başak uzunluğu ikinci yılda 9,40 cm ile 11,0 cm arasında değişmiştir. En düşük değerler buğday-buğday × konvansiyonel – düşük girdi ve

buğday-mısır $\times$ düşük, en yüksek değer ise buğday-soya $\times$ konvansiyonel uygulamalarında saptanmıştır. Ekim nöbetlerinde konvansiyonel uygulama yüksek bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde; en yüksek başak uzunluğu 9,36 cm ile buğday-soya, en düşük 8,52 cm ile buğday-buğday ve 8,84 cm ile buğday-mısır ekim nöbetinden elde edilmiştir. Denemenin ikinci yıl verilerine göre hem buğday-buğday hem de buğday-mısır ekim nöbetleri düşük değer almıştır. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 7,78 cm ve ikinci yılında 10,04 cm arasında değişmiştir (Tablo 4.4). Keçeli, (2012) başak uzunluğunun mercimek, nohut, nadas ve –buğdayın yer aldığı ekim nöbetlerinden etkilenmediğini bildirmiştir.

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında; başak uzunluğu 9,85 cm (sırt) ile 9,32 cm (konvansiyonel) arasında değişmiş, en yüksek değer sırta uygulamadan elde edilmiştir. Uygulama $\times$ ekim nöbeti interaksyonuna göre; başak uzunluğu 8,46 cm (buğday-mısır $\times$ konvansiyonel) ile 10,09 cm (buğday-soya $\times$ konvansiyonel) arasında değişmiştir. Tüm ekim nöbetlerinde konvansiyonel ekim şekli sırt ekim şekline göre başak uzunluğunda daha avantajlı bulunmuştur. Yorulmaz ve Akıncı (2022) ekmeklik buğdayda sırta ekimde başak uzunluğu değerinin 6,9-14,19 cm, Güngör vd., (2022) 8.01-12.06 cm arasında değiştiğini bildiren değerleri bulgularımızla benzerdir.

Ekim nöbeti sistemi ikinci yıl uygulandığı için ikinci yılda en yüksek başak uzunluğu buğday-soya $\times$ konvansiyonel (11,70 cm), en düşük ise buğday-mısır $\times$ konvansiyonel (10,03 cm) uygulamasında saptanmıştır. Ekim nöbeti uygulaması ayrı incelendiğinde başak uzunluğu 9,19 cm (buğday-mısır) ile 9,89 (buğday-soya) arasında değişmiştir (Tablo 4.4).

Ön bitki olma durumuna göre başak uzunluğu ön bitki buğdayda 8,89 cm ve ön bitki mercimekte 9,33 cm olarak saptanmıştır. Ön bitki mercimek ve buğdayda en yüksek başak uzunluğu buğday-soya (10,1 cm) ekim nöbetinde bulunmuştur. Ön bitki buğdayda; buğday-buğday (8,2 cm), ön bitki mercimekte buğday-mısır (8,5 cm) düşük başak uzunluğu vermiştir. Ön bitki analizinde denemenin birinci yılı ön bitki etkisi görüleceğinden ön bitki mercimek ve buğday üzerine tüm ekim nöbetlerinde başak uzunluğu benzer bulunmuştur (Tablo 4.4).

Tablo 4.4 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında ekim nöbeti sistemlerinin buğday bitkisinde başak uzunluğu, başakçık sayısı ve başakta tane ağırlığına ait ortalamalar

1.Kon. Düşük G.		Başak uzunluğu (cm)			Başakçık sayısı (adet)			Başakta tane ağırlığı (g)		
Ön bitki buğday		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğ/Buğ-Buğ.	K	7.00	9.40	8.20 c	11.90	13.60	12.75	0.35	1.39	0.87
Buğ/Buğ-Buğ.	D	8.19	9.50	9.00 ab	12.83	14.95	13.89	0.46	1.52	0.89
Buğ.-Mısır-B-M	K	7.72	10.29	9.49 a	12.05	16.58	14.31	0.21	1.58	1.25
Buğ.-Mısır--B-M	D	7.66	9.70	8.84 b	11.78	15.48	13.62	0.56	1.51	0.99
Buğ.-Soya-B-S	K	7.98	11.00	8.68 bc	12.40	17.98	15.19	0.49	2.00	1.04
Buğ.-Soya-B-S	D	8.13	10.34	9.23 ab	11.91	17.20	14.55	0.58	1.95	1.27
Uyg. Ort.		K	D		K	D		K	D	
Uyg. Ort.		8.89	8.91		14.08	14.02		1.00	1.09	
Buğ.-Buğ.	Ekim	7.59	9.45	8.52b	12.36d	14.27c	13.32b	0.40c	1.45b	0.93b
Buğ.-Mısır-B-M	nöbeti	7.69	9.99	8.84b	11.91d	16.02b	13.97b	0.39c	1.55b	0.97b
Buğ.-Soya-B-S		8.05	10.67	9.36a	12.15d	17.59a	14.87a	0.54c	1.97a	1.26a
Yıl Ort.		7.78b	10.04a		12.14b	15.96a		0.44b	1.66a	
2. Ön Bitki –Ekim Nöbeti		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğ.-Buğ.	Buğday	7,0	9,4	8,2d	11,90ef	13,60d	12,75c	0,35d	1,39b	0,87b
Buğ.-Mısır-B-M		7,7	10,3	9,0bc	12,05def	16,58bc	14,31ab	0,21d	1,58b	0,90b
Buğ.-Soya-B-S		8,0	11,0	9,5ab	12,40de	17,98ab	15,19a	0,49d	2,00a	1,25a
Buğ. Ort.		7,57	10,23	8,89	12,11 b	16,05 a	14,08	0,35	1,66	1,00
Buğ.-Buğ.	Merci.	8,1	10,7	9,4ab	10,48fg	17,53ab	14,0b	0,33d	1,98a	1,15a
Buğ.-Mısır-B-M		6,9	10,0	8,5cd	9,63g	15,50c	12,57c	0,34d	1,07c	0,70b
Buğ.-Soya-B-S		8,5	11,7	10,1a	11,56ef	18,80a	15,18a	0,32d	2,16a	1,24a
Merc. Ort.		7,83	10,82	9,33	10,55 b	17,27 a	13,91	0,33	1,74	1,03
Buğ.-Buğ.	Ekim	7,56	10,06	8,81 b	11,19 cd	15,56 b	13,37 b	0,34d	1,69b	1,01b
Buğ.-Mısır-B-M	nöbeti	7,31	10,16	8,73 b	10,84 d	16,04 b	13,44 b	0,27d	1,32c	0,80c
Buğ.-Soya-B-S		8,23	11,35	9,79 a	11,98 c	18,39 a	15,18a	0,41d	2,08a	1,24a
Yıl Ort.		7,70b	10,52a		11,33b	16,66a		0,34b	1,69a	
3.Konv-Sırt Ekimi		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Buğ/Buğ-Buğ.	Kon.	8,13	10,73	9,43a	10,48	17,53	14,00b	0,33e	1,98ab	1,15c
Buğ/Buğ-Buğ.	Sırt	9,44	10,50	9,97a	14,68	17,04	15,86a	0,83d	1,93 b	1,38ab
Buğ.-Mısır-B-M	Kon	6,90	10,03	8,46b	9,63	15,50	12,56c	0,34e	1,07 c	0,70 d
Buğ.-Mısır--B-M	Sırt	9,33	10,50	9,9a	13,85	17,67	15,76a	0,87cd	1,92 b	1,39ab
Buğ.-Soya-B-S	Kon	8,49	11,70	10,09a	11,56	18,80	15,18ab	0,32e	2,16 a	1,24bc
Buğ.-Soya-B-S	Sırt	9,10	10,28	9,69a	14,69	17,04	15,86a	0,88cd	2,07ab	1,47a
Uyg. Ort.		Kon	Sırt		Kon	Sırt		Kon	Sırt	
Uyg. Ort.		9,32b	9,85a		13,91b	15,83a		1,03b	1,42a	
Buğ.-Buğ.	Ekim	8,78	10,61	9,69ab	12,57	17,28	14,93ab	0,58d	1,95b	1,27a
Buğ.-Mısır-B-M	nöbeti	8,11	10,26	9,19b	11,74	16,59	14,16 b	0,60d	1,49c	1,05b
Buğ.-Soya-B-S		8,79	10,99	9,89a	13,12	17,92	15,52a	0,60d	2,12a	1,35a
Yıl Ort.		8,56b	10,62a		12,47b	17,26a		0,59b	1,85a	

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

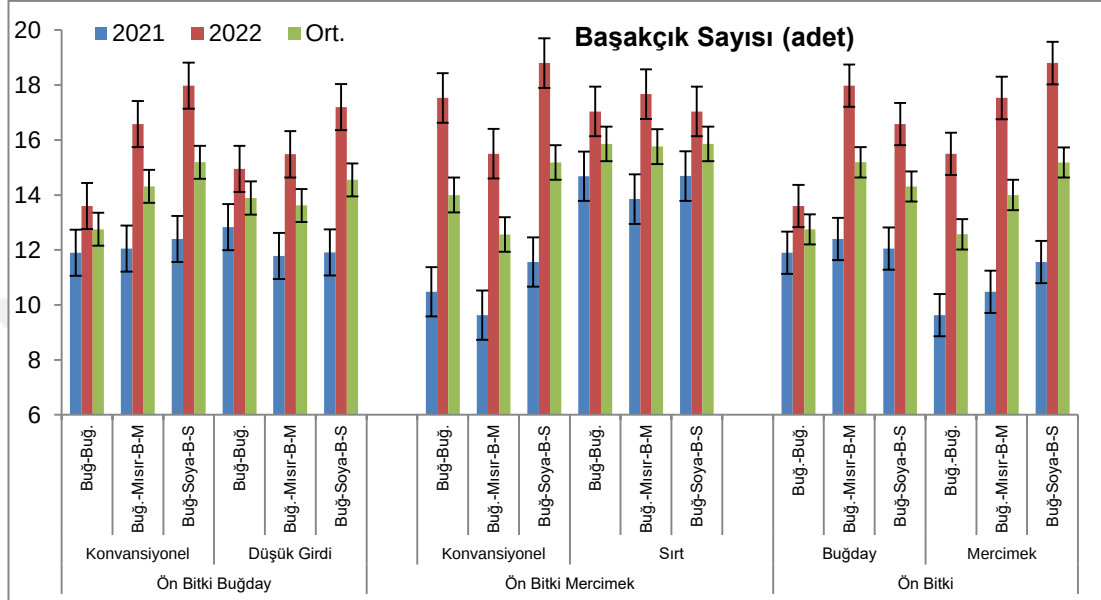
Başakçık sayısı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, başakçık sayısı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup 14,08 adet (konvansiyonel) ile 14,02 adet (düşük girdi) arasında değişmiştir. Uygulama × ekim nöbeti interaksyonunda buğday-buğday × konvansiyonel uygulama (12,75 adet) diğer uygulama × ekim nöbeti sistemlerinden düşük bulunmuştur. En yüksek başakçık sayısı buğday-soya × konvansiyonel ve düşük girdi (15,19 adet ve 14,55 adet) ve buğday-mısır × konvansiyonel (14,31 adet) uygulamalarından elde edilmiştir. Ekim nöbeti sisteminin etkisini görmek için başakçık sayısı ikinci yılda düşük başakçık sayısı buğday-buğday × konvansiyonel ve düşük girdi (13,60 adet ve 14,95 adet), yüksek başakçık sayısı buğday-soya × konvansiyonel ve düşük (17,98 adet ve 17,20 adet) uygulamalarında saptanmıştır. Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde; en yüksek başakçık sayısı 14,87 adet ile buğday-soya ekim nöbetinden, en düşük ise 13,32 adet ile buğday-buğday ekim nöbetinden elde edilmiştir. Denemenin ikinci yıl verilerine göre buğday-buğday (14,27 adet) ve buğday-mısır (16,02 adet) ekim nöbeti düşük, buğday-soya (17,59 adet) yüksek değer almıştır.

Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 12,14 adet ile ikinci yılında 15,96 adet arasında değişmiştir (Tablo 4.4). Bu durum çalışmamızın yürütüldüğü 2020-2021 yılının oldukça kurak geçmesi, 2021-2022 yılının ise Mart ayının soğuk geçmesi nedeniyle büyümenin gecikmesi, Nisan ayının ise kurak geçmesinden kaynaklanmış olduğu düşünülmektedir.

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında; başakçık sayısı 15,83 adet (sırt) ile 13,91 (konvansiyonel) arasında değişmiş, en yüksek değer sırta uygulamadan elde edilmiştir. Uygulama × ekim nöbeti interaksyonuna göre başakçık sayısı 12,56 adet (buğday-mısır × konvansiyonel) ile 15,86 adet (buğday-buğday ve buğday-soya × sırt) ve 15,76 adet (buğday-mısır × sırt) arasında değişmiştir. Tüm ekim nöbetlerinde sırta ekim şekli başakçık sayısında daha avantajlı bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemi ikinci yıl uygulandığından ikinci yılda en yüksek başakçık sayısı buğday-soya × konvansiyonel (18,80 adet), en düşük ise buğday-mısır × konvansiyonel (15,50 adet) uygulamasında saptanmıştır. Ekim nöbeti

uygulamasını ayrı incelendiğinde başakçık sayısı en düşük 14,16 adet (buğday-mısır) ile en yüksek 15,52 adet (buğday-soya) arasında saptanmıştır. Her iki yılda da en düşük ve en yüksek değerler aynı ekim nöbetlerinde saptanmıştır. Genel ortalama birinci yıl 12,47 adet olan başakçık sayısı ikinci yıl 17,26 adet olmuştur (Tablo 4.4).



Şekil 4.3 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi ve ekim nöbetlerinde buğdayda başakçık sayısı değerleri

Ön bitki olma durumuna göre başakçık sayısı ön bitki buğdayda 14,08 adet, ön bitki mercimekte 13,91 adet olarak saptanmıştır. Ön bitki buğday ve mercimekte başakçık sayısı buğday-soya (15,19 adet-15,18 adet) ekim nöbetlerinde yüksek, ön bitki buğdayda; buğday-buğday (12,75 adet) ve ön bitki mercimekte buğday-mısır (12,57 adet) ekim nöbetlerinde düşük bulunmuştur. Ön bitki analizinde denemenin birinci yılı ön bitki etkisi görüleceğinden ön bitki buğday üzerine tüm ekim nöbetlerinde başakçık sayısı yüksek bulunmuştur (Tablo 4.4).

Başakta başakçık sayısı değerlerimiz, Yorulmaz ve Akıncı (2022)'nin 15,12-23,32 adet, Güngör vd., (2022)'nin 14,5-23,4 adet, Akan vd., (2021)'nin 18,15-22,13 adet olarak bildirdiklerinden düşük bulunmuştur. Bu durum çalışmamızın yürütüldüğü 2020-2021 yılının oldukça kurak geçmesi, 2021-2022 yılının ise Mart ayının soğuk geçmesi nedeniyle büyümenin gecikmesi, Nisan ayının ise kurak geçmesinden kaynaklanmış olduğu düşünülmektedir.

Başakta tane ağırlığı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, başakta tane ağırlığı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup 1,00 g (konvansiyonel) ile 1,09 g (düşük girdi) arasında değişmiştir. Uygulama × ekim nöbetinde; buğday-buğday × konvansiyonel ve düşük (0,87 g - 0,89 g) ve buğday-mısır × düşük girdi (0,99 g) uygulamaları diğer uygulama × ekim nöbeti sistemlerinden düşük bulunmuştur. En yüksek başakta tane ağırlığı buğday-soya × düşük (1,27 g) ve buğday-mısır × konvansiyonel (1,25 g) uygulamalarından elde edilmiştir. Ekim nöbeti sistemi ikinci yıl uygulandığından en düşük başakta tane ağırlığı buğday-buğday × konvansiyonel (1,39 g), en yüksek buğday-soya × konvansiyonel ve düşük (2,0 g - 1,95 g) uygulamalarında saptanmıştır. Ekim nöbetlerinde konvansiyonel uygulama yüksek bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde; en yüksek başakta tane ağırlığı 1,26 g ile buğday-soya, en düşük 0,93 g ile buğday-buğday ve 0,97 g ile buğday-mısır ekim nöbetinden elde edilmiştir. Denemenin ikinci yıl verilerine göre hem buğday-buğday hem de buğday-soya ekim nöbetleri düşük değer almıştır. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 0,44 g ve ikinci yılında 1,66 g arasında değişmiştir (Tablo 4.4).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında; başakta tane ağırlığı 1,42 g (sırt) ile 1,03 g (konvansiyonel) arasında değişmiş, en yüksek değer sırta uygulamadan elde edilmiştir. Uygulama × ekim nöbetine göre başakta tane ağırlığı 0,70 g (buğday-mısır × konvansiyonel) ile 1,47 g (buğday-soya × sırt) arasında değişmiştir.

Çalışmamızda sırta ekim başakta tane ağırlığında önemli seviyede artışa neden olurken Ismail vd., (2021) başakta tane ağırlığında etkinin önemsiz olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda sırta ekimde başakta tane ağırlığı yüksek olmasına rağmen Yorulmaz ve Akıncı (2022) bazı genotiplerde daha yüksek değer bildirmişlerdir. Tüm ekim nöbetlerinde sırt ekim şekli konvansiyonel ekim şekline göre başakta tane ağırlığında daha avantajlı bulunmuştur.

İkinci yıl ekim nöbeti sistemi ve uygulamada; en yüksek başakta tane ağırlığı buğday-soya × konvansiyonel (2,16 g), en düşük ise buğday-mısır × konvansiyonel

(1,07 g) uygulamasında saptanmıştır. Ekim nöbeti uygulaması ayrı incelendiğinde; başakta tane ağırlığı en yüksek 1,35 g (buğday-soya) ve 1,27 g (buğday-buğday), en düşük 1,05 g (buğday-mısır) arasında değişmiştir (Tablo 4.4).

Ön bitki olma durumuna göre başakta tane ağırlığı ön bitki buğdayda 1,00 g ve ön bitki mercimekte 1,03 g olarak saptanmıştır. Ön bitki buğdayda en yüksek başakta tane ağırlığı buğday-soya (1,25 g), ön bitki mercimekte buğday-buğday (1,15 g) ve buğday-soya (1,24 g) ekim nöbetlerinde bulunmuştur. Ön bitki buğday ve mercimekte buğday-mısır (0,80 cm) düşük başakta tane ağırlığı vermiştir. Ön bitki analizinde denemenin birinci yılı ön bitki etkisi görüleceğinden ön bitki mercimek ve buğday üzerine tüm ekim nöbetlerinde başakta tane ağırlığı benzer bulunmuştur (Tablo 4.4).

4.1.3 Başakta tane sayısı, metrekarede başak sayısı ve bin tane ağırlığı

Buğday bitkisinde başakta tane sayısı, m² başak sayısı ve bin tane ağırlığı özelliklerine ait yıllar birleştirilmiş varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler Tablo 4.5 ve 4.6'da verilmiştir.

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde; başakta tane sayısı yönünden yıl, konvansiyonel ve düşük girdi, yıl × kon.-düşük girdi ve yıl × ekim nöbeti uygulaması önemli bulunmuştur. Metrekarede başak sayısı yönünden yıl ve yıl × uygulama×ekim nöbeti interaksyonu önemli, konvansiyonel ve düşük girdi ve ekim nöbeti önemsiz bulunmuştur. Bin tane ağırlığı yönünden yıl ve yıl × ekim nöbeti hariç tüm uygulamalar önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.5).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında; başakta tane sayısı yönünden yıl, konvansiyonel-sırt, ekim nöbeti ve bunların interaksyonları önemli bulunmuştur. Başakta tane ağırlığı yönünden yıl, konvansiyonel-sırt, yıl × konv.-sırt interaksyonu, ekim nöbeti ve bunların interaksyonları önemli bulunmuştur. Metrekaredeki başak sayısı yönünden konvansiyonel-sırt, yıl × konv.-sırt ve yıl × konv.-sırt × ekim nöbeti interaksyonu önemli bulunmuştur. Bin tane ağırlığı yönünden yıl ve ekim nöbeti önemli bulunmuştur (Tablo 4.5).

Tablo 4.5 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin buğday bitkisinde başakta tane sayısı, m² başak sayısı ve bin tane ağırlığı özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

Konvansiyonel ve düşük girdi		Başakta tane sayısı (adet)		m ² başak sayısı (adet)		Bin tane ağırlığı (g)	
Ön bitki buğday	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	9359.49	<.0001*	783108	<.0001*	560.641	<.0001*
Hata 1	6	12.2072		2430.8		7.19225	
Uygulama (Konven.- düşük)	1	52.6307	0.0020*	130.021	0.6233	8.96573	0.0961
Yıl×uygulama	1	32.7725	0.0062*	2093.52	0.0831	12.9221	0.0557
Hata 2	6	1.92538		485.493		2.30601	
Ekim nöbeti	2	6.95524	0.5113	3586.19	0.0679	14.3605	0.0127*
Yıl×ekim nöbeti	2	197.82	<.0001*	2013.52	0.2053	0.85838	0.7330
Uygulama × ekim nöbeti	2	16.0261	0.2247	653.396	0.5845	0.4537	0.8477
Yıl uygulama×ekim nöbeti	2	22.4626	0.1295	5312.9	0.0224*	0.47229	0.8421
Hata	24	10.080		1189.7		2.7278	
Cv%		12.11		10.71		4.17	
2.Konvansiyonel ve Sırt							
Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	11574,5	<.0001*	6348,96	0,3685	339,58	0,0191*
Hata 1	6	8,76859		11831,4		8,55299	
Uygulama (Konven-Sırt)	1	906,208	0,0004*	1196679	<.0001*	0,74482	0,8865
Yıl×uygulama	1	1324,7	0,0001*	528219	0,0001*	591,37	0,0057*
Hata 2	6	18,1497		6718,79		33,558	
Ekim nöbeti	2	251,78	<.0001*	6035,02	0,0510	22,747	0,3491
Yıl×ekim nöbeti	2	197,229	0,0003*	1628,74	0,4153	16,3124	0,4658
Uygulama × ekim nöbeti	2	70,7498	0,0269*	2261,14	0,3002	24,3715	0,3249
Yıl×uygulama × ekim nöbeti	2	139,801	0,0018*	8013,74	0,0221*	3,46043	0,8469
Hata	24	16,768		1786,3		20,6788	
Cv%		12,11		9,87		11,95	
3.Ön bitki × ekim nöbeti							
Ön bitki	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	15309,6	<.0001*	754428	0,0001*	114,299	0,0234*
Hata 1	6	14,1435		7707,53		17,2417	
Ön bitki	1	238,11	<.0001*	826958	<.0001*	19,1016	0,2633
Yıl × ön bitki	1	410,039	<.0001*	3857,73	0,5575	274,946	0,0034*
Hata 2	6	1,34685		10007,2		12,5401	
Ekim nöbeti	2	167,263	0,0007*	7421,96	0,0466*	25,9219	0,2785
Yıl × ekim nöbeti	2	40,059	0,1138	8158,65	0,0357*	10,447	0,5876
Ön bitki × ekim nöbeti	2	124,832	0,0031*	3770,34	0,1911	23,1487	0,3173
Yıl × ön bitki×ekim nöbeti	2	411,498	<.0001*	7152,36	0,0514	3,64624	0,8284
Hata	24	16,817		2124,6		19,2188	
Cv%		15,07		10,13		11,38	

*, Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ön bitki × ekim nöbeti analizinde; başakta tane sayısı yönünden yıl, ekim nöbeti, ön bitki × ekim nöbeti interaksyonları önemli bulunmuştur. Metrekaredeki başak sayısı yönünden yıl, ön bitki, ekim nöbeti ve yıl × ekim nöbeti interaksyonu önemli bulunmuştur. Bin tane ağırlığı yönünden yıl ve ön bitki önemli bulunmuştur (Tablo 4.5).

Tablo 4.6 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında ekim nöbeti sistemlerinin buğday bitkisinde başakta tane sayısı, metrekarede başak sayısı ve bin tane ağırlığına ait ortalamalar

1.Kon. DüşükG		Başakta tane sayısı (adet)			m2 başak sayısı (adet)			Bin tane ağırlığı (g)		
Ön bitki buğday	Uyg.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğ/Buğ-Buğ.	K	9.76	41.75	25.75	210.8 c	430.0 b	320.37	35.99	43.84	39.91
Buğ/Buğ-Buğ.	D	11.93	44.00	27.96	187.0 c	439.3 b	313.12	38.50	43.78	41.14
Buğ.-Mısır-B-M	K	5.94	42.25	24.09	178.3 c	431.3 b	304.75	35.59	42.81	39.20
Buğ.-Mısır--B-M	D	14.34	41.93	28.13	191.5 c	440.0 b	315.75	36.79	42.72	39.75
Buğ.-Soya-B-S	K	15.31	35.75	25.53	178.8 c	512.5 a	345.62	33.95	42.51	38.22
Buğ.-Soya-B-S	D	15.98	35.15	25.56	219.0 c	445.0 b	332.00	35.95	42.14	39.04
		K	D		K	D		K	D	
Uyg. Ort.		25.12b	27.22a		323.58	320.29		39.11	39.98	
Buğ.-Buğ.	Ekim	10.85d	42.87 a	26.86	198.87	434.62	316.75	37.25	43.81	40.53a
Buğ.-Mısır-B-M	nöbeti	10.14d	42.09 a	26.11	184.87	435.62	310.25	36.19	42.76	39.48ab
Buğ.-Soya-B-S		15.64c	35.45 b	25.55	198.87	478.75	338.81	34.95	42.32	38.63 b
Yıl Ort.		12.21b	40.14a		194.21b	449.67a		36.13b	42.96a	
2. Ön Bitki –Ekim Nöbeti		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğ.-Buğ.	Buğday	9,76ef	41,75c	25,76bc	210,8f	430,0e	320,4c	35,99	43,84	39,91
Buğ.-Mısır-B-M		5,94f	42,25c	24,09c	178,3f	431,3e	304,7c	35,59	42,81	39,20
Buğ.-Soya-B-S		14,43e	35,75d	25,09bc	178,8f	512,5c	345,6c	33,95	42,51	38,23
Buğ. Ort.		10,04c	39,92 b	24,98b	189,25 c	457,91b	323,58b	35,18b	43,05a	39,11
Buğ.-Buğ.	Merci.	7,18f	50,63 b	28,90b	462,0cde	640,0b	551,0b	37,24	35,78	36,51
Buğ.-Mısır-B-M		9,82ef	37,65cd	23,73c	444,5de	748,8a	596,6 ab	42,73	38,35	40,54
Buğ.-Soya-B-S		8,96ef	62,38a	35,67a	502,6cd	718,8a	610,7a	36,14	36,88	36,51
Merc. Ort.		8,65d	50,22a	29,43a	469,69b	702,50a	586,09a	38,7 b	37,00b	37,85
Buğ.-Buğ.	Ekim	8,47	46,19	27,33b	336,4 c	535,0b	435,68b	36,61	39,81	38,21
Buğ.-Mısır-B-M	nöbeti	7,88	39,95	23,91c	311,4 c	590,0a	450,68ab	39,16	40,58	39,87
Buğ.-Soya-B-S		11,69	49,06	30,38a	340,7 c	615,6a	478,15a	35,04	39,69	37,37
Yıl Ort.		9,35b	45,07a		329,47b	580,21a		36,94b	40,02a	
3.Konv-Sırt Ekimi		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Buğ/Buğ-Buğ.	Kon.	7,18e	50,63b	28,90c	461,99c	640,00b	551,0b	37,24	35,78	36,51
Buğ/Buğ-Buğ.	Sırt	25,92d	47,78b	36,85ab	345,8e	176,43f	261,15c	33,34	44,29	38,81
Buğ.-Mısır-B-M	Kon	9,82 e	37,65c	23,73d	444,48cd	748,75a	596,61a	42,73	38,35	40,54
Buğ.-Mısır--B-M	Sırt	27,49d	46,41b	36,95ab	388,37de	167,86f	275,62c	32,21	43,89	38,05
Buğ.-Soya-B-S	Kon	8,96 e	62,38a	35,67b	502,61c	718,75a	610,68a	36,14	36,88	36,51
Buğ.-Soya-B-S	Sırt	30,14d	51,01b	40,57a	361,87e	186,43f	274,15c	30,25	44,64	37,44
		Kon	Sırt		Kon	Sırt		Kon	Sırt	
Uyg. Ort.		29,43b	38,12a		586,70a	270,31b		37,85	38,10	
Buğ.-Buğ.	Ekim	16,55d	49,20b	32,87b	403,93c	408,21c	406,07b	35,29	40,03	37,66
Buğ.-Mısır-B-M	nöbeti	18,65d	42,03c	30,34b	413,92bc	458,30a	436,11ab	37,47	41,12	39,29
Buğ.-Soya-B-S		19,55d	56,69a	38,12a	432,24abc	452,59ab	442,42a	33,19	40,75	36,97
Yıl Ort.		18,25b	49,31a		416,70	439,70		35,32	40,63	

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Başakta tane sayısı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, başakta tane sayısı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemli olup 25,12 adet (konvansiyonel) ile 27,22 adet (düşük girdi) arasında değişmiştir. Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde buğday-mısır × konvansiyonel (24,09 adet) uygulaması diğer uygulama × ekim nöbeti sistemlerinden düşük bulunmuştur. En yüksek başakta tane sayısı buğday-mısır × düşük girdi (28,13 adet) ve buğday-buğday × düşük (27,96 adet) uygulamalarından elde edilmiştir. Ekim nöbeti sisteminin etkisini görmek için ikinci yılda başakta tane sayısı buğday-soya × konvansiyonel ve düşük girdi (35,75 adet ve 35,15 adet), yüksek başakta tane sayısı buğday-buğday × düşük girdi (44,0 adet) uygulamalarında saptanmıştır. Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde; en düşük başakta tane sayısı 25,55 adet ile buğday-soya ekim nöbetinden, en yüksek ise 26,86 adet ile buğday-buğday ekim nöbetinden elde edilmiştir. Denemenin ikinci yıl verilerine göre; buğday-buğday (42,87 adet) ve buğday-mısır (42,09 adet) ekim nöbeti yüksek, buğday-soya (35,45 adet) düşük değer almıştır. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 12,21 adet ile ikinci yılında 40,14 adet arasında değişmiştir (Tablo 4.6).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında; başakta tane sayısı 38,12 adet (sırt) ile 29,43 adet (konvansiyonel) arasında değişmiş, en yüksek değer sırta uygulamadan elde edilmiştir.

Keçeli, (2012), İsmail vd., (2021) sırta ekimin başakta tane sayısını etkilemediğini, Aykanat, (2009) ise sırta ekimin %25 azalma meydana getirdiğini belirtmişlerdir.

Uygulama × ekim nöbetine göre başakta tane sayısı 40,57 adet (buğday-soya × sırt) ile 23,73 adet (buğday-mısır × konvansiyonel) arasında değişmiştir. Tüm ekim nöbetlerinde sırta ekim şekli başakta tane sayısı için daha avantajlı bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemi ikinci yıl uygulandığından ikinci yılda en yüksek başakta tane sayısı buğday-soya × konvansiyonel (62,38 adet), en düşük ise buğday-mısır × konvansiyonel (37,65 adet) uygulamasında saptanmıştır.

Ekim nöbeti uygulaması ayrı incelendiğinde başakçık sayısı en düşük 30,34 adet (buğday-mısır) ve 32,78 adet (buğday-buğday) ile en yüksek 38,12 adet (buğday-

soya) arasında değişmiştir. Denemenin ikinci yılında buğday-mısır (42,03 adet) dūřuk, buğday-soya (56,69 adet) ekim nōbetlerinde yūkksek değerler saptanmıştır. Genel ortalama birinci yıl 18,25 adet olan başakçık sayısı ikinci yıl 49,31 adet olmuştur (Tablo 4.6).

ōn bitki olma durumuna gōre bařakta tane sayısı ōn bitki buędayda 24,94 adet ile dūřuk ōn bitki mercimekte 29,43 adet ile yūkksek bulunmuřtur. Őn bitki mercimekte bařakta tane sayısı buęday-soya (35,67 adet) ekim nōbetinde yūkksek, ōn bitki buęday ve mercimekte buęday-mısır (24,09 adet– 23,73 adet) ekim nōbetlerinde dūřuk bulunmuřtur. Őn bitki analizinde denemenin birinci yılı ōn bitki etkisi gōrūleceęinden ōn bitki buęday ūzerine buęday-soya ekim nōbeti hariç dięerlerinde bařakta tane sayısı yūkksek bulunmuřtur (Tablo 4.6).

Bařakta tane sayısına ait bulgularımız Yorulmaz ve Akıncı (2022)'nın 20,41-93,41 adet, Gūngōr vd., (2022) 31.8-62.6 adet olarak bildirdiklerine benzer bulunmuştur.

Metrekarede başak sayısı

ōn bitki buęday ūzerine konvansiyonel-dūřuk girdi uygulaması ve ekim nōbetinde, metrekarede bařak sayısı yōnūnden konvansiyonel ve dūřuk girdi uygulaması ōnemsiz olup 323,58 adet (konvansiyonel) ile 320,29 adet (dūřuk girdi) arasında deęiřmiřtir. Uygulama × ekim nōbeti incelendięinde buęday-mısır × konvansiyonel (304,75 adet) uygulaması dięer uygulama × ekim nōbeti sistemlerinden dūřuk bulunmuřtur. En yūkksek metrekarede bařak sayısı buęday –soya × konvansiyonel (345,62 adet) uygulamasından elde edilmiřtir. Ekim nōbeti sisteminin etkisini gōrmek için ikinci yılda metrekarede bařak sayısı buęday-soya × konvansiyonel (512,5 adet) uygulamada yūkksek bulunmuřtur. Ekim nōbeti sistemleri ayrı incelendięinde; en dūřuk metrekarede bařak sayısı 310,25 adet ile buęday-mısır ekim nōbetinden, en yūkksek ise 338,81 adet ile buęday-soya ekim nōbetinden elde edilmiřtir. Denemenin ikinci yıl verilerine gōre buęday-buęday (434,62 adet) ve buęday-mısır (435,62 adet) ekim nōbeti dūřuk, buęday-soya (478,75 adet) ekim nōbeti yūkksek deęer almıřtır.

Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 194,21 adet ile ikinci yılında 449,67 adet arasında değişmiştir (Tablo 4.6).

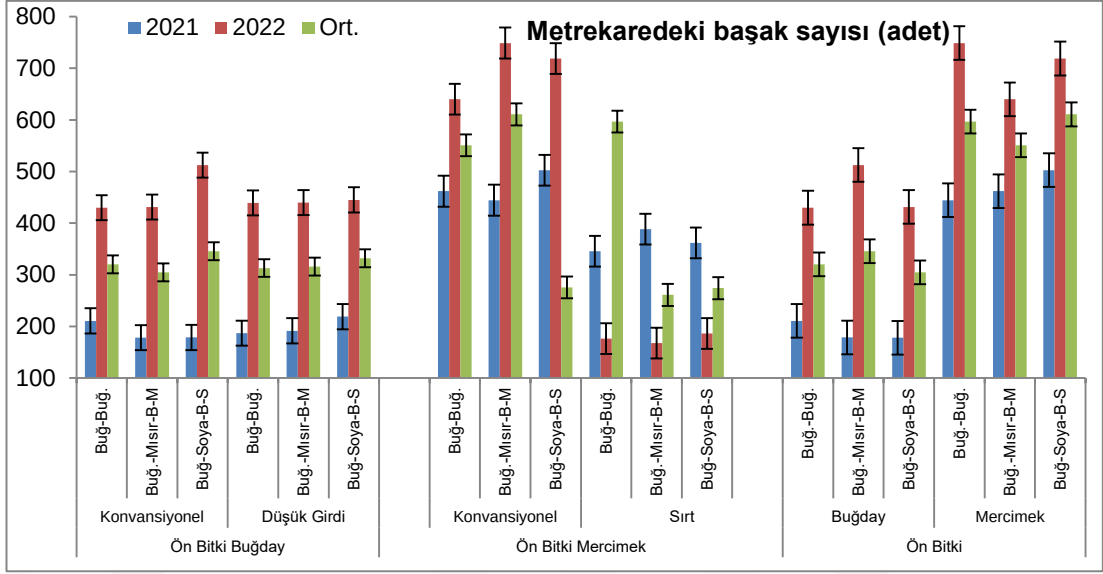
Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında metrekarede başak sayısı 586,70 adet ile konvansiyonel uygulamada yüksek ve 270,31 adet ile sırta ekimde düşük bulunmuştur.

Çalışmamızda sırta ekim metrekarede başak sayısında önemli seviyede azalmaya neden olmuştur. Bu durum sırta ekimde tohum sayısının %65 az kullanılmasıyla birlikte kardeşlenme sayısının düşük olmasından kaynaklanmış olabilir. Çalışmamızla benzer olarak Aykanat, (2021) buğday-ikinci ürün soya ekim nöbetinde başak sayısının sırta ekimde yarı yarıya azaldığını bildirmiştir. Ancak Ismail vd., (2021) ve Limon-Ortega vd., (2006) metrekarede başak sayısında her hangi bir değişiklik olmadığını, Swelem vd., (2015) ise sırta ekimin başak sayısını bulgularımızın aksine arttırdığını bildirmişlerdir.

Uygulama $\times$ ekim nöbetine göre metrekarede başak sayısı 261,15 adet ile buğday–buğday $\times$ sırt ve 274,15 adet ile buğday–soya $\times$ sırt ve sırt uygulamalarında düşük, 610,68 adet ile buğday–soya $\times$ konvansiyonel ve 596,61 adet ile buğday–mısır $\times$ konvansiyonel uygulamasında saptanmıştır. Ekim nöbeti sistemi ikinci yıl uygulandığından ikinci yılda en yüksek metrekarede başak sayısı buğday–mısır $\times$ konvansiyonel (748,75 adet) ve buğday–soya $\times$ konvansiyonel (718,75 adet) uygulamalarında, en düşük değer ise tüm ekim nöbetlerinin sırta ekimlerinde saptanmıştır. Ekim nöbeti uygulaması ayrı incelendiğinde; metrekarede başak sayısı en düşük buğday-buğday (406,07 adet), en yüksek buğday-soya ve buğday-mısır (442,42 adet – 436,11 adet) ekim nöbetlerinde saptanmıştır. Denemenin ikinci yılında da buğday-soya (452,59 adet) ve buğday-mısır (458,30 adet) ekim nöbetlerinde yüksek değerler saptanmıştır.

Metrekarede başak sayısına ait bulgularımız mercimek-buğday ekim nöbetinde metrekarede başak sayısının azaldığını bildiren Keçeli, (2012)'nin bildirdiklerinden farklı bulunmuş, buğday-buğday ekim nöbetine kıyasla diğer ekim nöbetlerinde artış meydana gelmiştir.

Genel ortalama birinci yıl 416,70 adet olan metrekarede başak sayısı ikinci yıl 439,70 adet olmuştur (Tablo 4.6).



Şekil 4.4 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi ve ekim nöbetlerinde buğdayda metrekarede başak sayısı değerleri

Ön bitki olma durumuna göre metrekarede başak sayısı ön bitki buğdayda 323,58 adet ile düşük, ön bitki mercimekte 586,09 adet ile yüksek bulunmuştur. Ön bitki mercimekte metrekarede başak sayısı buğday-soya (610,7 adet) ekim nöbetinde yüksek, ön bitki buğdayda buğday-mısır (304,7 adet) ekim nöbetinde düşük bulunmuştur. Ön bitki analizinde denemenin birinci yılı ön bitki etkisi görüleceğinden ön bitki mercimek üzerine tüm ekim nöbeti sistemlerinde metrekarede başak sayısı yüksek bulunmuştur (Tablo 4.6).

Bin tane ağırlığı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, bin tane ağırlığı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup 39,11 g (konvansiyonel) ile 39,98 g (düşük girdi) arasında değişmiştir (Tablo 4.6). Uygulama × ekim nöbetine göre; bin tane ağırlığı 38,22 g ile (buğday-soya × konvansiyonel) 41,14 g (buğday-buğday × düşük girdi) arasında değişmiştir. Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde bin tane ağırlığı 40,53- 39,48 g (buğday-buğday ve buğday-mısır) ile 38,63 g (buğday-soya) arasında değişmiştir. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 36,13 g ile düşük ve ikinci yılında 42,96 g ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.6).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında bin tane ağırlığı 38,10 g (sırt) ile 37,85 g (konvansiyonel) arasında değişmiştir.

Sırtta ekim uygulaması bin tane ağırlığında konvansiyonele göre değişikliğe neden olmazken Aykanat, (2009), Aiad vd., (2021), Swelem vd., (2015) ve Ismail vd., (2021) sırtta ekimin buğdayda bin tane ağırlığını önemli seviyede artırdığını bildirmişlerdir.

Uygulama $\times$ ekim nöbetine göre; bin tane ağırlığı 36,51 g (buğday-buğday ve buğday-soya $\times$ konvansiyonel) ile 40,54 g (buğday-mısır $\times$ konvansiyonel) arasında değişmiştir. Ekim nöbeti uygulaması ayrı incelendiğinde bin tane ağırlığı 36,97 g (buğday-soya) ile 39,29 g (buğday-mısır) arasında değişmiştir (Tablo 4.6). Limon-Ortega vd., (2006) mısır buğday ekim nöbeti sisteminde sırtta ekimin bin tane ağırlığını değiştirmediğini bildirmişlerdir.

Ön bitki olma durumuna göre; bin tane ağırlığı ön bitki buğdayda 39,11 g ve ön bitki mercimekte 37,85 g olarak saptanmıştır. Ön bitki buğday sonrası ekim sistemlerinde buğday-buğday ekimin nöbetinde bin tane ağırlığının artış göstermesi, bu değer azaltıldığını bildiren Keçeli, (2012)'nin sonuçlarından farklılık göstermektedir.

4.1.4 Bitki boyu, NDVI ve SPAD değerleri

Buğday bitkisinde bitki boyu, NDVI ve Spad özelliklerine ait yıllar birleştirilmiş varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler Tablo 4.7 ve 4.8'de verilmiştir.

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde; bitki boyu yönünden yıl, ekim nöbeti, yıl $\times$ ekim nöbeti ve yıl $\times$ konv.- düşük girdi $\times$ ekim nöbeti interaksyonu önemli bulunmuştur. NDVI yönünden yıl, yıl $\times$ uygulama ve yıl $\times$ uygulama $\times$ ekim nöbeti interaksyonu önemli bulunmuştur. Spad yönünden sadece ekim nöbeti önemli bulunmuştur (Tablo 4.7).

Tablo 4.7 Konvansiyonel-düşük girdi, konvansiyonel-sırt ve ön bitki uygulamalarında farklı ekim nöbeti sistemlerinin buğday bitkisinde bitki boyu, NDVI ve Spad özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

1.Konvansiyonel ve düşük girdi		Bitki boyu (cm)		NDVI		SPAD		
Ön bitki buğday	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	
Yıl	1	10634.3	<.0001*	0.03467	0.0016*	15,1875	0,2787	
Hata 1	6	45.5991		0.00145		5,29931		
Uygulama (Konven.- düşük)	1	43.2156	0.3937	0.00017	0.7170	29,1408	0,1501	
Yıl×uygulama	1	188.239	0.1037	0.00827	0.0375*	41,07	0,0979	
Hata 2	6	51.2139		0.00117		10,7088		
Ekim nöbeti	2	99.0923	0.0409*	0.00049	0.3685	24,4844	0,0245*	
Yıl×ekim nöbeti	2	251.914	0.0010*	0.00042	0.4266	5,89937	0,3665	
Uygulama ×ekim nöbeti	2	37.3137	0.2711	0.00081	0.2040	1,54646	0,7624	
Yıl uygulama×ekim nöbeti	2	169.403	0.0065*	0.00136	0.0769	1,93562	0,7127	
Hata	24	27.058		0.000474		5,6351		
Cv%		4,4		3,14		4,94		
2.Konvansiyonel ve Sırt		Bitki boyu (cm)		NDVI		SPAD		
Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	
Yıl	1	1773.62	<.0001*	0.00847	0.0199*	131,242	0,0286*	
Hata 1	6	71,858		0.00984		17,8404		
Uygulama (Konven-Sırt)	1	976,893	<.0001*	0.05317	0.0002*	3,5046	0,6563	
Yıl×uygulama	1	931,243	<.0001*	0.11776	<.0001*	18,7125	0,3210	
Hata 2	6	6.97661		0.00085		15,9983		
Ekim nöbeti	2	251,795	0.0003*	0.00225	0.1826	6,09823	0,7531	
Yıl×ekim nöbeti	2	109,576	0.0140*	0.00308	0.1031	34,6309	0,2169	
Uygulama ×ekim nöbeti	2	129,381	0.0074*	0.00059	0.6236	3,89873	0,8335	
Yıl×uygulama ×ekim nöbeti	2	210,533	0.0008*	0.00276	0.1283	47,356	0,1295	
Hata	24	21,379		0.001233		21,2492		
Cv%		5.59		4,72		8,91		
3.Ön bitki × ekim nöbeti		SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	6563.7	<.0001*	0.06977	0.0004*	23,2408	0,3191	
Hata 1	6	109,036		0.00453		17,2908		
Ön bitki	1	42,3752	0.1402	0.0063	0.0815	85,3333	0,0826	
Yıl × ön bitki	1	70,3252	0.0712	0.00017	0.7439	5,33333	0,6215	
Hata 2	6	14,6807		0.00144		19,7022		
Ekim nöbeti	2	190,476	0.0088*	0.00025	0.7792	19,9144	0,4536	
Yıl × ekim nöbeti	2	116,864	0.0443*	0.00031	0.7390	44,564	0,1823	
Ön bitki × ekim nöbeti	2	184,362	0.0100*	0.00115	0.3328	1,24521	0,9503	
Yıl × ön bitki*ekim nöbeti	2	591,837	<.0001*	5,625	0.9454	39,9715	0,2149	
Hata	24	32,846		0.0010		24,3674		
Cv%		7,42		4,43		9,84		

**,P≤0,01, *,P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında; bitki boyu yönünden yıl, konvansiyonel-sırt, ekim nöbeti ve bunların intearksiyonları önemli bulunmuştur. NDVI yönünden yönünden yıl, konvansiyonel-sırt, yıl × konv.-sırt interaksyonu önemli bulunmuştur. Spad yönünden yıl, uygulama ve ekim nöbeti önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.7).

Ön bitki × ekim nöbeti analizinde; bitki boyu yönünden yıl, ekim nöbeti, yıl × ekim nöbeti, ön bitki × ekim nöbeti ve yıl × ön bitki × ekim nöbeti interaksyonları önemli bulunmuştur. NDVI yönünden yıl önemli uygulama ve interaksyonları önemsiz bulunmuştur. Spad yönünden yıl, ön bitki ve ekim nöbeti önemsiz bulunmuştur.

Tablo 4.8 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında ekim nöbeti sistemlerinin buğday bitkisinde bitki boyu, NDVI ve Spad özelliklerine ait ortalamalar

		Bitki boyu (cm)			NDVI			SPAD		
1.Kon. Düşük G.		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki buğday										
Buğ/Buğ-Buğ.	K	57.65de	95.05a	76.35	0,66	0,74	0.70	50,85	49,20	50,02
Buğ/Buğ-Buğ.	D	53.60e	90.21a	71.90	0,67	0,71	0.69	46,75	50,32	48,54
Buğ.-Mısır-B-M	K	70.10c	79.94b	75.02	0,63	0,72	0.68	47,92	46,67	47,30
Buğ.-Mısır--B-M	D	55.90de	88.65a	72.29	0,70	0,69	0.70	45,70	46,95	46,32
Buğ.-Soya-B-S	K	62.35d	92.52a	77.44	0,65	0,73	0.69	48,65	49,37	49,01
Buğ.-Soya-B-S	D	63.00cd	94.85a	78.93	0,66	0,71	0.69	44,75	48,85	46,80
Uyg. Ort.		K	D		K	D		K	D	
Uyg. Ort.		76.27	74.37		0.69	0.69		48,78	47,22	
Buğ.-Buğ.	Ekim	55.62d	92.63a	74.13	0.67	0.73	0.70	48,80	49,76	49,28a
Buğ.-Mısır-B-M	nöbeti	63.01c	84.29b	73.65	0.67	0.71	0.69	46,81	46,81	46,81b
Buğ.-Soya-B-S		62.67c	93.69a	78.18	0.66	0.72	0.69	46,70	49,11	47,91ab
Yıl Ort.		60.44 b	90.21 a		0.66 b	0.72a		47,44	48,56	
2. Ön Bitki –Ekim Nöbeti		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğ.-Buğ.	Buğ.	57,65e	95,06a	76,35bc	0,67	0,74	0,70	50,85	49,20	50,02
Buğ.-Mısır-B-M		70,10cd	79,94b	75,02cd	0,63	0,72	0,68	47,92	46,67	47,30
Buğ.-Soya-B-S		62,35de	92,53a	77,44abc	0,65	0,73	0,69	48,65	49,37	49,01
Buğ. Ort.		63,37	89,17	76,27	0,65	0,73	0,69	49,14	48,41	48,78
Buğ.-Buğ.	Merc.	67,00cd	73,83bc	70,41d	0,67	0,74	0,71	56,27	47,90	52,09
Buğ.-Mısır-B-M		67,50cd	95,12a	81,31ab	0,68	0,76	0,72	48,27	52,65	50,46
Buğ.-Soya-B-S		68,50cd	96,95a	82,73a	0,69	0,75	0,72	52,87	50,70	51,79
Merc. Ort.		67,67	88,63	78,15	0,68	0,75	0,71	52,47	50,41	51,44
Buğ.-Buğ.	Ekim	62,32d	84,44b	73,38b	0,67	0,74	0,70	53,56	48,55	51,06
Buğ.-Mısır-B-M	nöbeti	68,80c	87,53b	78,16a	0,65	0,74	0,70	48,10	49,66	48,88
Buğ.-Soya-B-S		65,42cd	94,74a	80,08a	0,67	0,74	0,70	50,76	50,04	50,40
Yıl Ort.		65,52b	88,90a		0,66 b	0,74a		50,81	49,41	
3.Konv-Sırt Ekimi		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Buğ/Buğ-Buğ.	Kon.	67,0f	73,8e	70,41d	0,67	0,74	0,71	56,28	47,90	52,09
Buğ/Buğ-Buğ.	Sırt	82,9d	88,6bcd	85,75abc	0,79	0,73	0,76	54,66	50,78	52,71
Buğ.-Mısır-B-M	Kon	67,5ef	95,1ab	81,31c	0,68	0,76	0,72	48,28	52,65	50,46
Buğ.-Mısır--B-M	Sırt	86,4cd	91,1abc	88,74a	0,86	0,72	0,79	54,39	49,50	51,94
Buğ.-Soya-B-S	Kon	68,5ef	97,0a	82,73bc	0,69	0,75	0,72	52,88	50,70	51,79
Buğ.-Soya-B-S	Sırt	87,2cd	86,9cd	87,02ab	0,87	0,71	0,79	53,75	48,85	51,30
Uyg. Ort.		Kon	Sırt		Kon	Sırt		Kon	Sırt	
Uyg. Ort.		78,15b	87,17a		0,71 b	0,78a		51,44	51,99	
Buğ.-Buğ.		74,97c	81,19b	78,08b	0,73	0,73	0,73	55,46	49,34	52,40
Buğ.-Mısır-B-M	Ekim nöbeti	76,95bc	93,10a	85,02a	0,77	0,74	0,75	51,33	51,07	51,20
Buğ.-Soya-B-S		77,82bc	91,93a	84,87a	0,78	0,73	0,75	53,31	49,78	51,54
Yıl Ort.		76,58b	88,74a		0,76a	0,73b		53,36a	50,06b	

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Bitki boyu

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, bitki boyu yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup 76,27 cm (konvansiyonel) ile 74,37 cm (düşük girdi) arasında değişmiştir. Uygulama $\times$ ekim nöbeti incelendiğinde; buğday-buğday $\times$ düşük girdi (71,90 cm) ve buğday-mısır $\times$ düşük girdi (72,29 cm) uygulamaları diğer uygulama $\times$ ekim nöbeti sistemlerinden düşük bulunmuştur. En yüksek bitki boyu buğday-soya $\times$ düşük ve konvansiyonel (78,93 cm ve 77,44) uygulamalarından elde edilmiştir. Ekim nöbeti sistemi ikinci yıl uygulandığı için bitki boyu ikinci yılda 79,94 cm ile 95,05 cm arasında değişmiştir. En yüksek değerler buğday-buğday $\times$ konvansiyonel ve buğday-soya $\times$ düşük girdi, en düşük değer ise buğday-mısır $\times$ konvansiyonel (79,94 cm) uygulamalarında saptanmıştır. Ekim nöbetlerinde düşük girdi uygulaması yüksek bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde; bitki boyu 73,65 cm ile 78,18 cm arasında değişmiştir. Keçeli, (2012)'nin bulgularıyla benzer olarak bitki boyu ekim nöbeti sistemlerin arasında farklılık göstermemiştir. Denemenin ikinci yıl verilerine göre hem buğday-buğday (92,63 cm) hem de buğday-soya (93,69 cm) ekim nöbetleri yüksek bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 60,44 cm ve ikinci yılında 90,21 cm arasında değişmiştir (Tablo 4.8).

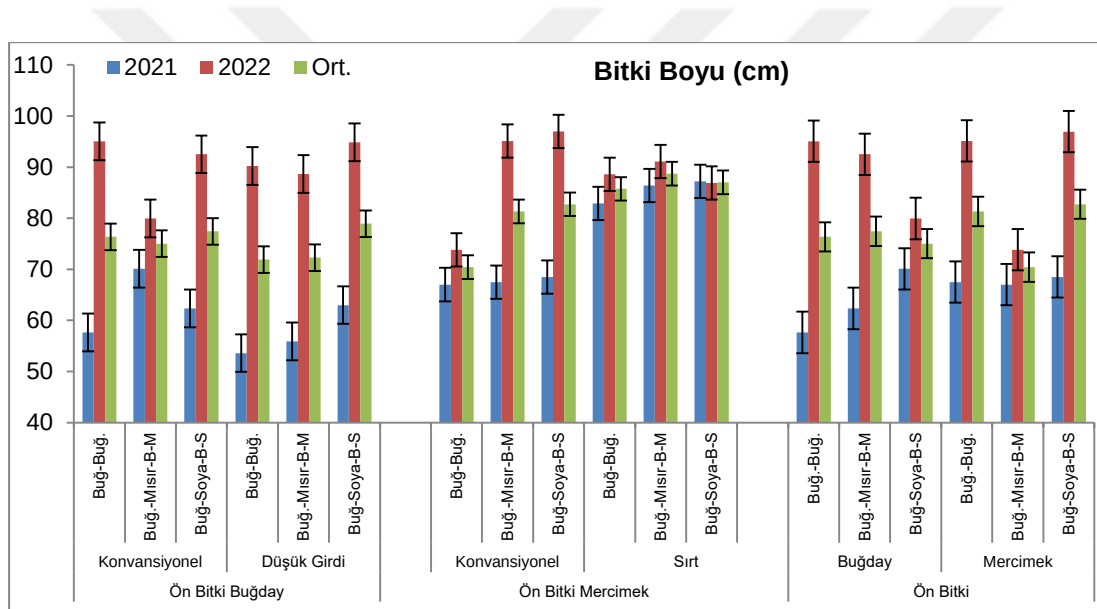
Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında; bitki boyu 87,17 cm (sırt) ile 78,15 cm (konvansiyonel) arasında değişmiş, en yüksek değer sırt uygulamasından elde edilmiştir. İsmail vd., (2021) sırta ekimin bitki boyunu arttırdığını bildirmiştir.

Uygulama $\times$ ekim nöbetine göre bitki boyu 70,41 cm (buğday-buğday $\times$ konvansiyonel) ile 88,74 cm (buğday-mısır $\times$ sırt) arasında değişmiştir. Tüm ekim nöbetlerinde sırt ekim şekli konvansiyonel ekim şekline göre bitki boyunda daha avantajlı bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemi ikinci yıl uygulandığı için ikinci yıl en yüksek bitki boyu buğday-soya $\times$ konvansiyonel (97,0 cm), en düşük ise buğday-buğday $\times$ konvansiyonel (73,8 cm) uygulamasında saptanmıştır. Ekim nöbeti uygulaması ayrı incelendiğinde; bitki boyu 85,02 cm ile buğday-mısır, 84,87 cm ile buğday-soya ekim nöbetinde yüksek, 78,08 cm ile buğday-buğday ekim nöbetinde düşük bulunmuştur (Tablo 4.8).

Aykanat, (2021) ekim nöbeti içerisinde sırta ekimin bitki boyunda değişikliğe neden olmadığını bildirmiştir.

Ön bitki olma durumuna göre bitki boyu ön bitki buğdayda 76,27 cm ve ön bitki mercimekte 78,15 cm olarak saptanmıştır. Ön bitki mercimekte bitki boyu buğday-soya (82,73 cm) ekim nöbetinde yüksek, buğday-buğday (70,41 cm) ekim nöbetinde düşük bulunmuştur.

Ön bitki analizinde denemenin birinci yılı ön bitki etkisi görüleceğinden ön bitki mercimek üzerine tüm ekim nöbetlerinde bitki boyu yüksek bulunmuştur (Tablo 4.8).



Şekil 4.5 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi ve ekim nöbetlerinde buğdayda bitki boyu değerleri

NDVI

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, NDVI yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup her iki uygulamada da 0,69 olarak belirlenmiştir. Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde aralarındaki farklılıklar önemsiz bulunmuş, NDVI değerleri 0,68 ile 0,70 arasında değişmiştir. Ekim nöbeti sistemi ikinci yıl uygulandığı için ikinci yılda NDVI değerleri 0,69 ile 0,74 arasında değişmiştir. Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde, NDVI değerleri 0,69 ile 0,70 arasında değişmiştir. Yıl ortalama NDVI değerleri denemenin birinci yılında 0,66 ve ikinci yılında 0,72 arasında değişmiştir.

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında NDVI değerleri 0,78 (sırt) ile 0,71 cm (konvansiyonel) arasında değişmiş, en yüksek değer sırt uygulamasından elde edilmiştir. Uygulama $\times$ ekim nöbetine göre NDVI değerleri 0,71 (buğday-buğday $\times$ konvansiyonel) ile 0,79 (buğday-soya $\times$ sırt ve buğday-mısır $\times$ sırt) arasında değişmiştir (Tablo 4.8). Ön bitki olma durumuna göre NDVI değerleri ön bitki buğdayda 0,69 ve ön bitki mercimekte 0,72 olarak saptanmıştır. Ön bitki analizinde denemenin birinci yılı ön bitki etkisi görüleceğinden ön bitki mercimek üzerine tüm ekim nöbetlerinde NDVI değerleri yüksek bulunmuştur (Tablo 4.8).

NDVI değerlerimiz Yorulmaz ve Akıncı (2022)'nin 0.62-0.82 olarak bildirdiklerinden düşük, Albayrak vd., (2022)'nin konvansiyonel koşullarda elde ettiği değerler ile benzer bulunmuştur.

SPAD

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, SPAD yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup 48,78 (konvansiyonel) ile 47,22 (düşük girdi) arasında değişmiştir. Uygulama $\times$ ekim nöbeti incelendiğinde buğday-buğday $\times$ konvansiyonel (50,02) ve buğday-soya $\times$ konvansiyonel girdi (49,01) uygulamaları diğer uygulama $\times$ ekim nöbeti sistemlerinden yüksek bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemi ikinci yıl uygulandığı için Spad değerleri ikinci yılda 46,67 ile 50,32 arasında değişmiştir. Yüksek değerler buğday-buğday $\times$ düşük ve konvansiyonel (50,32-49,20) ve buğday-soya $\times$ konvansiyonel girdi (49,37), düşük SPAD değerleri ise buğday-mısır $\times$ konvansiyonel ve düşük girdi (46,67-46,95) uygulamalarında saptanmıştır. Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde Spad değerleri buğday-mısır ekim nöbetinde 46,81 ile buğday-buğday ekim nöbetinde 49,28 arasında değişmiştir. Denemenin ikinci yıl verilerine göre hem buğday-buğday (49,76) hem de buğday-soya (49,11) ekim nöbetleri yüksek bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 47,44 ve ikinci yılında 48,56 arasında değişmiştir (Tablo 4.8).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında Spad değerleri 51,99 (sırt) ile 51,44 (konvansiyonel) arasında değişmiştir. SPAD değerlerimiz sırta ekimde Yorulmaz ve Akıncı (2022)'nin bildirdiği 42.9-60.9

bulgularıyla benzer, Albayrak vd., (2022)'nin konvansiyonel koşullarda elde ettiği değerlerden düşük bulunmuştur.

Uygulama $\times$ ekim nöbetine göre Spad değerleri 50,46 (buğday-mısır $\times$ konvansiyonel) ile 52,71 (buğday-buğday $\times$ sırt) arasında değişmiştir. Ekim nöbeti sistemi ikinci yıl uygulandığı için ikinci yıl Spad değerleri en yüksek buğday-mısır $\times$ konvansiyonel (52,67), en düşük ise buğday-buğday $\times$ konvansiyonel (47,90) uygulamasında saptanmıştır. Ekim nöbeti uygulaması ayrı incelendiğinde Spad değerleri 51,20 (buğday-mısır) ile 52,40 (buğday-buğday) arasında değişmiştir (Tablo 4.8).

Ön bitki olma durumuna göre Spad değerleri ön bitki buğdayda 48,78 ve ön bitki mercimekte 51,44 olarak saptanmıştır. Spad değerleri ön bitki mercimekte buğday-buğday (52,09) ekim nöbetinde yüksek, ön bitki buğdayda buğday-mısır (47,30) ekim nöbetinde düşük bulunmuştur. Ön bitki analizinde denemenin birinci yılı ön bitki etkisi görüleceğinden ön bitki mercimek üzerine tüm ekim nöbetlerinde Spad değerleri yüksek bulunmuştur (Tablo 4.8).

4.1.5 CM1000, bitki sıcaklığı ve protein oranı

Buğday bitkisinde Cm1000, bitki sıcaklığı ve protein oranı özelliklerine ait yıllar birleştirilmiş varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler Tablo 4.9 ve 4.10'da verilmiştir.

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde; Cm1000 yönünden yıl, konvansiyonel-düşük girdi, ekim nöbeti, yıl $\times$ ekim nöbeti interaksyonu önemli bulunmuştur. İnfraret termal yönünden yıl hariç uygulama ve ekim nöbeti önemsiz bulunmuştur. Protein oranı yönünden yıl, konvansiyonel-düşük girdi, ekim nöbeti, yıl $\times$ uygulama, yıl $\times$ ekim nöbeti interaksyonu önemli bulunmuştur (Tablo 4.9).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında; Cm1000 yönünden yıl, yıl $\times$ konv.-sırt interaksyonu önemli bulunmuştur. İnfraret termal yönünden yönünden yıl, konvansiyonel-sırt, yıl $\times$ konv.-sırt interaksyonu önemli bulunmuştur. Protein oranı yönünden yıl, konvansiyonel-sırt, yıl $\times$ konv.-sırt

interaksiyonu ve yıl $\times$ konv.-sırt $\times$ ekim nöbeti önemli bulunmuştur (Tablo 4.9).

Ön bitki $\times$ ekim nöbeti analizinde; Cm1000 yönünden yıl, ön bitki ve ekim nöbeti, bitki sıcaklığı yönünden yıl ve yıl $\times$ ön bitki $\times$ ekim nöbeti interaksiyonu önemli bulunmuştur. Protein oranı yönünden yıl, ön bitki, ekim nöbeti ve bunların interaksiyonu önemli bulunmuştur (Tablo 4.9).

Tablo 4.9 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin buğday bitkisinde Cm1000, bitki sıcaklığı ve protein oranı özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

Konvansiyonel ve düşük girdi	Cm1000			Bitki sıcaklığı		Protein (%)	
Ön bitki buğday	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	574000	<,0001*	164,873	0,0005*	81,7452	<,0001*
Hata 1	6	1223,83		2,70564		1,54067	
Uygulama (Konven.- düşük)	1	7931,02	0,0487*	16,5205	0,0786	60,6151	<,0001*
Yıl×uygulama	1	792,188	0,4653	2,35853	0,4543	8,05241	0,0112*
Hata 2	6	1303,38		3,6862		0,6177	
Ekim nöbeti	2	3926,69	0,0066*	0,51791	0,6357	7,6167	0,0052*
Yıl×ekim nöbeti	2	2714,65	0,0250*	1,57966	0,2641	19,9175	<,0001*
Uygulama ×ekim nöbeti	2	1743,15	0,0826	2,03366	0,1848	3,05343	0,0920
Yıl uygulama×ekim nöbeti	2	278,688	0,6471	2,00991	0,1883	1,03531	0,4217
Hata	24	628,8		1,1218		1,15650	
Cv%		6,28		5,25		8,06	
2.Konvansiyonel ve Sırt	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Ön bitki mercimek							
Yıl	1	142496	0,0005*	33,0174	0,0322*	161,405	<,0001*
Hata 1	6	14930,6		10,5257		2,24842	
Uygulama (Konven-Sırt)	1	1143,68	0,5714	74,3514	0,0059*	13,5368	0,0010*
Yıl×uygulama	1	223137	0,0002*	50,0413	0,0142*	3,76292	0,0207*
Hata 2	6	3192,62		4,28575		0,38742	
Ekim nöbeti	2	402,077	0,7955	1,45403	0,2268	1,67097	0,1583
Yıl×ekim nöbeti	2	1327,51	0,4774	0,81829	0,4243	2,44835	0,0733
Uygulama ×ekim nöbeti	2	1054,19	0,5539	0,06803	0,9290	2,83933	0,0507
Yıl×uygulama ×ekim nöbeti	2	673,989	0,6831	1,02525	0,3448	7,59767	0,0012*
Hata		1740,6		0,9208		0,83877	
Cv%		9,48		4,64		5,99	
3.Ön bitki × ekim nöbeti	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	623580	<,0001*	24,8832	0,1209	128,184	0,0002*
Hata 1	6	5569,13		5,24431		0,87981	
Ön bitki	1	165558	0,0007*	65,7072	0,0261*	23,1852	0,0132*
Yıl × ön bitki	1	3622,69	0,3877	39,8945	0,0622	0,31041	0,7015
Hata 2	6	4178,33		7,62864		1,91956	
Ekim nöbeti	2	3122,02	0,0453*	0,58141	0,5335	6,02314	0,0033*
Yıl × ekim nöbeti	2	408,896	0,6353	0,42757	0,6280	7,19979	0,0014*
Ön bitki × ekim nöbeti	2	774,146	0,4297	1,34433	0,2452	7,52608	0,0011*
Yıl × ön bitki*ekim nöbeti	2	2109,44	0,1136	3,63366	0,0309*	8,3539	0,0006*
Hata	24	884,5		0,90135		0,82543	
Cv%		7,7		4,53		5,96	

**,P $\leq$ 0,01, *,P $\leq$ 0,05 düzeyinde önemlidir.

Cm1000 Değerleri

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, Cm1000 değerleri yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemli olup

327,79 (konvansiyonel) ile 301,58 (düşük girdi) arasında değişmiştir. Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde, buğday-mısır × düşük girdi (279,87) uygulamasında düşük ve buğday-soya × konvansiyonel girdi (348,50) uygulamasında yüksek bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemi ikinci yıl uygulandığı için Cm1000 değerleri ikinci yılda 383,25 ile 445,75 arasında değişmiştir. Cm1000 değerleri buğday-soya × konvansiyonel (445,75) ve buğday-buğday × konvansiyonel - düşük girdi (437,0-434,5) uygulamalarında yüksek, buğday-mısır × düşük girdi (383,25) uygulamalarında düşük bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde Cm1000 değerleri buğday-soya ekim nöbetinde 331,25 ile buğday-buğday (311,81) ve buğday-mısır (300,25) ekim nöbetine göre yüksek bulunmuştur. Denemenin ikinci yıl verilerine göre buğday-buğday (435,75) ve buğday-soya (436,50) ekim nöbetleri yüksek bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 205,08 ve ikinci yılında 423,79 arasında değişmiştir (Tablo 4.10).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında Cm1000 değerleri 434,9 (sırt) ile 444,7 (konvansiyonel) arasında değişmiştir. Bulgularımız Eliş ve Biçer (2022)'in sırta ekim sisteminde CM1000 değerinin önemli seviyede artış gösterdiğini belirten bulgularından farklı bulunmuştur. Uygulama × ekim nöbetine göre Cm1000 değerleri 427,0 (buğday-mısır × sırt) ile 451,5 (buğday-soya × konvansiyonel) arasında değişmiştir. Ekim nöbeti sistemi ikinci yıl uygulandığı için ikinci yıl Cm1000 değerleri buğday-mısır × konvansiyonel (579,5) ve buğday-soya × konvansiyonel (576,0), en düşük ise buğday-soya × sırt (412,4) ve buğday-buğday × sırt (422,6) uygulamalarında saptanmıştır. Ekim nöbeti uygulaması ayrı incelendiğinde Cm1000 değerleri 435,2 (buğday-buğday) ile 445,2 (buğday-soya) arasında değişmiştir (Tablo 4.10).

Ön bitki olma durumuna göre Cm1000 değerleri en düşük ön bitki buğdayda 327,29 ve en yüksek ön bitki mercimekte 444,75 olarak saptanmıştır. Cm1000 değerleri ön bitki mercimekte tüm ekim nöbeti sistemleri ön bitki buğdaya göre yüksek bulunmuştur. Ön bitki analizinde denemenin birinci yılı ön bitki etkisi görüleceğinden ön bitki mercimek üzerine tüm ekim nöbetlerinde yüksek bulunmuştur (Tablo 4.10). Afonso vd., (2018) CM1000'in bitki yapraklarındaki azot miktarının göstergesi olduğunu ifade etmişlerdir. Bulgularımızda düşük girdili ve konvansiyonel yetiştiricilikte ekim

nöbeti uygulamalarında CM1000 yönünden fark oluşmaması uygulanan ekim nöbeti sistemlerinin düşük girdili koşullarda yetiştirilebileceğini göstermektedir.

Tablo 4.10 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında ekim nöbeti sistemlerinin buğday bitkisinde Cm1000, bitki sıcaklığı ve protein özelliklerine ait ortalamalar

1.Kon.		Cm1000			Bitki sıcaklığı (°C)			Protein (%)		
DüşükG.										
Ön bitki buğday		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğ/Buğ-Buğ.	K	188,50	437,00	312,75	20,650	18,50	19,57	17,61	12,78	14,84
Buğ/Buğ-Buğ.	D	187,25	434,50	310,87	23,07	19,25	21,16	13,87	11,44	11,89
Buğ.-Mısır-B-M	K	226,25	415,00	320,62	22,17	17,65	19,91	16,88	12,51	15,20
Buğ.-Mısır--B-M	D	176,50	383,25	279,87	22,15	18,37	20,26	12,88	10,91	12,66
Buğ.-Soya-B-S	K	251,25	445,75	348,50	20,80	17,68	19,24	14,85	12,41	13,19
Buğ.-Soya-B-S	D	200,75	427,25	314,00	23,25	18,40	20,82	12,79	10,48	11,92
		K	D		K	D		K	D	
Uyg. Ort.		327,29a	301,58b		19,57	20,75		14,41a	12,16b	
Buğ.-Buğ.	Ekim	187,87d	435,75a	311,81b	21,86	18,87	20,37	14,88 b	11,85d	13,37ab
Buğ.-Mısır-B-M	nöbeti	201,37cd	399,12b	300,25b	22,16	18,01	20,09	16,23 a	11,63d	13,93a
Buğ.-Soya-B-S		226,00c	436,50a	331,25a	22,02	18,04	20,03	12,66 c	12,46c	12,56b
Yıl Ort.		205,08b	423,79a		22,01a	18,31b		14,59a	11,98b	
2. Ön Bitki –Ekim Nöbeti		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğ.-Buğ.	Buğ.	188,5	437,0	312,75	20,65c	18,50d	19,57	16,89 b	12,80ef	14,84c
Buğ.-Mısır-B-M		226,25	415,0	320,62	22,17ab	17,65d	19,912	17,61ab	12,78ef	15,20bc
Buğ.-Soya-B-S		251,25	445,7	348,50	20,80bc	17,68d	19,24	13,87de	12,51f	13,19d
Buğ. Ort.		222,00	432,58	327,29b	21,21	17,94	19,58b	16,12	12,70	14,41b
Buğ.-Buğ.	Merc.	316,0	546,75	431,37	21,52abc	21,55abc	21,54	15,34c	14,59cd	14,97c
Buğ.-Mısır-B-M		323,2	579,5	451,37	21,32abc	22,60a	21,96	18,79a	13,99de	16,39a
Buğ.-Soya-B-S		327,0	576,0	451,50	22,32a	22,17ab	22,25	17,93ab	14,15cd	16,04ab
Merc. Ort.		322,08	567,41	444,75a	21,72	22,11	21,92a	17,35	14,25	15,80a
Buğ.-Buğ.	Ekim	252,25	491,87	372,06b	21,09	20,0	20,56	16,11b	13,70c	14,90b
Buğ.-Mısır-B-M	nöbeti	274,75	497,25	386,0ab	21,75	20,12	20,94	18,20a	13,39c	15,79a
Buğ.-Soya-B-S		289,12	510,87	400,0a	21,56	19,93	20,75	15,90b	13,33c	14,62b
Yıl Ort.		272,04b	500,00a		21,47	20,03		16,74a	13,47b	
3.Konv-Sırt Ekimi		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Buğ/Buğ-Buğ.	Kon.	316,0	546,8	431,4	21,53	21,55	21,54	15,34de	14,60ef	14,97
Buğ/Buğ-Buğ.	Sırt	455,6	422,6	439,1	20,68	17,61	19,14	17,22bc	12,44 h	14,83
Buğ.-Mısır-B-M	Kon	323,3	579,5	451,4	21,33	22,60	21,96	18,79 a	14,00fg	16,39
Buğ.-Mısır--B-M	Sırt	425,1	428,9	427,0	21,45	17,60	19,52	16,29cd	12,93gh	14,61
Buğ.-Soya-B-S	Kon	327,0	576,0	451,5	22,33	22,18	22,25	17,93ab	14,15efg	16,04
Buğ.-Soya-B-S	Sırt	465,4	412,4	438,9	21,70	17,53	19,61	17,05bc	12,5 h	14,77
		Kon	Sırt		Kon	Sırt		Kon	Sırt	
Uyg. Ort.		444,7	434,9		21,91a	19,42b		15,80a	14,73b	
Buğ.-Buğ.	Ekim	385,8	484,7	435,2	21,10	19,58	20,34	16,28	13,52	14,9
Buğ.-Mısır-B-M	nöbeti	374,2	504,2	439,2	21,39	20,10	20,74	17,54	13,46	15,5
Buğ.-Soya-B-S		396,2	494,2	445,2	22,01	19,85	20,93	17,49	13,32	15,4
Yıl Ort.		385,4b	494,3a		21,50a	19,8b		17,10a	13,4b	

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Bitki sıcaklığı değerleri

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, bitki sıcaklığı değerleri yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup 19,57 °C (konvansiyonel) ile 20,75 °C (düşük girdi) arasında değişmiştir. Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde; buğday-buğday × düşük girdi (21,16 °C) uygulamasında yüksek, buğday-mısır × konvansiyonel girdi (19,24 °C) uygulamasında düşük olup ekim nöbeti sistemlerinde konvansiyonel uygulama düşük girdi sistemine göre yüksek bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemi ikinci yıl uygulandığı için bitki sıcaklığı değerleri ikinci yılda 17,65 °C ile 19,25 °C arasında değişmiştir. Her iki yılda da tüm ekim nöbetlerinde konvansiyonel uygulamalar yüksek bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde; bitki sıcaklığı değerleri 20,03 °C ile 20,37 °C arasında değişmiş ekim nöbetindeki farklılıklar önemli bulunmamıştır. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 22,01 °C ve ikinci yılında 18,31 °C arasında değişmiştir (Tablo 4.10).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında; bitki sıcaklığı değerleri 19,42 °C (sırt) ile 21,91 °C (konvansiyonel) arasında değişmiş, en yüksek konvansiyonel uygulamada saptanmıştır.

Bitki topluluğu üzerinde ölçülen bitki sıcaklığı değeri ortam sıcaklığına göre yükselmektedir. Bu çalışmada sırta ekim sisteminde bitki sıcaklığı değerinin düşüş göstermesi sırta ekimin bitki gelişimine olumlu etki yaptığını göstermektedir. Aynı ekolojik koşullarda Albayrak vd., (2022) konvansiyonel uygulamada bitki sıcaklığını 20,87- 24.50 °C arasında bildirmiştir.

Uygulama × ekim nöbetine göre bitki sıcaklığı değerleri buğday-buğday (19,14 °C), buğday-mısır (19,52 °C) ve buğday-soya (19,61 °C) × sırt uygulamaları bu ekim nöbetlerinin konvansiyonel uygulamalarından düşük bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemi ikinci yıl uygulandığı için ikinci yıl bitki sıcaklığı değerleri de benzer bulunmuştur. Ekim nöbeti uygulaması ayrı incelendiğinde bitki sıcaklığı değerleri 20,34 °C (buğday-buğday) ile 20,93 °C (buğday-soya) arasında değişmiştir (Tablo 4.10).

Ön bitki olma durumuna göre bitki sıcaklığı değerleri en düşük ön bitki buğdayda

19,58 °C ve en yüksek ön bitki mercimekte 21,92 °C olarak saptanmıştır. Bitki sıcaklığı değerleri ön bitki mercimekte tüm ekim nöbeti sistemleri için ön bitki buğdaya göre yüksek bulunmuştur. Ön bitki analizinde denemenin birinci yılı ön bitki etkisi görüleceğinden ön bitki mercimek üzerine tüm ekim nöbetlerinde yüksek bulunmuştur (Tablo 4.10).

Protein oranı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, protein oranı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemli olup %14,41 (konvansiyonel) ile %12,16 (düşük girdi) arasında değişmiştir. Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde; buğday-buğday × düşük girdi (%11,89) buğday-soya × düşük girdi (%11,92) uygulamalarında düşük, buğday-soya × konvansiyonel uygulamada yüksek bulunmuştur. Konvansiyonel uygulama tüm ekim nöbeti sistemlerinde düşük girdi uygulamasında yüksek bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemi ikinci yıl uygulandığı için protein oranı ikinci yılda %10,48 ile %12,78 arasında değişmiştir. Her iki yılda da tüm ekim nöbetlerinde konvansiyonel uygulamalar yüksek bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde; protein oranı buğday-soya ekim nöbetinde %12,56 ile buğday-mısır ekim nöbetinde %13,93 arasında değişmiş, ekim nöbetindeki farklılıklar önemli bulunmuştur.

Sonuçlarımız genel olarak değerlendirildiğinde protein oranının buğday-buğday ekimine göre diğer ekim nöbeti uygulamalarında artış göstermesi Keçeli, (2012)'nin sonuçlarıyla bezenzerdir. Campbell vd., (1992) mercimek-buğday ekim nöbetinde sürekli buğday ekimine göre tanede azot miktarının arttığını bildirmiştir. Bu çalışmada da sürekli buğday dışında ekim nöbetlerinde tanedeki protein miktarı artmıştır. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında %14,59 ve ikinci yılında %11,98 arasında değişmiştir. Kurak geçen deneme yılına ait protein değerleri yüksek bulunmuştur (Tablo 4.10).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında; protein oranı %14,73 (sırt) ile %15,8 (konvansiyonel) arasında değişmiş, en yüksek konvansiyonel uygulamada saptanmıştır. Sırt genişliği arttıkça buğdayda protein oranının artış göstermesi Ismail vd., (2021), Farooq vd., (2015) ve Yorulmaz ve

4.1.6 Nem, karbonhidrat ve yağ oranı

Buğday bitkisinde nem, karbonhidrat ve yağ oranı özelliklerine ait yıllar birleştirilmiş varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler Tablo 4.11 ve 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.11 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin buğday bitkisinde nem, karbonhidrat ve yağ özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

1.Konvansiyonel ve düşük girdi Ön bitki buğday	SD	Nem (%)		Karbonhidrat (%)		Yağ (%)	
		K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	0,64172	0,0489*	120,65	0,0005*	0,00563	0,1905
Hata 1	6	0,07985		4,19738		0,0161	
Uygulama (Konven.- düşük)	1	0,03575	0,5822	93,2419	0,0010*	0,01021	0,0942
Yıl×uygulama	1	0,00227	0,8884	18,1794	0,0397*	0,0027	0,3464
Hata 2	6	0,10579		2,65244		0,00259	
Ekim nöbeti	2	0,09969	0,5618	0,40561	0,8974	0,00323	0,5658
Yıl×ekim nöbeti	2	0,17671	0,3664	8,90683	0,1134	0,02293	0,0286*
Uygulama ×ekim nöbeti	2	0,15538	0,4119	3,46144	0,4092	0,00191	0,7122
Yıl uygulama×ekim nöbeti	2	0,04264	0,7787	7,02509	0,1739	0,00097	0,8398
Hata	24	0,168760		3,7311		0,005543	
Cv%		3,82		2,29		3,87	
2.Konvansiyonel ve Sırt Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	2,39771	0,0171*	193,272	<,0001*	0,21001	0,0044*
Hata 1	6	0,37176		1,32288		0,00826	
Uygulama (Konven-Sırt)	1	12,5134	0,0003*	13,7094	0,0052*	0,04471	0,0865
Yıl×uygulama	1	0,49046	0,1902	1,87131	0,1652	0,00028	0,8775
Hata 2	6	0,22494		0,74976		0,01066	
Ekim nöbeti	2	0,2245	0,0957	3,07793	0,0599	0,01414	0,0345*
Yıl×ekim nöbeti	2	0,08733	0,3798	4,75918	0,0164*	0,01839	0,0147*
Uygulama ×ekim nöbeti	2	0,09783	0,3398	2,92077	0,0682	0,02619	0,0036*
Yıl×uygulama ×ekim nöbeti	2	0,31126	0,0431*	5,79986	0,0078*	0,01382	0,0369*
Hata	24	0,086609		0,9705		0,003639	
Cv%		2,61		1,19		3,13	
3.Ön bitki × ekim nöbeti	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	0,55901	0,0698	192,961	0,0005*	0,054	0,0639
Hata 1	6	0,06984		2,87238		0,00458	
Ön bitki	1	0,29767	0,1590	7,71203	0,2247	1,88	0,9677
Yıl × ön bitki	1	2,25333	0,0045*	1,84083	0,5330	0,0438	0,0872
Hata 2	6	0,11515		4,21043		0,0105	
Ekim nöbeti	2	0,10178	0,2837	0,88079	0,7527	0,01306	0,0405*
Yıl × ekim nöbeti	2	0,29881	0,0342*	14,6374	0,0179*	0,01733	0,0167*
Ön bitki × ekim nöbeti	2	0,30927	0,0308*	6,02683	0,1618	0,02769	0,0025*
Yıl × ön bitki×ekim nöbeti	2	0,07789	0,3769	0,7582	0,7828	0,03029	0,0016*
Hata	24	0,076626		3,0640		0,003555	
Cv%		2,59		2,12		3,12	

**,P≤0,01, *,P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde; nem oranı yönünden yıl hariç uygulama ve ekim nöbeti önemsiz bulunmuştur. Karbonhidrat oranı yönünden yıl, konvansiyonel-düşük girdi, yıl $\times$ konv.- düşük girdi interaksyonu önemli bulunmuştur. Yağ oranı yönünden yıl, uygulama ve ekim nöbeti önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.11).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında; nem oranı yönünden yıl, konvansiyonel-sırt ve yıl $\times$ konv.-sırt $\times$ ekim nöbeti interaksyonu önemli bulunmuştur. Karbonhidrat oranı yönünden yıl, konvansiyonel-sırt ve yıl $\times$ ekim nöbeti ve yıl $\times$ konv.-sırt $\times$ ekim nöbeti interaksyonu önemli bulunmuştur. Yağ oranı yönünden yıl, ekim nöbeti ve bunların interaksyonları önemli bulunmuştur (Tablo 4.11).

Ön bitki $\times$ ekim nöbeti analizinde; nem oranı yönünden yıl $\times$ ön bitki, yıl $\times$ ekim nöbeti, ön bitki $\times$ ekim nöbeti interaksyonu önemli bulunmuştur. Karbonhidrat oranı yönünden yıl ve yıl $\times$ ekim nöbeti interaksyonu önemli bulunmuştur. Yağ oranı yönünden ekim nöbeti, yıl $\times$ ekim nöbeti, ön bitki $\times$ ekim nöbeti ve yıl $\times$ ön bitki $\times$ ekim nöbeti interaksyonu önemli bulunmuştur (Tablo 4.11).

Nem Oran

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, nem oranı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup %10,75 (konvansiyonel) ile %10,69 (düşük girdi) arasında değişmiştir. Uygulama $\times$ ekim nöbetinde; nem oranı %10,58 ile %10,86 arasında değişmiştir. Ekim nöbeti sistemlerinde nem oranı %10,66 ile %10,81 arasında değişmiştir. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında %10,60 ve ikinci yılında %10,83 arasında değişmiştir (Tablo 4.12).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında nem oranı %11,61 (sırt) ile %10,59 (konvansiyonel) arasında değişmiştir. Uygulama $\times$ ekim nöbetine göre nem oranı %10,4 (buğday-mısır $\times$ sırt) ile %11,73 (buğday-buğday $\times$ sırt) arasında değişmiştir. Ekim nöbeti uygulaması ayrı incelendiğinde nem oranı %10,99 (buğday-mısır) ile %11,22 (buğday-buğday)

arasında değişmiştir (Tablo 4.12). Ön bitki olma durumuna göre nem oranı ön bitki buğdayda %10,75 ve ön bitki mercimekte %10,59 olarak saptanmıştır. Ön bitki etkisi önemli bulunmamıştır. Ön bitki analizinde denemenin birinci yılı ön bitki etkisi görüleceğinden ön bitki buğday ön bitki mercimeğe benzer bulunmuştur (Tablo 4.12).

Karbonhidrat oranı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde; karbonhidrat oranı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemli olup %82,91 (konvansiyonel) ile %85,7 (düşük girdi) arasında değişmiştir. Uygulama × ekim nöbetinde; karbonhidrat oranı %82,47 ile %86,15 arasında değişmiştir. Ekim nöbeti sistemlerinde; karbonhidrat oranı %84,14 ile %84,46 arasında değişmiştir. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında %82,72 ve ikinci yılında %85,89 arasında değişmiştir (Tablo 4.12).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında karbonhidrat oranı %83,18 (sırt) ile %82,11 (konvansiyonel) arasında değişmiştir. Bulgularımız Farooq vd., (2015)'nin sırta ekimde karbonhidrat oranının arttığını bildiren bulgularıyla benzerdir.

Uygulama × ekim nöbetine göre karbonhidrat oranı %81,29 (buğday-mısır × konvansiyonel) ile %83,41 (buğday-soya × sırt) arasında değişmiştir. Ekim nöbeti uygulaması ayrı incelendiğinde karbonhidrat oranı %82,17 ile %83,03 arasında değişmiştir (Tablo 4.12).

Ön bitki olma durumuna göre karbonhidrat oranı ön bitki buğdayda %82,91 ve ön bitki mercimekte %82,11 olarak saptanmıştır. Ön bitki etkisi önemli bulunmamıştır. Ön bitki analizinde denemenin birinci yılı ön bitki etkisi görüleceğinden ön bitki buğday ön bitki mercimeğe benzer bulunmuştur (Tablo 4.12)

.

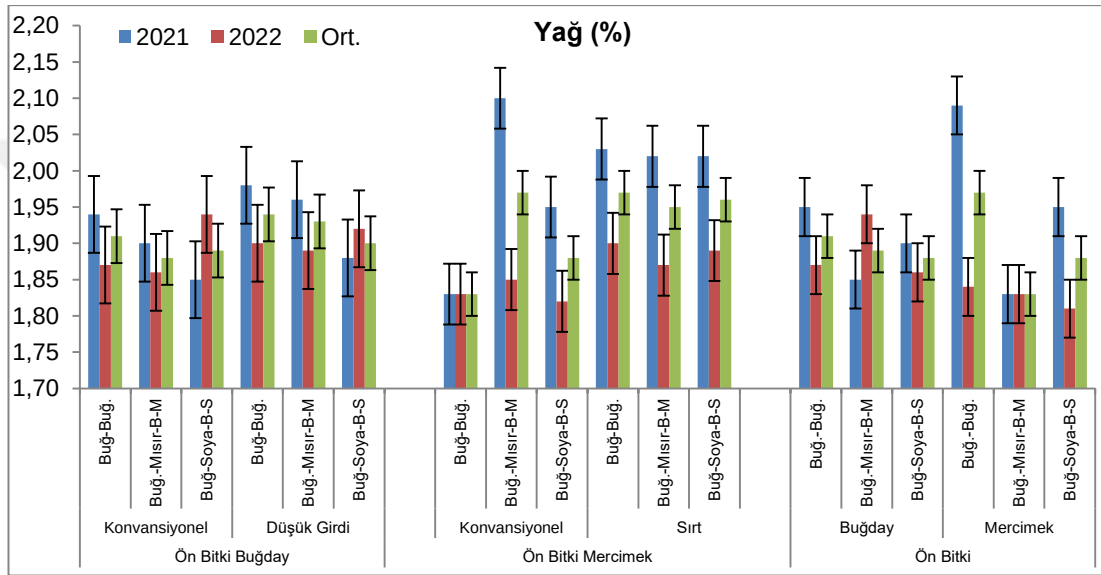
Tablo 4.12 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında ekim nöbeti sistemlerinin buğday bitkisinde nem, karbonhidrat ve yağ özelliklerine ait ortalamalar

1.Kon. DüşükG.		Nem (%)			Karbonhidrat (%)			Yağ (%)		
Ön bitki buğday		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğ/Buğ-Buğ.	K	10,49	10,66	10,58	81,16	83,79	82,47	1,94	1,87	1,91
Buğ/Buğ-Buğ.	D	10,52	10,95	10,74	85,13	87,17	86,15	1,98	1,90	1,94
Buğ.-Mısır-B-M	K	10,57	11,03	10,80	80,46	86,00	83,23	1,90	1,86	1,88
Buğ.-Mısır--B-M	D	10,41	10,75	10,58	82,93	87,17	85,05	1,96	1,89	1,93
Buğ-Soya-B-S	K	10,85	10,87	10,86	80,50	85,54	83,03	1,85	1,94	1,89
Buğ.-Soya-B-S	D	10,77	10,74	10,76	86,12	85,67	85,90	1,88	1,92	1,90
		K	D		K	D		K	D	
Uyg. Ort.		10,75	10,69		82,91b	85,7a		1,89	1,92	
Buğ.-Buğ.	Ekim	10,51	10,81	10,66	83,15	85,48	84,31	1,96 a	1,89ab	1,93
Buğ.-Mısır-B-M	nöbeti	10,49	10,89	10,69	81,70	86,59	84,14	1,93ab	1,88 b	1,91
Buğ.-Soya-B-S		10,81	10,81	10,81	83,32	85,61	84,46	1,87 b	1,93ab	1,90
Yıl Ort.		10,60 b	10,83a		82,72b	85,89a		1,92	1,90	
2. Ön Bitki –Ekim Nöbeti		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğ.-Buğ.	Buğ.	10,49	10,66	10,58ab	81,16	83,79	82,48	1,95 b	1,87bc	1,91ab
Buğ.-Mısır-B-M		10,57	11,03	10,80a	80,46	86,00	83,23	1,90bc	1,86bc	1,88bc
Buğ.-Soya-B-S		10,85	10,87	10,86a	80,51	85,54	83,03	1,85 c	1,94 b	1,89b
Buğ. Ort.		10,63a	10,85a	10,75	80,71	85,11	82,91	1,89	1,89	1,89
Buğ.-Buğ.	Merci.	11,23	10,21	10,72a	82,38	83,56	82,97	1,83	1,83	1,83c
Buğ.-Mısır-B-M		10,53	10,26	10,39b	78,41	84,16	81,29	2,09a	1,84	1,97a
Buğ.-Soya-B-S		10,98	10,32	10,65ab	80,11	84,03	82,07	1,95b	1,81	1,88bc
Merc. Ort.		10,91 a	10,26 b	10,59	80,30	83,92	82,11	1,95	1,83	1,89
Buğ.-Buğ.	Ekim	10,86 ab	10,44c	10,65	81,77b	83,68a	82,72	1,89b	1,85b	1,87b
Buğ.-Mısır-B-M	nöbeti	10,55c	10,65abc	10,60	79,44c	85,08a	82,24	1,997a	1,85b	1,93a
Buğ.-Soya-B-S		10,91a	10,60bc	10,76	80,31bc	84,79a	82,55	1,90b	1,88b	1,89ab
Yıl Ort.		10,78	10,56		80,51 b	84,52 b		1,93	1,86	
3.Konv-Sırt Ekimi		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Buğ/Buğ-Buğ.	Kon.	11,23cd	10,21e	10,72	82,38de	83,57cd	82,97ab	1,83d	1,83d	1,83b
Buğ/Buğ-Buğ.	Sırt	11,72 ab	11,74a	11,73	80,82f	85,35ab	83,09ab	2,03ab	1,90cd	1,97a
Buğ.-Mısır-B-M	Kon	10,53e	10,26e	10,40	78,41g	84,16bc	81,29 c	2,10a	1,85 d	1,97a
Buğ.-Mısır--B-M	Sırt	11,72a	11,44abc	11,58	80,89f	85,20ab	83,05ab	2,02ab	1,87cd	1,95a
Buğ-Soya-B-S	Kon	10,98d	10,33e	10,65	80,12f	84,04bc	82,08ab	1,95bc	1,82d	1,88b
Buğ.-Soya-B-S	Sırt	11,76a	11,29bcd	11,52	81,21ef	85,60a	83,41a	2,02ab	1,89cd	1,96a
		Kon	Sırt		Kon	Sırt		Kon	Sırt	
Uyg. Ort.		10,59b	11,61a		82,11b	83,18a		1,89	1,95	
Buğ.-Buğ.	Ekim	11,47	10,97	11,22	81,60b	84,46a	83,03	1,93b	1,87c	1,90b
Buğ.-Mısır-B-M	nöbeti	11,13	10,85	10,99	79,65c	84,68a	82,17	2,06a	1,86c	1,96a
Buğ.-Soya-B-S		11,37	10,81	11,09	80,66bc	84,82a	82,74	1,99b	1,85c	1,92ab
Yıl Ort.		11,32a	10,88b		80,63 b	84,65a		1,99a	1,86b	

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Yağ oranı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, yağ oranı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup %1,89 (konvansiyonel) ile %1,92 (düşük girdi) arasında değişmiştir. Uygulama × ekim nöbetinde; yağ oranı %1,88 ile %1,94 arasında değişmiştir. Ekim nöbeti sistemlerinde yağ oranı %1,90 ile %1,93 arasında değişmiştir. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında %1,92 ve ikinci yılında %1,90 arasında değişmiştir (Tablo 4.12).



Şekil 4.7 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi ve ekim nöbetlerinde buğdayda yağ oranı değerleri

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında; yağ oranı %1,95 (sırt) ile %1,89 (konvansiyonel) arasında değişmiştir. Uygulama × ekim nöbetine göre; yağ oranı buğday-buğday × konvansiyonel %1,83, buğday-soya × konvansiyonel uygulamada %1,88 ile düşük, buğday-buğday × sırt (%1,97), buğday-mısır × konvansiyonel-sırt (%1,97-%1,95) ve buğday-soya × sırt (%1,96) uygulamalarında yüksek bulunmuştur. Ekim nöbeti uygulaması ayrı incelendiğinde yağ oranı buğday-buğday ekim nöbetinde %1,90 ile buğday-soya ekim nöbetinde %1,96 arasında değişmiştir (Tablo 4.12).

Ön bitki olma durumuna göre yağ oranı ön bitki buğday ve ön bitki mercimekte %1,89 olarak saptanmıştır. Ön bitki × ekim nöbetinde ön bitki mercimekte buğday-mısır (%1,97) ve ön bitki buğdayda buğday-buğday (%1,91) ekim nöbeti yüksek, ön bitki

mercimekte buğday–buğday (%1,88) ekim nöbeti düşük bulunmuştur. Birinci yıl ön bitki etkisi görüleceğinden ön bitki buğdayda buğday–buğday ekim nöbetinde bulunmuştur (Tablo 4.12).

4.1.7 Gluten oranı

Buğday bitkisinde gluten oranı özelliklerine ait yıllar birleştirilmiş varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler Tablo 4.13 ve 4.14’de verilmiştir.

Tablo 4.13 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin buğday bitkisinde gluten özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

Konvansiyonel ve düşük girdi Ön bitki buğday	Gluten (%)			Konvansiyonel ve Sırt Ön bitki mercimek		Ön bitki × ekim nöbeti	
	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	540,021	<,0001*	973,891	<,0001*	940,224	<,0001*
Hata 1	6	7,13639		7,04592		3,92817	
Uygulama	1	325,521	0,0003*	44,834	0,0099*	91,1905	0,0040*
Yıl×uygulama	1	135,341	0,0029*	22,5914	0,0387*	17,7147	0,0931
Hata 2	6	5,78639		3,24886		4,45095	
Ekim nöbeti	2	11,604	0,2459	12,9132	0,0794	19,3327	0,0460*
Yıl×ekim nöbeti	2	64,014	0,0019*	18,7636	0,0294*	22,4459	0,0299*
Uygulama × ekim nöbeti	2	7,42021	0,4003	13,1089	0,0767	15,3987	0,0810
Yıl uygulama×ekim nöbeti	2	15,5852	0,1575	25,7362	0,0099*	32,7691	0,0080*
Hata	24	7,7989		4,5772		5,5069	
Cv%		9.16		6,11		6,79	

**,P≤0,01, *,P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel–düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde; gluten oranı yönünden yıl, konvansiyonel–düşük girdi, yıl × konv. – düşük girdi ve yıl ×uygulama × ekim nöbeti interaksyonu önemli bulunmuştur (Tablo 4.13).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel–sırt ve ekim nöbeti uygulamasında; gluten oranı yönünden yıl, konvansiyonel–sırt ve yıl × konv. –sırt, yıl × ekim nöbeti interaksyonu önemli bulunmuştur (Tablo 4.13).

Ön bitki × ekim nöbeti analizinde; gluten oranı yönünden yıl × ön bitki, yıl × ekim nöbeti, yıl × ön bitki × ekim nöbeti interaksyonu önemli bulunmuştur (Tablo 4.13).

Tablo 4.14 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında ekim nöbeti sistemlerinin buğday bitkisinde gluten oranı özelliklerine ait ortalamalar

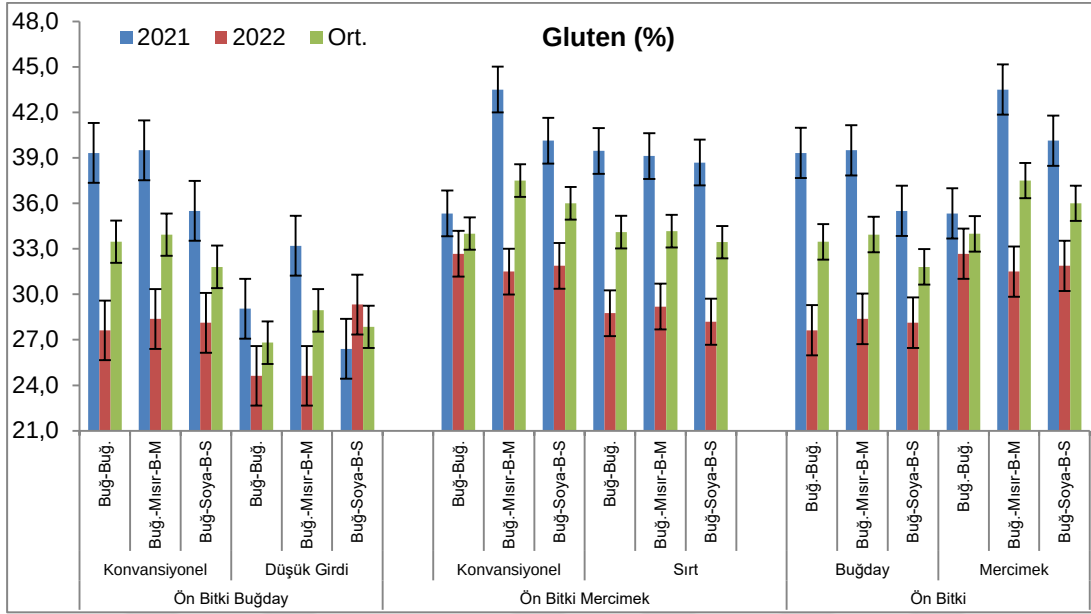
Gluten (%)									
1.Kon. Düşük G. Ön bitki buğday					2. Ön Bitki - Ekim Nöbeti				
	Uyg.	2021	2022	Ort.			2021	2022	Ort.
Buğ/Buğ-Buğ.	K	39,32	27,62	33,47	Buğ.-Buğ.	Buğday	39,32b	27,63f	33,46c
Buğ/Buğ-Buğ.	D	29,05	24,62	26,81	Buğ.-Mısır-B-M		39,50b	28,38ef	33,94bc
Buğ.-Mısır-B-M	K	39,50	28,37	33,93	Buğ.-Soya-B-S		35,50c	28,13ef	31,81c
Buğ.-Mısır--B-M	D	33,20	24,62	28,94	Buğ. Ort.		38,11	28,04	33,07b
Buğ.-Soya-B-S	K	35,50	28,12	31,81	Buğ.-Buğ.	Merc.	35,33c	32,67cd	33,99bc
Buğ.-Soya-B-S	D	26,40	29,32	27,85	Buğ.-Mısır-B-M		43,50a	31,50de	37,50a
	K		D		Buğ.-Soya-B-S		40,13ab	31,88d	36,00ab
Uyg. Ort.		33,07a	27,87b		Merc. Ort.		39,65	32,01	35,83a
Buğ.-Buğ.	Ekim	34,16a	26,12c	30,14	Buğ.-Buğ.	Ekim	37,33b	30,15c	33,73b
Buğ.-Mısır-B-M	nöbeti	36,37a	26,50c	31,44	Buğ.-Mısır-B-M	nöbeti	41,50a	29,93c	35,72a
Buğ.-Soya-B-S		30,94b	28,72bc	29,83	Buğ.-Soya-B-S		37,81b	30,00c	33,91b
Yıl Ort.		33,82a	27,12b		Yıl Ort.		38,88a	30,02b	
3.Konv-Sırt Ekimi Ön bitki buğday									
		2021	2022	Ort.					
Buğ/Buğ-Buğ.	Kon.	35,33c	32,67cd	34,00					
Buğ/Buğ-Buğ.	Sırt	39,46b	28,75fg	34,10					
Buğ.-Mısır-B-M	Kon	43,50a	31,50def	37,50					
Buğ.-Mısır--B-M	Sırt	39,12b	29,19efg	34,16					
Buğ.-Soya-B-S	Kon	40,13b	31,88 de	36,00					
Buğ.-Soya-B-S	Sırt	38,69b	28,19g	33,44					
	Kon		Sırt						
Uyg. Ort.		35,83a	33,89 b						
Buğ.-Buğ.	Ekim	37,39b	30,71c	34,05					
Buğ.-Mısır-B-M	nöbeti	41,31a	30,34c	35,83					
Buğ.-Soya-B-S		39,41ab	30,03c	34,72					
Yıl Ort.		39,37a	30,36b						

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Gluten oranı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, gluten oranı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemli olup %33,07 (konvansiyonel) ile %27,87 (düşük girdi) arasında değişmiştir. Uygulama × ekim nöbetinde gluten oranı buğday-buğday × düşük girdi uygulamasında %26,81 ile buğday-mısır × konvansiyonel uygulamasında %33,93 arasında değişmiştir.

Konvansiyonel uygulamalar tüm ekim nöbeti sistemlerinde düşük girdi uygulamasından yüksek bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemlerinde gluten oranı %29,83 ile %31,44 arasında değişmiştir. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında %33,82 yüksek ve ikinci yılında %27,12 düşük bulunmuştur (Tablo 4.14).



Şekil 4.8 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi ve ekim nöbetlerinde buğdayda gluten oranı değerleri

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel–sırt ve ekim nöbeti uygulamasında gluten oranı en yüksek %33,89 ile sırt, %35,83 ile konvansiyonel uygulamada saptanmıştır. Uygulama × ekim nöbetine göre gluten oranı buğday–mısır × konvansiyonel (%37,50) ve buğday–soya × konvansiyonel (%36,0) uygulamalarında yüksek, buğday–soya × sırt uygulamasında (%33,44) düşük bulunmuştur. Ekim nöbeti uygulaması ayrı incelendiğinde gluten oranı buğday–buğday ekim nöbetinde %34,05 ile buğday–mısır ekim nöbetinde %35,83 arasında değişmiştir (Tablo 4.14).

Ön bitki olma durumuna göre gluten oranı ön bitki buğdayda %33,07 ile düşük ve ön bitki mercimekte %35,83 ile yüksek olarak saptanmıştır. Ön bitki × ekim nöbetinde ön bitki mercimekte buğday–mısır (%37,50) yüksek, ön bitki buğdayda tüm ekim nöbetlerine düşük bulunmuştur. Birinci yıl ön bitki etkisi ön bitki mercimekte buğday–mısır ve buğday–soya ekim nöbetlerinde yüksek bulunmuştur (Tablo 4.14). Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde gluten oranı yönünden ekim nöbetleri arasında farklılık oluşmazken ön bitkinin mercimek olması durumunda olumlu yönde artış olması Keçeli, (2012)’nin bulgularıyla desteklenmektedir. Çalışmamızda sırta ekimde elde edilen gluten değerleri buğday kalitesi yönünden arzu edilen seviyededir. Yorulmaz ve Akıncı (2022) ise sırta ekimde yüksek gluten değerlerine ulaşmıştır. Albayrak vd., (2022)’nin konvansiyonel koşullarda elde ettiği gluten değeri çalışmamızdan elde edilen değerlerden daha düşük seviyededir.

4.2 Soyada Ekim Nöbeti ve Yetiştirme Sistemleri

Soya bitkisinin verim ve kalite özellikleri dört farklı analiz ile verilmiştir:

1. Ön bitki buğday üzerine ekim nöbeti sistemlerinde (buğday-**soya**-buğday-**soya**; mercimek-**soya**-mercimek-**soya**) konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması.
2. Ön bitki mercimek üzerine ekim nöbeti sisteminde (buğday-**soya**- buğday-**soya**) konvansiyonel ve sırt ekim uygulaması.
3. Ön bitki buğday ve mercimek üzerine ve ekim nöbeti sisteminin (buğday-soya ve buğday-mısır) analizi.
4. Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün sisteminin (soya-soya) analizi

4.2.1 Biyolojik verim, hasat indeksi ve tane verimi

Soya bitkisinde biyolojik verim, hasat indeksi ve tane verimi özelliklerine ait yıllar birleştirilmiş varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler Tablo 4.15 ve 4.16’da verilmiştir.

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbeti sisteminde (buğday-**soya**-buğday-**soya**; mercimek-**soya**-mercimek-**soya**); soya bitkisinde biyolojik verim yönünden yıl, yıl $\times$ konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ekim nöbeti ve yıl $\times$ ekim nöbeti önemli, konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz bulunmuştur. Hasat indeksi yönünden yıl önemli, konvansiyonel-düşük girdi, ekim nöbeti ve bunların intearksiyonları (yıl $\times$ ekim nöbeti, konv. – düşük $\times$ ekim nöbeti ve yıl $\times$ kon.- düşük $\times$ ekim nöbeti) önemsiz bulunmuştur. Tane verimi yönünden yıl, ekim nöbeti, yıl $\times$ ekim nöbeti önemli, konvansiyonel-düşük girdi uygulaması önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.15)

.

Tablo 4.15 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt, ön bitki ve ana ürün uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin soya bitkisinde biyolojik verim, hasat indeksi ve tane verimi özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

1.Konvansiyonel-düşük girdi		Biyolojik verim (kg/da)		Hasat indeksi (%)		Tane verimi (kg/da)	
Ön bitki buğday	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	1348989	0,0001*	2039,51	0,0004*	31399,1	0,0409*
Hata 1	6	6293,78		38,8074		1673,74	
Uygulama (Konven.- düşük)	1	8243,64	0,5194	75,6083	0,2243	3262,23	0,4349
Yıl×uygulama	1	132992	0,0334*	25,7481	0,4593	11456,2	0,1680
Hata 2	6	17609,1		41,2038		4661,49	
Ekim nöbeti	1	132987	0,0131*	6,84327	0,5627	26258,7	0,0161*
Yıl×ekim nöbeti	1	169228	0,0066*	43,0432	0,1613	43057,2	0,0038*
Uygulama ×ekim nöbeti	1	45677,1	0,1139	1,54645	0,7820	6994,38	0,1742
Yıl uygulama×ekim nöbeti	1	9885,56	0,4431	40,0095	0,1756	8960,42	0,1280
Hata	12	15714		19,310		3352,14	
Cv%		17,74		9,96		19,64	
2.Konvansiyonel ve Sırt							
Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	17082,2	0,0563	4949,16	<,0001*	255660	<,0001*
Tekerrür[yıl]	1	88282,5		81,1489		21437,1	
Uygulama (Konven-Sırt)	1	3066,72	0,8931	8,95266	0,3652	4664,89	0,0041*
Yıl×uygulama	6	285634	0,0014*	18,2656	0,1491	255,578	0,4510
Error	6	9044,2		6,673		230,1	
Cv%		12,44		7,95		6,29	
3.Ön bitki							
Ön bitki	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	363658	0,0001*	2891,09	<,0001*	49400,2	0,0006*
Hata 1	6	4586,74		8,65685		1153,12	
Uygulama (ön bitki)	1	45255,3	0,2446	607,885	0,0005*	19867,7	0,0422*
Yıl × ön bitki	1	32741,9	0,3146	654,834	0,0004*	123670	0,0007*
Hata	6	27198,3		12,927		3004,4	
Cv%		19,49		9,05		17,51	
4.Ana ürün-ikinci ürün							
Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	4375,78	0,6720	1541,77	<,0001*	108252	<,0001*
Hata 1	6	22103,7		14,1642		1125,75	
Uygulama (ana-ikinci ürün)	1	387605	0,0016*	7,1234	0,4199	47189,3	0,0002*
Yıl × uygulama	1	130807	0,0194*	1607,46	<,0001*	59981,8	<,0001*
Hata	6	13054,5		9,503		671,1	
Cv%		10,84		9,37		7,79	

**,P≤0,01, *,P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında soyada biyolojik verim yönünden yıl × konv.-sırt interaksyonu önemli bulunmuştur. Hasat indeksi yönünden yıl, tane verimi yönünden yıl ve konv.-sırt uygulaması önemli bulunmuştur (Tablo 4.15).

Ön bitki $\times$ ekim nöbeti analizinde biyolojik verim yönünden yıl önemli olup ön bitki önemsiz bulunmuştur. Hasat indeksi ve tane verimi yönünden yıl, ön bitki ve yıl $\times$ ön bitki interaksyonu önemli bulunmuştur.

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün analizinde; soyada biyolojik verim için uygulama (ana ürün-ikinci ürün) ve yıl $\times$ uygulama (ana-ikinci ürün) interaksyonu, hasat indeksi için yıl ve yıl $\times$ uygulama (ürün-ikinci ürün) interaksyonu, tane verimi için yıl, uygulama (ana ürün-ikinci ürün) ve yıl $\times$ uygulama (ürün-ikinci ürün) interaksyonu önemli bulunmuştur (Tablo 4.15).

Tane verimi

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, tane verimi yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup 304,81 kg/da (konvansiyonel) ile 284,62 kg/da (düşük girdi) arasında değişmiştir. Uygulama $\times$ ekim nöbeti incelendiğinde, buğday-soya $\times$ konvansiyonel uygulaması (348,24 kg/da) tane verimi yönünden diğer uygulama ve ekim nöbeti sisteminden yüksek bulunmuştur. En düşük tane verimi mercimek-soya $\times$ konvansiyonel – düşük girdi (270,76 kg/da) uygulamalarından elde edilmiştir. Ekim nöbeti sistemi ikinci yıl uygulandığı için tane verimi ikinci yılda en yüksek buğday-soya $\times$ konvansiyonel – düşük girdi (402,14 kg/da – 380,59 kg/da) uygulamalarında saptanmıştır. En düşük değerler mercimek-soya $\times$ konvansiyonel – düşük girdi (253,84 kg/da – 270,76 kg/da) uygulamalarından elde edilmiştir. İkinci yıl ekim nöbetlerinde düşük girdi uygulaması yüksek bulunmuştur.

Soya besin elementi uygulamaları bizim düşük girdi ve konvansiyonel uygulamalarımızı yansıtmaktadır. Soya tane verimlerini Coşkan vd., (2009) bakteri aşılama ve bakteri aşılama 114-248 kg/da, Bayraklı vd., (2017) bakteri aşılama 246-620 kg/da ve kontrolde 90-523 kg/da, Karakaya ve Ödemiş, (2019) bakteri aşılama 218,90-468,27 kg/da ve kontrolde 198,56-518,73 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. İkinci üründe soya veriminde Gül ve Arslanoğlu, (2020) organik gübrelemede 397,9-428,7 kg/da, Özkul, (2020) bakteri aşılama ve azotlu gübre gübrelemede 305,7–423,0 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Tablo 4.16 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt, ön bitki ve ana ürün uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin soya bitkisinde biyolojik verim, hasat indeksi ve tane verimi özelliklerine ait ortalamalar

1.Kon. Düşük G		Tane verimi (kg/da)			Hasat indeksi (%)			Biyolojik verim (kg/da)		
Ön bitki buğday		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğ.-Soya-B-S	K	315,89	380,59	348,24	52,89	38,80	45,85	596,93	988,93	792,93
Buğ.-Soya-B-S	D	194,82	402,14	298,48	49,82	36,61	43,22	389,39	1109,55	749,47
Merc.-Soya-M-S	K	268,93	253,84	261,38	52,49	38,24	45,36	502,73	674,14	588,45
Merc.-Soya-M-S	D	273,93	267,59	270,76	53,01	30,69	41,85	516,61	875,59	696,10
		K	D		K	D		K	D	
Uyg. Ort.		304,81	284,62		45,61	42,53		690,68	722,78	
Buğ.-Soya-B-S	Ekim	255,36b	391,37a	323,36a	51,36	37,71	44,53	509,67c	1049,24a	771,20 a
Merc.-Soya-M-S	nöbeti	271,43b	260,71b	266,07b	52,75	34,46	43,61	493,16c	774,87 b	642,27 b
Yıl Ort.		263,39 b	326,04a		52,05 a	36,09b		501,42 b	912,05 a	
2. Ön Bitki		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğday		315,89 b	380,59ab	348,24a	52,89 a	38,80b	45,85a	596,93	988,93	792,93
Mercimek		421,25a	134,28c	277,77b	53,36a	13,68c	33,52b	793,77	1004,82	899,29
Yıl Ort.		368,57a	257,44 b		53,13 a	26,24b		695,35b	996,87a	
3.Konv-Sırt Ekimi		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Buğ.-Soya-B-S	Kon.	421,25a	134,28 c	277,77a	53,36 a	13,68c	33,52	790,91 b	1004,82a	897,87a
Buğ.-Soya-B-S	Sırt	313,89	95,228 d	204,56b	46,72 b	16,05c	31,38	672,25bc	589,03c	630,64b
Yıl Ort.		367,57a	114,76b		50,04a	14,87b		731,58	796,93	
4.Ana ürün-ikinci ürün		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Ana ürün		407,41ab	365,36 b	386,38a	31,98b	32,3b	32,19	1283,0a	1135,27b	1209,16a
İkinci ürün		421,25a	134,28c	277,7b	53,36a	13,68c	33,52	790,91c	1004,82b	897,87b
Yıl Ort.		414,33a	249,82b		42,67a	23,04b		1036,97	1070,05	

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

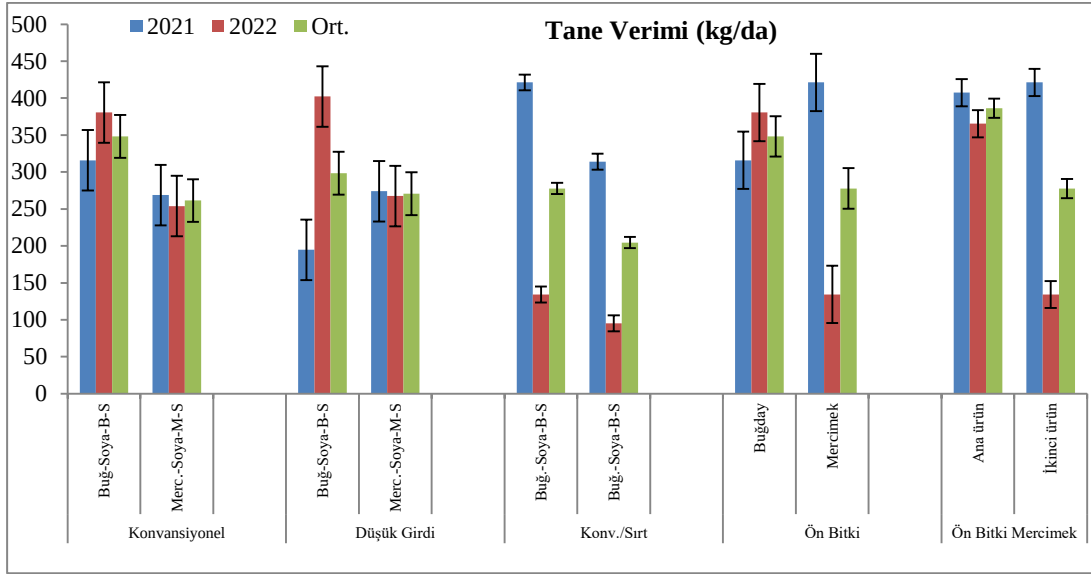
Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde; tane verimi 323,36 kg/da ile buğday-soya ekim nöbetinde yüksek, 266,07 kg/da ile mercimek-soya ekim nöbetinde düşük bulunmuştur. Denemenin ikinci yıl verilerine göre verim değerleri buğday-soya (391,37 kg/da) ve mercimek-soya (260,71 kg/da) olarak sıralanmıştır. Ekim nöbeti ve uygulama yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 263,39 kg/da ile ikinci yılında 326,04 kg/da arasında değişmiştir (Tablo 4.16). Dabney vd., (1988) en yüksek soya verimini sorgum-soya ve kışlık çavdar-nadas-soya ekim nöbetlerinden, en düşük verimi monokültür soya ekiminden, yine Chamberlain vd., (2021) soya-mısır ekim nöbetinde, monokültür soyadan daha yüksek verim elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Huo vd., (2021) mısır-soya-buğday ve mısır-soya ekim nöbetlerinde verimde %21 ve %5 artış sağladıklarını bildirmişlerdir. Janovicek vd., (2021) soya veriminde 2 yıl üstüste mısır- 2 yıl üstüste soya ekim nöbetine göre 2 yıl üstüste mısır-soya-kırmızı yonca+buğday ekim nöbetinde %39 artış elde ettiklerini bildirmilerdir.

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-soya ekim nöbeti sisteminde; tane verimi sırta ekim uygulamasında 204,56 kg/da ile konvansiyonel uygulamada 277,77 kg/da arasında değişmiş, en yüksek tane verimi konvansiyonel uygulamadan elde edilmiştir. Ancak Ram vd., (2011) soyada verimi sırta ekimde (239 kg/da) ve konvansiyonel ekime (227 kg/da) göre yüksek bulmuştur. Aykanat, (2021) buğday-soya ekim nöbetinde sırta ekimin düz ekime oranla önemli olmamakla birlikte veriminde artış sağladığını bildirmişlerdir. İkinci ürün soya verimini Dinler (2022) sıra arası mesafenin 130,23-152,1 kg/da arasında değiştirdiğini, Şengöz ve Arslan, (2022) farklı bitki yoğunluğunun sırta ekimde 206,22-269,41 kg/da arasında değiştirdiğini bildirmişlerdir.

Yıl $\times$ konvansiyonel sırt interaksiyonunda tane verimi değerleri buğday-soya ekim nöbetinde her iki yılda da konvansiyonel uygulamada yüksek (421,25-134,28 kg/da bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında birinci yıl tane verimi 367,57 kg/da ile 114,76 kg/da arasında değişmiştir (Tablo 4.16).

Ön bitki olma durumuna göre tane verimi ön bitki buğdayda 348,24 kg/da yüksek ön bitki mercimekte 277,77 kg/da düşük bulunmuştur. Janovicek vd., (2021) monokültür soya ekimi yapılan tarım alanlarının ekim nöbetiyle çeşitlendirerek toprak sağlığı, çevresel fayda, verim ve net getiri artışını sağlayacağını bildirmişlerdir. Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-soya analizinde; soyada tane verimi ana üründe 386,38 kg/da ile yüksek, ikinci üründe 277,77 kg/da ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.16).



Şekil 4.9 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi, ana-ikinci ürün ve ekim nöbetlerinde soyada tane verimi

Altınyüzük ve Öztürk, (2017)'ün vejetasyon süresinin uzun olması daha iyi gelişme ve kuru madde birikimi sağlanacağı, vejetasyon süresinin kısa olmasına göre daha yüksek verim elde edilebileceği tespiti bulgularımızdaki ana ürün veriminin ikinci ürün veriminden yüksek olmasını destekler nitelik taşımaktadır. Xie vd., (2017) Kanada'da ön bitki buğday üzerine anıza soya üretiminin bölge için umut verici bir potansiyeli olacağını bildirmişlerdir. Bulgularımızda da belirtildiği gibi monokültür tarımın aksine buğdaygil-baklagil ekim nöbetinin veya ekim nöbetine soya eklenmesiyle çeşitlendirilmesi soya veriminde ve ekim nöbetindeki diğer bitkilerin veriminde artış meydana getirdiği ayrıca ön bitki etkisi ilk yıl görülebileceği için ön bitki buğday alanının soya veriminde yüksek değeri buğdaygil-baklagil ekim nöbetini destekler durumundadır.

Verimi etkileyen önemli unsurların başında çevre koşulları (sıcaklık, nem, yağış, rüzgâr), yetiştirme koşulları (toprak işleme, gübreleme, ekim, yabancı ot, hastalık ve zararlı kontrolü, sulama) ve bölgeye uygun çeşit seçimi olduğu araştırmacıların farklı çalışmaları neticesinde gözlemlenmiştir.

Hasat indeksi

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, hasat indeksi yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup %45,61 (konvansiyonel) ile %42,53 (düşük girdi) arasında değişmiştir. Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde; buğday-soya × konvansiyonel (%45,85) ve mercimek-soya × konvansiyonel (%45,36) hasat indeksi yüksek, bu ekim nöbeti sistemlerinde düşük girdi uygulamaları düşük bulunmuştur. Her iki yılda ve iki ekim nöbeti sisteminde de konvansiyonel uygulama yüksek bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde hasat indeksi %43,61 ile %44,53 arasında değişmiştir. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında %52,01 ile ikinci yılında %36,09 arasında değişmiştir (Tablo 4.16).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-soya ekim nöbeti sisteminde hasat indeksi %31,18 (sırt) ile %33,52 (konvansiyonel) arasında değişmiştir. Yıl × konvansiyonel sırt interaksiyonunda hasat indeksi buğday-soya ekim nöbetinde birinci yıl konvansiyonel (%53,36) ve sırt (%46,72) yüksek bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında birinci yıl hasat indeksi %50,04 ile %14,87 arasında değişmiştir (Tablo 4.16).

Ön bitki olma durumuna göre hasat indeksi ön bitki buğdayda %45,85 ile yüksek ön bitki mercimekte %33,52 ile düşük bulunmuştur. Ön bitki etkisi birinci yıl benzer, ikinci yıl ön buğday yüksek hasat indeksi vermiştir. Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-soyada hasat indeksi ana üründe %32,19; ikinci üründe %33,52 arasında değişmiştir (Tablo 4.16).

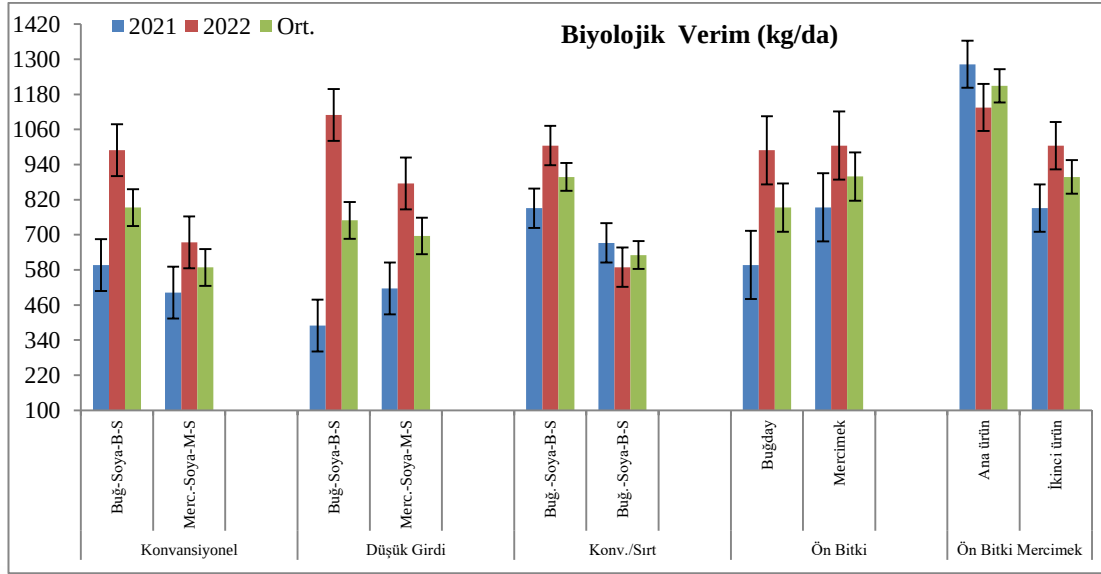
Hasat indeksi değerini; Ram vd., (2011) konvansiyonel düz ekim ve sırta ekimde % 32,48 ve % 33,69, Aykanat, (2021) konvansiyonel düz ekim ve sırta ekim de % 31,67 ve % 35,39 değer aralıklarında bulduklarını rapor etmişlerdir. Araştırmacıların bildirdikleri değerler yıl ortalama bulgularımızla uyum içerisinde olup Aykanat, (2021) ilk yıl hasat indeksini yüksek, ikinci yıl düşük olduğunu; soya tarımında kısa gün koşulları, en az bir haftalık erken ekim, bakla döneminde nisbi nem miktarının bu özelliği etkilediğini bildirmiştir. Onat, (2012) bu değeri % 38,50-49,13, Özkul, (2020) ise % 43,7-55,8 olarak bildirmişlerdir.

Biyolojik verim

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde; biyolojik verim yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemli olup düşük girdi uygulamasında 722,78 kg/da ile yüksek, konvansiyonel uygulama 690,68 kg/da ile düşük bulunmuştur. Bizim bulgularımızın aksine Özkul, (2020) yüksek biyolojik verimin 30 kg/da azotlu gübre uygulamasından (1092.6 kg/da), en düşük ise kontrolden (659.4 kg/da) elde edildiğini bildirmişlerdir.

Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde buğday-soya × konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması (792,93 kg/da ve 749,47 kg/da) biyolojik verim yönünden mercimek×konvansiyonel-düşük girdi uygulamalarından yüksek bulunmuştur. En düşük biyolojik verim mercimek-soya×konvansiyonel (588,45 kg/da) uygulamasından elde edilmiştir. Ekim nöbeti sistemi ikinci yıl uygulandığı için biyolojik verim ikinci yılda en yüksek buğday-soya×konvansiyonel-düşük (988,93 kg/da – 1109,55 kg/da) uygulamalarında saptanmıştır. En düşük değerler mercimek-soya × konvansiyonel (674,14 kg/da) uygulamasından elde edilmiştir. İkinci yıl ekim nöbetlerinde düşük girdi uygulaması yüksek bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemi ayrı incelendiğinde; biyolojik verim 771,20 kg/da ile buğday-soya ekim nöbetinde yüksek, 642,27 kg/da ile mercimek-soya ekim nöbetinde düşük bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 501,42 kg/da ile düşük ikinci yılında 912,05 kg/da yüksek bulunmuştur (Tablo 4.16).

Biyolojik verimin Huo vd., (2021) mısır-soya-buğday ve mısır-soya ekim nöbetinde %18 oranında artış gösterdiğini; Xie vd., (2017) soya, bezelye, mercimek, buğday ve kanola ile ilgili yaptığı çalışmada soya 6691 kg/ha olarak belirtmişlerdir. Araştırmacıların verileri ve bulgularımız dikkate alındığında ekim nöbetinde birden fazla ürünün olması biyolojik verimi arttırdığı düşünülmektedir.



Şekil 4.10 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi, ana-ikinci ürün ve ekim nöbetlerinde soyada biyolojik verim

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-soya ekim nöbeti sisteminde; biyolojik verim sırta ekim uygulamasında 630,64 kg/da ile konvansiyonel uygulamada 897,87 kg/da arasında değişmiş, en yüksek biyolojik verim konvansiyonel uygulamadan elde edilmiştir. Yıl $\times$ konvansiyonel sırt interaksiyonunda biyolojik verim değerlerinin buğday-soya ekim nöbetinde her iki yılda da konvansiyonel uygulamada yüksek (790,91-1004,82 kg/da), sırta ekim uygulamasında ikinci yıl birinci yıldan düşük (672,25-589,03 kg/da) bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında birinci yıl biyolojik verim 731,58 kg/da ile 796,93 kg/da arasında değişmiştir (Tablo 4.16). Ram vd., (2011) biyolojik verimi düz ve sırta ekim uygulamalarında (703-718 kg/da) öneli farklılık olmadığını, Kaur (2003) ise sırta ekimde konvansiyonel (düz) ekime oranla daha yüksek biyolojik verim bildirmişlerdir.

Ön bitki olma durumuna göre biyolojik verim ön bitki buğdayda 792,93 kg/da ve ön bitki mercimekte 899,29 kg/da olarak bulunmuştur. Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-soya analizinde; soyada biyolojik verim ana üründe 1209,16 kg/da ile yüksek, ikinci üründe 897,87 kg/da ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.16).

4.2.2 Bin tohum ağırlığı, bitkide bakla sayısı ve bitkide tohum sayısı

Soya bitkisinde bin tohum ağırlığı, bitkide bakla sayısı ve bitkide tohum sayısı özelliklerine ait yıllar birleştirilmiş varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler Tablo 4.17 ve 18’de verilmiştir.

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbeti sisteminde (buğday-soya-buğday-soya; mercimek-soya-mercimek-soya); soya bitkisinde bin tohum ağırlığı yönünden yıl önemli, konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ekim nöbeti önemsiz bulunmuştur. Bitkide bakla sayısı yönünden yıl, konvansiyonel-düşük girdi, yıl $\times$ ekim nöbeti, kon.- düşük $\times$ ekim nöbeti interaksyonu önemli; ekim nöbeti önemsiz bulunmuştur. Bitkide tohum sayısı yönünden yıl, konvansiyonel-düşük girdi, ekim nöbeti ve bunların interaksyonları (yıl $\times$ ekim nöbeti, konv. – düşük $\times$ ekim nöbeti, yıl $\times$ kon.- düşük $\times$ ekim nöbeti) önemli bulunmuştur (Tablo 4.17).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında; soyada bin tohum ağırlığı ve bitkide bakla sayısı yönünden yıl ve yıl $\times$ konv.-sırt interaksyonu önemli, konv. –sırt uygulaması önemsiz bulunmuştur. Bitkide tohum sayısı yönünden yıl, konv.-sırt uygulaması ve yıl $\times$ konv.-sırt interaksyonu önemli bulunmuştur.

Ön bitki $\times$ ekim nöbeti analizinde, bin tohum ağırlığı yönünden yıl ve ön bitki etkisi önemsiz bulunmuştur. Bitkide bakla sayısı ve tohum sayısı yönünden yıl, ön bitki ve yıl $\times$ ön bitki interaksyonu önemli bulunmuştur (Tablo 4.17).

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün analizinde, soyada bin tohum ağırlığı için yıl önemli, uygulama (ana ürün-ikinci ürün) önemsiz bulunmuştur. Bitkide bakla sayısı ve tohum sayısı için yıl ve yıl $\times$ uygulama (ana-ikinci ürün) interaksyonu önemli bulunmuştur.

Tablo 4.17 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt, ön bitki ve ana ürün uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin soya bitkisinde bin tohum ağırlığı, bakla sayısı ve bitkide tohum sayısı özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

1.Konvansiyonel ve düşük girdi			Bin Tohum Ağırlığı (g)		Bakla Sayısı (adet/bitki)		Bitkide Tohum Sayısı (adet/bitki)	
Ön bitki buğday	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	
Yıl	1	4557,47	0,0239*	20275,9	<,0001*	107625	<,0001*	
Hata 1	6	429,019		64,4545		3660,24		
Uygulama (Konven.- düşük)	1	1627,97	0,1228	2619,07	0,0064*	13802,9	0,0004*	
Yıl×uygulama	1	110,347	0,6567	1324,84	0,0268*	273,526	0,9653	
Hata 2	6	505,119		155,865		10167,4		
Ekim nöbeti	1	985,349	0,1579	3,18781	0,8699	75933	<,0001*	
Yıl×ekim nöbeti	1	57,7001	0,7218	1206,63	0,0069*	151388	<,0001*	
Uygulama ×ekim nöbeti	1	6,43214	0,9052	4070,28	<,0001*	11865,7	0,0102*	
Yıl uygulama×ekim nöbeti	1	730,702	0,2190	2702,96	0,0004*	1818,05	0,2565	
Hata	12	434,344		113,84		1280,8		
Cv%		15,28		11,78		15,78		
2.Konvansiyonel ve Sırt								
Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	
Yıl	1	10512,4	0,0001*	13156,1	<,0001*	128343	0,0003*	
Tekerrür[yıl]	1	459,576	0,2706	1011,24		4057,69		
Uygulama (Konven-Sırt)	1	140,492	0,8230	78,3429	0,7619	2392,26	0,0003*	
Yıl×uygulama	6	2596,5	0,0279*	4051,32	0,0018*	16422,4	<,0001*	
Error	6	312,24		144,31		80,2		
Cv%		15,06		16,59		4,94		
3.Ön bitki								
SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik		
Yıl	1	6838,37	<,0001*	2748,38	0,0004*	24649	0,0066*	
Hata 1	6	71,0975		56,4948		1488,23		
Ön bitki	1	279,281	0,4284	11952	<,0001*	110689	<,0001*	
Yıl × ön bitki	1	1703,49	0,0808	18312,9	<,0001*	203897	<,0001*	
Hata	6	387,42		34,52		1114,5		
Cv%		14,66		7,0		14,37		
4.Ana ürün-ikinci ürün								
Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	
Yıl	1	19219,7	<,0001*	522,123	0,0059*	6492,33	0,0110*	
Hata 1	6	217,493		30,1458		494,344		
Uygulama (ana-ikinci ürün)	1	66,4633	0,5474	0,3025	0,9171	25,7556	0,8834	
Yıl × uygulama	1	215,133	0,2952	3606	<,0001*	45785,3	0,0007*	
Hata	6	163,60		25,686		1099,55		
Cv%		9,99		8,95		22,04		

**,P≤0,01, *,P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

Bin tohum ağırlığı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, bin tohum ağırlığı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup konvansiyonel uygulamada 143,52 g ile düşük girdi uygulamasında 129,26 g bulunmuştur. Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde; mercimek-soya × konvansiyonel uygulamada 148,62 g, buğday-soya × konvansiyonel uygulamasında 138,42 g olarak saptanmıştır. Buğday-soya × düşük uygulamasında 123,26 g bin tohum ağırlığı bulunmuştur. Ekim nöbeti sisteminde birinci yıl ve ikinci yıl buğday-soya ve mercimek-soya × konvansiyonel uygulamalarında yüksek bin tohum ağırlığı bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemi ayrı incelendiğinde; bin tohum ağırlığı 130,84 g ile buğday-soya ekim nöbetinde, 141,94 g ile mercimek-soya ekim nöbetinde bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri birinci yılda 148,32 g ile yüksek ikinci yılda 124,46 ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.18).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-soya ekim nöbeti sisteminde; bin tohum ağırlığı sırta ekim uygulamasında 104,59 g ile düşük, konvansiyonel uygulamada 130,01 g ile yüksek bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında birinci yıl bin tohum ağırlığı 142,96 g ile yüksek, ikinci yıl 91,69 g ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.18).

Ön bitki olma durumuna göre bin tohum ağırlığı ön bitki buğdayda 138,42 g ve ön bitki mercimekte 130,07 g olarak bulunmuştur. Denemenin birinci yılı ön bitki mercimekte (161,06 g), ikinci yıl ön bitki buğdayda (128,07 g) bin tohum ağırlığı yüksek bulunmuştur. Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-soya analizinde; soyada bin tohum ağırlığı ana üründe 125,99 g ile ikinci üründe 130,07 g arasında değişmiştir (Tablo 4.18). Bulgularımız Gül ve Arslanoğlu (2020)'nın bin tohum ağırlığını 183,9-200 g, Sadıqpoor, (2021)'nin 15,89-180,60 g ve Şengöz ve Arslan, (2022)'nin 187,37-195,08 g olarak bildirdiklerinden farklı, Onat (2012), Karakaya ve Ödemiş (2019), Özkul, (2020), Dinler, (2022) ve Özüstün (2022)'nin çalışmalarına benzer bulunmuştur.

Tablo 4.18 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt, ön bitki ve ana ürün uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin soya bitkisinde bin tohum ağırlığı, bakla sayısı ve bitkide tohum sayısı özelliklerine ait ortalamalar

1.Kon. DüşükG.		Bin Tohum Ağırlığı (g)			Bakla Sayısı (adet/bitki)			Bitkide Tohum Sayısı (adet/bitki)		
Ön bitki buğday		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğ.-Soya-B-S	K	148,78	128,07	138,42	64,17de	158,05a	111,11a	163,35	467,62	315,49a
Buğ.-Soya-B-S	D	139,46	107,06	123,26	54,77e	86,15d	70,46c	134,02	336,85	235,44b
Merc.-Soya-M-S	K	165,85	131,40	148,62	71,65cd	104,20b	87,92b	180,05	179,05	179,55c
Merc.-Soya-M-S	D	139,21	131,30	135,25	70,60cde	114,17b	92,39b	197,60	155,45	176,52c
		K	D		K	D		K	D	
Uyg. Ort.		143,52	129,26		99,52a	81,42 b		247,5a	205,98b	
Buğ.-Soya-B-S	Ekim	144,12	117,56	130,84	59,47d	122,10a	90,79	148,69c	402,24 a	275,46a
Merc.-Soya-M-S	nöbeti	152,53	131,35	141,94	71,12c	109,19b	90,16	188,82b	167,25bc	178,04b
Yıl Ort.		148,32a	124,46b		65,30 b	115,64a		168,76b	284,74a	
2. Ön Bitki		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğday		148,78	128,07	138,42	64,17c	158,05a	111,11a	163,35c	467,62a	315,49a
Mercimek		161,06	99,07	130,07	77,17b	35,72 d	56,45 b	222,77b	75,50d	149,14b
Yıl Ort.		154,92a	113,57b		70,67b	96,89a		193,06b	271,56a	
3.Konv-Sırt Ekimi		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Buğ.-Soya-B-S	Kon.	161,06	99,07	130,01a	77,17b	35,72c	56,45 b	222,77b	75,50 d	149,14b
Buğ.-Soya-B-S	Sırt	124,86	84,31	104,59b	124,9a	51,65c	88,27a	318,70a	107,72c	213,21a
Yıl Ort.		142,96a	91,69b		101,03a	43,69b		270,74a	91,61b	
4. Ana ürün-ikinci ürün		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Ana ürün		164,32a	87,67b	125,99	47,42c	66,02b	56,72	118,32b	185,02a	151,67
İkinci ürün		161,06a	99,07b	130,07	77,17a	35,72d	56,45	222,77a	75,50b	149,4
Yıl Ort.		162,69a	93,3b		62,30	50,87		170,55a	130,26b	

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Bakla sayısı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde; bakla sayısı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemli olup konvansiyonel uygulamada 99,52 adet ile yüksek, düşük girdi uygulamasında 81,42 adet ile düşük bulunmuştur.

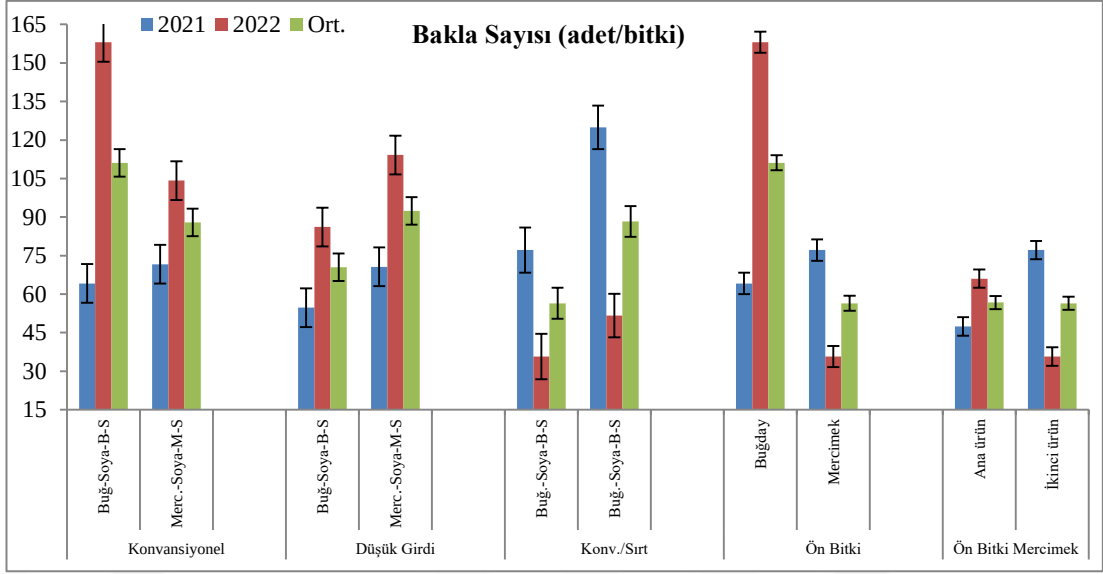
Özkul, (2020) azot gübre dozu arttıkça bakla sayısının arttığını, Dinler, (2022) uygulamalarının bakla sayısını 12,77 adet ve 21,40 adet ve Sadıqpoor, (2021) 9,77-20,35 adet arasında arttırdığını bildirmişlerdir. Onat, (2012) farklı ekim zamanı ve bitki yoğunluğunun bakla sayısını (45,28-84,93 adet) etkilediğini ancak Şengöz ve Arslan (2022) uygulamalarının bu karaktere (30,71-32,50 adet) etki etmediğini bildirmişlerdir.

Uygulama $\times$ ekim nöbeti incelendiğinde; en yüksek bakla sayısı buğday-soya $\times$ konvansiyonel uygulamasında 111,11 adet, en düşük buğday-soya $\times$ düşük girdi uygulamasında 70,46 adet olarak bulunmuştur. Mercimek-soya $\times$ konvansiyonel ve düşük girdi uygulamaları benzer (87,92–92,39 adet) bulunmuştur. Yıl $\times$ ekim nöbeti $\times$ uygulama incelendiğinde; birinci yıl mercimek-soya $\times$ konvansiyonel ve düşük uygulamalarında yüksek bulunmuştur. İkinci yıl buğday-soya $\times$ konvansiyonel uygulaması 158,05 adet ile diğer ekim nöbeti ve uygulamalardan yüksek bulunmuştur.

Ekim nöbeti sistemi ayrı incelendiğinde; bakla sayısı buğday-soya ekim nöbetinde 90,79 adet, mercimek-soya ekim nöbetinde 90,16 adet bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri birinci yılda 65,30 adet ile düşük, ikinci yılda 115,64 adet ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.18).

Özüstün (2022) farklı olum gruplarına sahip olan çeşitlerin çiçeklenme döneminde meydana gelen maksimum sıcaklıklarda bakla sayısında (18,1-67,6 adet) önemli farklar oluştuğunu bildirmiştir.

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-soya ekim nöbeti sisteminde; bakla sayısı sırta ekim uygulamasında 88,27 adet ile yüksek, konvansiyonel uygulamada 56,45 adet ile düşük bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında birinci yıl bakla sayısı 101,03 adet ile yüksek, ikinci yıl 43,69 adet ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.18).



Şekil 4.11 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi, ana-ikinci ürün ve ekim nöbetlerinde soyada bakla sayısı

Bulgularımızda da sırt uygulaması dışında tüm uygulamalar bakla sayısı ve verim arasında doğru orantı tespit edilmiştir. Bakla sayısına ait bulgularımız Aykanat (2021)'ın konvansiyonelde (düz) (44,8 adet) ve sırta ekim uygulamasına (47,1 adet) farklı bulunmuştur.

Ön bitki olma durumuna göre bakla sayısı en yüksek ön bitki buğdayda 111,11 adet ve en düşük ön bitki mercimekte 56,45 adet olarak bulunmuştur. Denemenin birinci yılı ön bitki mercimekte (77,17 adet), ikinci yıl ön bitki buğdayda (158,05 adet) bakla sayısı yüksek bulunmuştur. Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-soya analizinde, bakla sayısı ana üründe ve ikinci üründe 56,72 adet olup benzer bulunmuştur (Tablo 4.18).

Bitkide tohum sayısı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde; bitkide tohum sayısı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemli olup konvansiyonel uygulamada 247,5 adet ile yüksek, düşük girdi uygulamasında 205,98 adet ile düşük bulunmuştur. Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde; en yüksek bitkide tohum sayısı buğday-soya × konvansiyonel uygulamasında 315,49 adet, en düşük mercimek-soya × konvansiyonel ve düşük girdi uygulamalarında (179,55 – 176,52 adet) bulunmuştur. Yıl × ekim nöbeti × uygulama incelendiğinde, birinci yıl

mercimek-soya $\times$ konvansiyonel ve düşük uygulamalarında bitkide tohum sayısı yüksek bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemi ayrı incelendiğinde; bitkide tohum sayısı en yüksek buğday-soya ekim nöbetinde 275,46 adet, en düşük mercimek-soya ekim nöbetinde 178,04 adet bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri birinci yılda 168,76 adet ile düşük ikinci yılda 248,74 adet ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.18).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-soya ekim nöbeti sisteminde; bitkide tohum sayısı sırta ekim uygulamasında 213,21 adet ile yüksek, konvansiyonel uygulamada 149,14 adet ile düşük bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında birinci yıl bitkide tohum sayısı 270,74 adet ile yüksek, ikinci yıl 91,61 adet ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.18).

Ön bitki olma durumuna göre bitkide tohum sayısı en yüksek ön bitki buğdayda 315,49 adet ve en düşük ön bitki mercimekte 149,14 adet olarak bulunmuştur. Denemenin birinci yılı ön bitki mercimekte (222,77 adet), ikinci yıl ön bitki buğdayda (467,62 adet) bitkide tohum sayısı yüksek bulunmuştur. Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-soya analizinde bitkide tohum sayısı ana üründe ve ikinci üründe 151,67 adet ile 149,4 adet arasında değişmiştir (Tablo 4.18).

4.2.3 Bakla başına tohum sayısı, bitkide tohum verimi ve protein oranı

Soya bitkisinde bakla başına tohum sayısı, bitkide tohum verimi ve protein oranı özelliklerine ait yıllar birleştirilmiş varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler Tablo 4.19 ve 4.20’de verilmiştir.

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbeti sisteminde (buğday-soya-buğday-soya; mercimek-soya-mercimek-soya); soya bitkisinde bakla başına tohum sayısı yönünden yıl, ekim nöbeti ve yıl $\times$ ekim nöbeti interaksyonu önemli, konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz bulunmuştur. Bitkide tohum verimi yönünden yıl, konvansiyonel-düşük girdi, yıl $\times$ ekim nöbeti, kon.- düşük $\times$ ekim nöbeti interaksyonu önemli, ekim nöbeti önemsiz bulunmuştur. Protein oranı yönünden ekim nöbeti önemli; yıl, konvansiyonel-düşük girdi ve bunların interaksyonları önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.19).

Tablo 4.19 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt, ön bitki ve ana ürün uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin soya bitkisinde bakla başına tohum sayısı, bitkide tohum verimi ve protein oranı özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

Konvansiyonel ve düşük girdi Ön bitki buğday		Baklada tohum sayısı (adet/bakla)		Bitkide tohum verimi (g)		Protein (%)	
	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	0,0297	0,6653	1339,82	<,0001*	0,34031	0,8319
Hata 1	6	0,43587		41,4681		9,5949	
Uygulama (Konven.- düşük)	1	0,40824	0,1428	397,98	0,0023*	18,1503	0,1565
Yıl×uygulama	1	0,14362	0,7542	153,69	0,0198*	11,8828	0,2380
Hata 2	6	0,14708		15,4828		6,92073	
Ekim nöbeti	1	6,10099	0,0004*	19,5547	0,3759	43,9453	0,0415*
Yıl×ekim nöbeti	1	9,13517	<,0001*	552,075	0,0004*	0,19531	0,8816
Uygulama ×ekim nöbeti	1	0,50228	0,1869	312,981	0,0032*	31,8003	0,0761
Yıl uygulama×ekim nöbeti	1	1,7422	0,0229*	25,0544	0,3185	0,34031	0,8442
Hata	12	0,25640		23,127		8,4403	
Cv%		19,84		14,99		6,72	
2.Konvansiyonel ve Sırt							
Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	1,54374	0,0310*	3589,36	<,0001*	6,37563	0,1348
Tekerrür[yıl]	1	0,04729		4,68831		45,2256	
Uygulama (Konven-Sırt)	1	0,19629	0,4923	36,2073	0,2205	2,13562	0,9161
Yıl×uygulama	6	0,11185	0,4754	55,5211	0,1355	107,641	0,0081*
Error	6	0,193086		18,688		7,1348	
Cv%		17,62		18,98		7,3	
3.Ön bitki							
Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	0,10534	0,4312	2,16605	0,6503	15,8006	0,0629
Hata 1	6	0,14799		9,52301		3,04146	
Ön bitki	1	0,2052	0,2649	1165,01	<,0001*	109,726	0,0052*
Yıl × ön bitki	1	1,28907	0,0216*	3166,79	<,0001*	27,8256	0,0742
Hata	6	0,135715		9,395		5,9690	
Cv%		13,99		10,39		5,81	
4. Ana ürün-ikinci ürün							
Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	1,05164	0,0352*	1025,34	<,0001*	32,49	0,0111*
Hata 1	6	0,14344		8,59861		2,48333	
Uygulama (ana-ikinci ürün)	1	0,81602	0,0592	37,4544	0,0807	13,3225	0,1628
Yıl × uygulama	1	0,28252	0,2206	661,776	0,0001*	12,6025	0,1728
Hata	6	0,151194		8,511		5,26583	
Cv%		14,26		15,03		5,67	

**,P≤0,01, *,P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında, soyada bakla başına tohum sayısı ve tohum verimi yönünden yıl ve konv.-sırt uygulaması önemsiz bulunmuştur. Protein oranı yönünden yıl ve yıl $\times$ konv.-sırt interaksyonu önemli bulunmuştur (Tablo 4.19).

Ön bitki $\times$ ekim nöbeti analizinde; bakla başına tohum sayısı yönünden ve yıl $\times$ ön bitki interaksyonu önemli, ön bitki etkisi önemsiz bulunmuştur. Bitkide tohum verimi ve protein oranı yönünden ön bitki etkisi önemli, bitkide tohum veriminde yıl $\times$ ön bitki interaksyonu da önemli bulunmuştur (Tablo 4.19).

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün analizinde; soyada bakla başına tohum sayısı, bitkide tohum verimi ve protein oranı için yıl önemli ancak ana ürün-ikinci ürün etkisi önemsiz bulunmuştur. Ayrıca bitkide tohum veriminde yıl $\times$ uygulama (ana-ikinci ürün) interaksyonu önemli bulunmuştur (Tablo 4.19).

Baklada tohum sayısı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, baklada tohum sayısı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup konvansiyonel uygulamada 2,445 adet ile düşük girdi uygulamasında 2,66 adet olarak bulunmuştur.

Uygulama $\times$ ekim nöbeti incelendiğinde; baklada tohum sayısı en yüksek buğday-soya $\times$ düşük girdi uygulamasında 3,23 adet, en düşük mercimek-soya $\times$ konvansiyonel ve düşük girdi uygulamalarında (2,13 –2,10 adet) bulunmuştur. Yıl $\times$ ekim nöbeti $\times$ uygulama incelendiğinde; birinci yıl mercimek-soya $\times$ konvansiyonel ve düşük uygulamalarında baklada tohum sayısı yüksek bulunmuştur.

Ekim nöbeti sistemi ayrı incelendiğinde baklada tohum sayısı en yüksek buğday-soya ekim nöbetinde 2,99 adet, en düşük mercimek-soya ekim nöbetinde 2,11 adet bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri birinci yılda 2,58 adet; ikinci yılda 2,52 adet bulunmuştur (Tablo 4.20).

Tablo 4.20 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt, ön bitki ve ana ürün uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin soya bitkisinde bakla başına tohum sayısı, bitkide tohum verimi ve protein oranı özelliklerine ait ortalamalar

		Baklada tohum sayısı (adet/bakla)			Bitkide tohum verimi (g)			Protein (%)		
1.Kon. Düşük G. Ön bitki buğday		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğ.-Soya-B-S	K	2,55 b	2,95b	2,75	24,26	51,66	37,96a	44,32	44,97	44,65
Buğ.-Soya-B-S	D	2,42 bc	4,03a	3,23	17,11	32,20	24,66c	44,85	43,47	44,16
Merc.-Soya-M-S	K	2,53 b	1,73cd	2,13	29,65	36,90	33,27ab	39,62	41,0	40,31
Merc.-Soya-M-S	D	2,83 b	1,37d	2,10	31,46	33,48	32,47b	44,55	43,07	43,81
		K	D		K	D		K	D	
Uyg. Ort.		2,44	2,66		35,62a	28,57b		42,48	43,99	
Buğ.-Soya-B-S	Ekim	2,48b	3,49a	2,99a	20,69c	41,93a	31,31	44,59	44,22	44,41a
Merc.-Soya-M-S	nöbeti	2,68b	1,55c	2,11b	30,56b	35,19b	32,87	42,09	42,04	42,06b
Yıl Ort.		2,58	2,52		25,62 b	38,56 a		43,34	43,13	
2. Ön Bitki		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğday		2,55ab	2,95a	2,75	24,26c	51,66a	37,96a	44,32	44,97	44,65a
Mercimek		2,89a	2,16b	2,52	35,33b	6,46d	21,00b	41,72	37,10	39,41b
Yıl Ort.		2,72	2,56		29,80	29,06		43,02	41,04	
3.Konv-Sırt Ekimi		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Buğ.-Soya-B-S	Kon.	2,89	2,15	2,52	35,33	6,46	24,62	41,72a	37,10b	39,41a
Buğ.-Soya-B-S	Sırt	2,61	2,10	2,36	40,14	9,10	20,89	33,17b	35,27b	34,22b
Yıl Ort.		2,75a	2,13b		37,74a	7,78b		37,45	36,19	
4. Ana ürün-ikinci ürün		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Ana ürün		3,07	2,83	2,95	19,41 b	16,26b	17,84	41,77	40,70	41,24
İkinci ürün		2,89	2,11	2,50	35,33a	6,46c	20,89	41,72	37,10	39,41
Yıl Ort.		2,98a	2,47b		27,37a	11,36b		41,75a	38,90b	

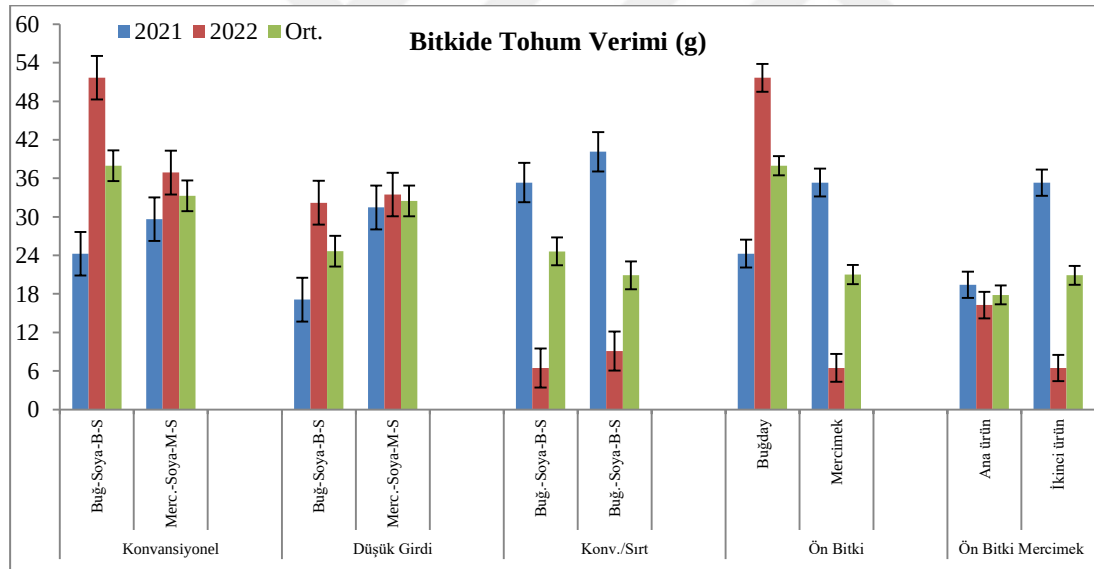
*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-soya ekim nöbeti sisteminde; baklada tohum sayısı sırta ekim uygulamasında 2,36 adet, konvansiyonel uygulamada 2,52 adet bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında birinci yıl baklada tohum sayısı 2,75 adet ile yüksek, ikinci yıl 2,13 adet ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.20).

Ön bitki olma durumuna göre baklada tohum sayısı ön bitki buğdayda 2,75 adet ve ön bitki mercimekte 2,52 adet olarak bulunmuştur. Denemenin birinci yılı ön bitki mercimekte, ikinci yıl ön bitki buğdayda baklada tohum sayısı yüksek bulunmuştur. Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-soya analizinde, baklada tohum sayısı ana üründe 2,95 adet ve ikinci üründe 2,50 adet arasında değişmiştir.

Bitkide tohum verimi

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde; bitkide tohum verimi yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemli olup konvansiyonel uygulamada 35,62 g ile yüksek, düşük girdi uygulamasında 28,57 g ile düşük olarak bulunmuştur. Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde; bitkide tohum verimi en yüksek buğday-soya × konvansiyonel uygulamasında 37,96 g, en düşük buğday-soya × düşük girdi uygulamasında (24,66 g) bulunmuştur. Yıl × ekim nöbeti × uygulama incelendiğinde; bitkide tohum verimi birinci yıl mercimek-soya × konvansiyonel ve düşük uygulaması, ikinci yıl buğday-soya × konvansiyonel uygulaması yüksek bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemi ayrı incelendiğinde bitkide tohum verimi buğday-soya ekim nöbetinde 31,31 g, mercimek-soya ekim nöbetinde 32,87 g bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri birinci yılda 25,62 g ile düşük, ikinci yılda 38,56 g ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.20).



Şekil 4.12 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi, ana-ikinci ürün ve ekim nöbetlerinde soyada bitkide tohum verimi

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-soya ekim nöbeti sisteminde; bitkide tohum verimi sırta ekim uygulamasında 20,89 g, konvansiyonel uygulamada 24,62 g bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında birinci yıl baklada tohum sayısı 37,74 g ile yüksek, ikinci yıl 7,78 g ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.20).

Ön bitki olma durumuna göre bitkide tohum verimi ön bitki buğdayda 37,96 g ile yüksek, ön bitki mercimekte 21,0 g ile düşük bulunmuştur. Denemenin birinci yılı ön bitki mercimekte, ikinci yıl ön bitki buğdayda bitkide tohum verimi yüksek bulunmuştur.

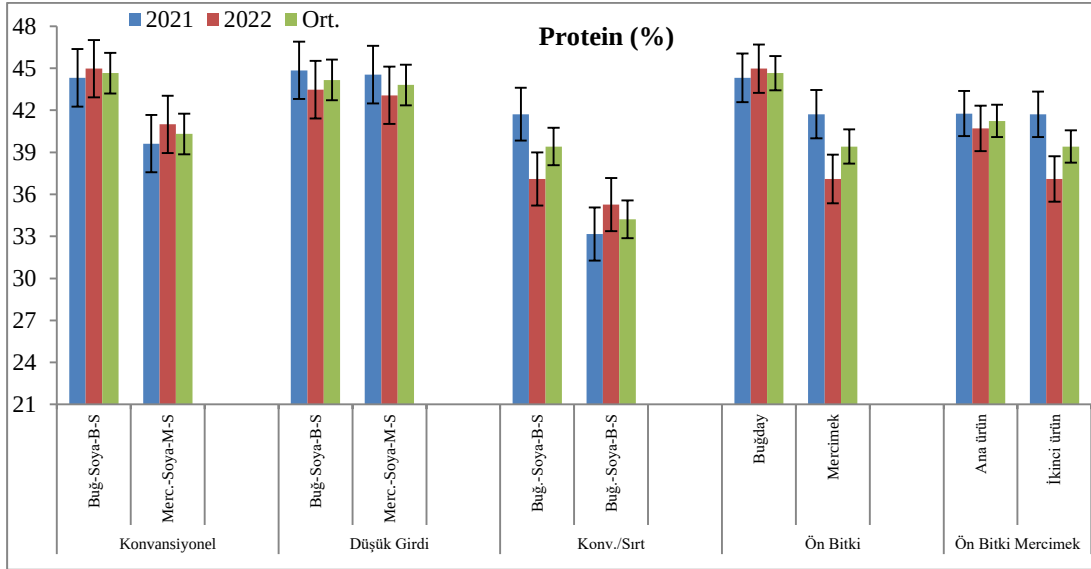
Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-soya analizinde bitkide tohum verimi ana üründe 17,84 g ve ikinci üründe 20,89 g arasında değişmiştir (Tablo 4.20).

Protein oranı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde; protein oranı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup konvansiyonel uygulamada %42,48, düşük girdi uygulamasında %43,99 olarak bulunmuştur. Karakaya ve Ödemiş (2019) sulama ve aşılama uygulamalarında (%35,53-36,83) ve Gül ve Arslanoğlu (2020) gübre uygulamalarında (%44,63) protein oranının etkilenmediğini bildirmişlerdir. Ancak Özkul (2020) yüksek azot dozunun yüksek protein verdiğini (%37,57-39,18), Sadıqpoor (2021) uygulamaların protein oranının (%36,95-38) Boonkerd (1978) bakteri aşılamanın (%42,3) protein oranını önemli ölçüde etkilediğini bildirmişlerdir.

Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde; protein oranı en yüksek buğday-soya × konvansiyonel –düşük uygulamasında (% 44,65–%44,16), en düşük mercimek-soya × konvansiyonel uygulamasında (%40,31) bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemi ayrı incelendiğinde protein oranı buğday-soya ekim nöbetinde %44,41 ile yüksek, mercimek-soya ekim nöbetinde %42,06 ile düşük bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri birinci ve ikinci yılda %43,0 olarak bulunmuştur (Tablo 4.20).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel–sırt buğday-soya ekim nöbeti sisteminde; protein oranı konvansiyonel uygulamasında %39,41 ile yüksek, sırta ekim uygulamada %34,22 ile düşük bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında birinci yıl protein oranı %37,45 ile ikinci yıl %36,19 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.13 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi, ana-ikinci ürün ve ekim nöbetlerinde soyada protein oranı

Ön bitki olma durumuna göre protein oranı ön bitki buğdayda %44,65 ile yüksek, ön bitki mercimekte %39,41 ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.20).

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-soya analizinde protein oranı ana üründe %41,24 ve ikinci üründe %39,41 arasında değişmiştir (Tablo 4.20).

Dünya sanayisinde en çok kullanılan bitkilerden olan soya tanesi içerdiği ortalama % 40 protein oranı sayesinde soya eti, soya unu, soya sütü, yoğurt ve peynir yapımı gibi birçok gıda yapımında direk ve katkı maddesi olarak kullanılan ve kemiksiz et olarak anılan protein bakımından önemli bir bitkidir. Yine protein miktarını Onat (2012) %38,06-38,32, Altınyüzük ve Öztürk (2017) %32,53 ve %29,0, Dağcı (2019) %25,04-41,27, Özüstün (2022) % 34,78-42 olarak belirtmişlerdir.

4.2.4 Nem oranı, yağ oranı ve NDVI değerleri

Soya bitkisinde nem oranı, yağ oranı ve NDVI değerleri özelliklerine ait yıllar birleştirilmiş varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler Tablo 4.21 ve 4.22’de verilmiştir.

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbeti sisteminde (buğday-soya-buğday-soya; mercimek-soya-mercimek-soya); soya

bitkisinde nem oranı yönünden yıl, konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ekim nöbeti ve bunların interaksyonu önemli bulunmuştur. Yağ oranı ve NDVI değerleri yönünden yıl, konvansiyonel-düşük girdi, ekim nöbeti ve bunların interaksyonları önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.21).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında; soyada nem oranı ve yağ oranı yönünden yıl $\times$ konvansiyonel-sırt interaksyonu önemli, NDVI değerleri yönünden yıl ve konv.-sırt uygulaması önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.21).

Ön bitki $\times$ ekim nöbeti analizinde; nem oranı yönünden yıl ve ön bitki etkisi önemli bulunmuştur. Yağ oranı yönünden yıl önemli, NDVI değeri yönünden yıl ve ön bitki etkisi önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.21).

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün analizinde, soyada nem oranı ve NDVI değerleri için ana ürün-ikinci ürün etkisi önemli bulunmuştur. Yağ oranında yıl önemli bulunmuştur (Tablo 4.21)

Tablo 4. 21 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt, ön bitki ve ana ürün uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin soya bitkisinde nem oranı, yağ oranı ve NDVI özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

1.Konvansiyonel ve düşük girdi							
Ön bitki buğday	SD	Nem (%)		Yağ (%)		NDVI	
		K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	29,0703	<,0001*	8,405	0,0240*	0,05865	0,0001*
Hata 1	6	0,41781		1,45646		0,00142	
Uygulama (Konven.- düşük)	1	3,71281	0,0068*	3,645	0,0955	2,81e-5	0,8494
Yıl×uygulama	1	3,06281	0,0104*	1,36125	0,2726	0,00195	0,1496
Hata 2	6	0,22698		0,93312		0,00072	
Ekim nöbeti	1	8,71531	0,0012*	0,10125	0,7780	0,00578	0,0635
Yıl×ekim nöbeti	1	7,70281	0,0018*	0,605	0,4943	0,00165	0,2956
Uygulama ×ekim nöbeti	1	2,94031	0,0301*	4,5	0,0786	0,00475	0,0884
Yıl uygulama×ekim nöbeti	1	3,57781	0,0189*	0,00125	0,9750	0,00228	0,2235
Hata	12	0,48656		1,21771		0,001382	
Cv%		7,33		4,74		5,14	
2.Konvansiyonel ve Sırt							
Ön bitki mercimek	SD	Nem (%)		Yağ (%)		NDVI	
		K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	6,12563	0,0190*	3,0625	0,0603	0,0122	0,0951
Tekerrür[yıl]	1	5,17563		7,0225		0,00123	
Uygulama (Konven-Sırt)	1	0,60479	0,6262	0,57417	0,5748	0,00338	0,2074
Yıl×uygulama	6	7,42563	0,0224*	34,2225	0,0004*	0,00123	0,4253
Error	6	0,79562		0,67417		0,001675	
Cv%		11,3		3,21		5,71	
3.Ön bitki							
Ön bitki	SD	Nem (%)		Yağ (%)		NDVI	
		K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	11,2225	0,0352*	9,45563	0,0038*	0,01156	0,0566
Hata 1	6	1,53083		0,45146		0,00208	
Ön bitki	1	4,41	0,0106*	3,51562	0,0702	0,00051	0,6542
Yıl × ön bitki	1	1,96	0,0507	1,75562	0,1713	0,00076	0,5857
Hata	6	0,33000		0,72729		0,002281	
Cv%		7,02		3,59		5,63	
4. Ana ürün-ikinci ürün							
Ön bitki mercimek	SD	Nem (%)		Yağ (%)		NDVI	
		K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	2,48062	0,0994	10,89	0,0008*	0,00456	0,1335
Hata 1	6	17,4306		0,275		0,00151	
Uygulama (ana-ikinci ürün)	1	10,0806	0,0090*	1,44	0,2143	0,03331	0,0032*
Yıl × uygulama	1	0,65396	0,5323	1,21	0,2501	0,00016	0,7564
Hata	6	0,70062		0,7467		0,00148	
Cv%		10,86		3,61		5,06	

**,P≤0,01, *,P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

Nem oranı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde; nem oranı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemli olup konvansiyonel uygulamada %7,86 ile düşük, düşük girdi uygulamasında %8,54 ile yüksek bulunmuştur. Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde nem oranı en yüksek mercimek-soya × düşük uygulamasında (%9,36), en düşük buğday-soya × konvansiyonel uygulamasında (%7,64) bulunmuştur.

Tablo 4.22 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt, ön bitki ve ana ürün uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin soya bitkisinde nem, yağ ve NDVI özelliklerine ait ortalamalar

1.Kon. Düşük G.		Nem (%)			Yağ (%)			NDVI		
Ön bitki buğday		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğ.-Soya-B-S	K	7,15c	8,12bc	7,64b	22,75	23,62	23,19	0,69	0,75	0,72
Buğ.-Soya-B-S	D	7,27c	8,15bc	7,71b	22,40	24,12	23,26	0,63	0,76	0,70
Merc.-Soya-M-S	K	7,27c	8,87b	8,07b	23,87	24,22	24,05	0,69	0,76	0,72
Merc.-Soya-M-S	D	7,27c	11,45a	9,36a	22,05	23,20	22,62	0,71	0,78	0,75
Uyg. Ort.		K	D		K	D		K	D	
		7,86b	8,54a		23,62	22,94		0,72	0,72	
Buğ.-Soya-B-S	Ekim	7,21c	8,14b	7,67b	22,57	23,87	23,22	0,66	0,76	0,71
Merc.-Soya-M-S	nöbeti	7,27c	10,16a	8,72a	22,96	23,71	23,34	0,70	0,77	0,74
Yıl Ort.		7,24b	9,15a		22,77b	23,79a		0,68b	0,77a	
2. Ön Bitki		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğday		7,15	8,12	7,64b	22,75	23,62	23,19	0,69	0,75	0,72
Mercimek		7,50	9,875	8,69a	23,02	25,22	24,12	0,69	0,73	0,71
Yıl Ort.		7,32b	9,00a		22,89b	24,42a		0,69	0,74	
3.Konv-Sırt Ekimi		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Buğ.-Soya-B-S	Kon.	7,50b	9,87a	8,69a	23,02c	25,22b	24,12b	0,69	0,73	0,71
Buğ.-Soya-B-S	Sırt	7,27b	7,37b	7,32b	27,27a	26,82a	27,05a	0,65	0,73	0,69
Yıl Ort.		7,39b	8,62a		25,15	26,02		0,67	0,73	
4.Ana -ikinci ürün		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Ana ürün		7,00b	6,20b	6,60b	22,97	24,07	23,52	0,79	0,81	0,80a
İkinci ürün		7,50b	9,87a	8,69a	23,02	25,22	24,12	0,69	0,73	0,71b
Yıl Ort.		7,25	8,04		23,00b	24,65a		0,74	0,77	

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ekim nöbeti sistemi ayrı incelendiğinde nem oranı buğday-soya ekim nöbetinde %7,67 ile düşük, mercimek-soya ekim nöbetinde %8,72 ile yüksek bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri birinci yılda %7,24 ile düşük ve ikinci yılda %9,15 ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.22).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-soya ekim nöbeti sisteminde; nem oranı konvansiyonel uygulamasında %8,69 ile yüksek, sırta ekim uygulamada %7,32 ile düşük bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında birinci yıl nem oranı %7,39 ile düşük, ikinci yıl %8,62 ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.22). Ön bitki olma durumuna göre nem oranı ön bitki buğdayda %7,64 ile düşük, ön bitki mercimekte %8,69 ile yüksek bulunmuştur. Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-soya analizinde; nem oranı ana üründe %6,60 ile düşük ikinci üründe %8,69 ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.22).

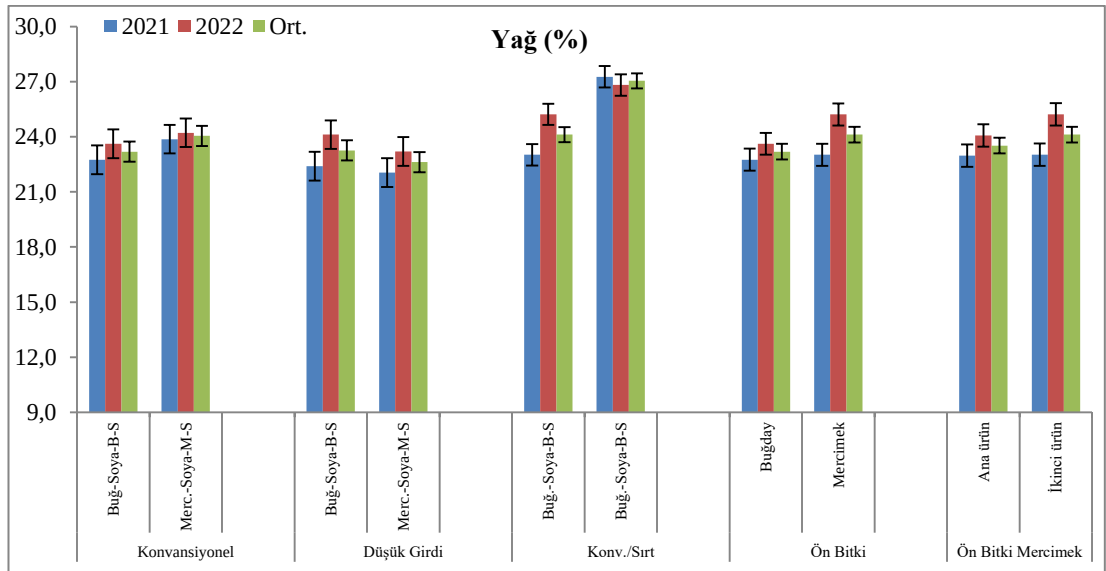
Yağ oranı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, yağ oranı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup konvansiyonel uygulamada %23,62 ve düşük girdi uygulamasında %22,94 olarak bulunmuştur. Özkul, (2020) en düşük yağ oranını (% 20.43) en yüksek azot dozunda, en yüksek yağ oranı ise (% 22.03) en düşük azot dozunda elde ettiğini bildirmiştir. Bulgularımızdaki konvansiyonel ve düşük girdi uygulamamızın aksine, soyanın yağ ve protein oranının azotlu gübreleme ile yakından ve ters ilişkili olduğunu bildirmiştir. Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde; yağ oranı mercimek-soya × konvansiyonel uygulamasında (%24,05) yüksek, mercimek-soya × düşük uygulamasında (%22,62) düşük bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemi ayrı incelendiğinde yağ oranı buğday-soya ve mercimek-soya ekim nöbeti sistemlerinde %23,00 benzer bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri birinci yılda %22,77 ile düşük ve ikinci yılda %23,79 ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.22).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel–sırt buğday-soya ekim nöbeti sisteminde; yağ oranı konvansiyonel uygulamasında %24,12 ile düşük, sırta ekim uygulamada %27,05 ile yüksek bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında birinci yıl yağ oranı %25,15 ile ikinci yıl %26,02 olarak bulunmuştur.

Ön bitki olma durumuna göre yağ oranı ön bitki buğdayda %23,19 ve ön bitki mercimekte %24,12 olarak bulunmuştur. Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-soya analizinde; yağ oranı ana üründe %23,52 ile düşük, ikinci üründe %24,12 ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.22).

Soya bir baklagil bitkisi olup içeriğindeki yüksek yağ oranı sayesinde yağ bitkileri arasında yer almaktadır. Dağcı, (2019) yağ oranının bir çeşit özelliği olduğunu bu oranın %16,50-24,83 arasında değiştiğini bildirmiştir. Boonkerd vd. (1978) bakteri aşılama ile yağ oranını %21,8, Özüstün (2022) % 17,5-22,8, Dinler (2022) % 17,19-20,88, Karakaya ve Ödemiş, (2019) % 20,93 ve Altınyüzük ve Öztürk, (2017) %17,87-20,37 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Sadıqpoor, (2021) soyanın toplam sıcaklık isteğinin fazla olduğunu ve gece-gündüz sıcaklıkların soyada yağ oranını (% 21,25-22,83) etkileyen en önemli faktör olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 4.14 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi, ana-ikinci ürün ve ekim nöbetlerinde soyada yağ oranı

NDVI

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, NDVI değeri yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup konvansiyonel uygulamada ve düşük girdi uygulamalarında 0,72 olarak bulunmuştur. Uygulama $\times$ ekim nöbeti incelendiğinde; NDVI değeri mercimek-soya $\times$ düşük uygulamasında (0,75) yüksek, buğday-soya $\times$ düşük uygulamasında (0,70) düşük bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemi ayrı incelendiğinde NDVI değeri buğday-soya ekim nöbetinde 0,71 ve mercimek-soya ekim nöbetinde 0,74 olarak bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri birinci yılda 0,68 ile düşük ve ikinci yılda 0,72 ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.22).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-soya ekim nöbeti sisteminde; NDVI değeri konvansiyonel uygulamasında 0,71, sırta ekim uygulamada 0,69 olarak bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında birinci yıl NDVI değeri 0,67 ile ikinci yıl 0,73 olarak bulunmuştur (Tablo 4.22).

Ön bitki olma durumuna göre NDVI değeri ön bitki buğdayda 0,72 ve ön bitki mercimekte 0,71 olarak bulunmuştur. Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-soya analizinde; NDVI değeri ana üründe 0,80 ile yüksek, ikinci üründe 0,71 ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.22).

4.2.5 CM1000, SPAD ve bitki sıcaklığı

Soya bitkisinde Cm1000, Spad ve bitki sıcaklığı özelliklerine ait yıllar birleştirilmiş varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler Tablo 4.23 ve 4.24’de verilmiştir. Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbeti sisteminde (buğday-**soya**-buğday-**soya**; mercimek-**soya**-mercimek-**soya**); soya bitkisinde Cm1000 değeri yönünden yıl, ekim nöbeti ve yıl $\times$ ekim nöbeti önemli, konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz bulunmuştur. SPAD değeri yönünden yıl, konvansiyonel-düşük girdi, ekim nöbeti ve bunların interaksyonları önemsiz bulunmuştur. Bitki sıcaklığı değeri yönünden yıl, konvansiyonel-düşük girdi, ekim nöbeti ve bu bitki sıcaklıklarının interaksyonları önemli bulunmuştur (Tablo 4.23).

Tablo 4.23 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt, ön bitki ve ana ürün uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin soya bitkisinde Cm1000, spad ve bitki sıcaklığı özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

1. Konvansiyonel ve düşük girdi		Cm 1000		SPAD		Bitki sıcaklığı	
Ön bitki buğday	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	210276	<,0001*	14,9878	0,1718	36,125	0,0012*
Hata 1	6	5336,96		4,41698		2,21167	
Uygulama (Konven.- düşük)	1	990,125	0,3251	10,9278	0,2335	27,7513	0,0024*
Yıl×uygulama	1	820,125	0,3671	6,39031	0,3502	24,1512	0,0034*
Hata 2	6	862,125		6,22906		1,10042	
Ekim nöbeti	1	79003,1	<,0001*	3,06281	0,5143	19,5313	0,0005*
Yıl×ekim nöbeti	1	7875,13	0,0404*	9,35281	0,2631	38,2813	<,0001*
Uygulama ×ekim nöbeti	1	210,125	0,7140	3,99031	0,4579	6,48	0,0179*
Yıl uygulama×ekim nöbeti	1	2278,13	0,2403	2,25781	0,5746	0,605	0,4185
Hata	12	1492,3		6,78260		0,86187	
Cv%		11,95		5,39		4,22	
2.Konvansiyonel ve Sırt							
Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	14884	0,1279	189,062	0,0032*	1,72896	0,1274
Hata 1	1	1024		12,25		3,65396	
Uygulama (Konven-Sırt)	1	4774,83	0,2513	8,46583	0,4308	3,65396	0,3528
Yıl×uygulama	6	1024	0,5598	4,001	0,4871	3,65396	0,3333
Hata	6	2688,50		7,2983		3,65396	
Cv%		12,54		6,13		9,72	
3.Ön bitki							
Ön bitki	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	8010,25	0,0954	73,1025	0,0061*	4,41	0,1851
Hata 1	6	2049,13		4,2825		1,968	
Ön bitki	1	84100	0,0034*	57,76	0,0115*	6,25	0,1684
Yıl × ön bitki	1	59292,3	0,0077*	75,69	0,0063*	6,25	0,1684
Hata	6	3827,8		26,89000		15,290	
Cv%		17,72		4,54		7,65	
4. Ana ürün-ikinci ürün							
Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1			105,062	0,0016*		
Hata 1	6			3,50583			
Uygulama (ana-ikinci ürün)	1			372,49	<,0001*		
Yıl × uygulama	1			49	0,0080*		
Hata	6			3,2217			
Cv%				4,50			

**,P≤0,01, *,P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında; soyada Cm1000, spad ve bitki sıcaklığı değerleri yönünden yıl ve konv.-sırt uygulaması önemsiz bulunmuştur. Spad değeri yönünden ise yıl önemli bulunmuştur (Tablo 4.23).

Ön bitki $\times$ ekim nöbeti analizinde; Cm1000 için ön bitki etkisi ve yıl $\times$ ön bitki interaksyonu, spad değerleri yönünden yıl, ön bitki etkisi ve yıl $\times$ ön bitki interaksyonu önemli bulunmuştur. Bitki sıcaklığı değerleri yönünden yıl, ön bitki etkisi ve yıl $\times$ ön bitki interaksyonu önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.23).

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün analizinde; soyada spad değerleri için yıl, ana ürün-ikinci ürün etkisi ve yıl $\times$ ana ürün-ikinci ürün interaksyonu önemli bulunmuştur (Tablo 4.23).

Cm1000 değeri

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, Cm1000 değeri yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup konvansiyonel uygulamada 328,75 ve düşük girdi uygulamasında 317,62 olarak bulunmuştur. Uygulama $\times$ ekim nöbeti incelendiğinde; Cm1000 değeri mercimek-soya $\times$ konvansiyonel uygulamasında (381,0) yüksek, buğday-soya $\times$ düşük uygulamasında (270,5) düşük bulunmuştur.

Ekim nöbeti sistemi ayrı incelendiğinde Cm1000 değeri buğday-soya ekim nöbetinde 273,50 ile düşük ve mercimek-soya ekim nöbetinde 372,87 ile yüksek bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri birinci yılda 242,12 ile düşük ve ikinci yılda 404,25 ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.24).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-soya ekim nöbeti sistemind; Cm1000 değeri konvansiyonel uygulamasında 421,5 sırta ekim uygulamada 405,5 olarak bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında birinci yıl Cm1000 değeri 444,0 ile yüksek ve ikinci yıl 383,0 ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.24).

Ön bitki olma durumuna göre Cm1000 değeri ön bitki buğdayda 276,5 ile düşük ve ön bitki mercimekte 421,5 ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.24)

Tablo 4.24 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt, ön bitki ve ana ürün uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin soya bitkisinde Cm1000, spad ve bitki sıcaklığı özelliklerine ait ortalamalar

		Cm 1000			SPAD			Bitki sıcaklığı (°C)		
1.Kon. Düşük G.		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki buğday										
Buğ.-Soya-B-S	K	193,25	359,75	276,5	48,30	48,37	48,34	22,55	20,25	21,4b
Buğ.-Soya-B-S	D	160,25	380,75	270,5	49,12	48,47	48,8	27,32	21,0	24,1a
Merc.-Soya-M-S	K	312,25	449,75	381,0	47,52	46,50	47,01	19,97	21,5	20,7b
Merc.-Soya-M-S	D	302,75	426,75	364,7	50,82	46,95	48,88	22,40	21,0	21,7b
		K	D		K	D		K	D	
Uyg. Ort.		328,75	317,62		47,67	48,84		21,07	22,93	
Buğ.-Soya-B-S	Ekim	176,75d	370,2b	273,5b	48,71	48,42	48,57	24,94a	20,62b	22,7a
Merc.-Soya-M-S	nöbeti	307,50c	438,2a	372,8a	49,17	46,72	47,95	21,19b	21,25b	21,2b
Yıl Ort.		242,12b	404,2a		48,94	47,57		23,06	20,94	
2. Ön Bitki		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğday		193,2b	59,7a	276,5b	48,30a	48,37a	48,3a	22,55	20,25	21,40
Mercimek		460,0a	383,0a	421,5a	48,85a	40,22b	44,5b	20,25	20,05	20,15
Yıl Ort.		326,62	371,37		48,57a	44,30b		21,30	20,25	
3.Konv-Sırt Ekimi		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Buğ.-Soya-B-S	Kon.	460,0	383,0	421,5	48,8	40,2	44,5	20,05	20,25	20,15
Buğ.-Soya-B-S	Sırt	428,0	383,0	405,5	46,1	41,0	43,5	18,12	20,25	19,19
Yıl Ort.		444,0a	383,0b		47,5a	40,6b		19,09	20,25	
4. Ana -ikinci ürün		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Ana ürün					35,70c	34,07c	34,8b			
İkinci ürün					48,85a	40,22b	44,5a			
Yıl Ort.					42,27a	37,15b				

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

SPAD değeri

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, Spad değeri yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup konvansiyonel uygulamada 47,67 ve düşük girdi uygulamasında 48,84 olarak bulunmuştur. Sadıqpoor, (2021) demir uygulamasının yaprak klorofil oranını (%41,6) kontrole göre (%31,9) arttırdığını bildirmişlerdir. Şahin ve İşler, (2022) gübre uygulamalarının Spad değerini %29,87 ile %31,19 arasında değiştiğini, Spad ölçümlerinde daha çok generatif dönemde yüksek sonuç aldıklarını ve bunun nedenini bu dönemdeki uygulamaların yapraktaki besin elementi içeriklerinde artış göstererek yaprak ve bitki gelişimini artırması olduğunu bildirmişlerdir.

Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde; Spad değeri mercimek-soya × konvansiyonel uygulamasında (47,01) düşük, diğer uygulama ve ekim nöbetleri

sistemlerinde yüksek bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemi ayrı incelendiğinde Spad değeri buğday-soya ekim nöbetinde 48,57 ve mercimek-soya ekim nöbetinde 47,95 olarak bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri birinci yılda 48,94 ve ikinci yılda 47,57 olarak bulunmuştur (Tablo 4.24).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-soya ekim nöbeti sisteminde Spad değeri konvansiyonel uygulamasında 44,5 sırta ekim uygulamasında 43,5 olarak bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında Spad değeri birinci yıl 47,50 ile yüksek ve ikinci yıl 40,6 ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.24).

Ön bitki olma durumuna göre Spad değeri ön bitki buğdayda 48,34 ile yüksek ve ön bitki mercimekte 44,54 ile düşük bulunmuştur. Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-soya analizinde Spad değeri ana üründe 34,89 ile düşük ve ikinci üründe 44,54 ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.24).

Bitki sıcaklığı değeri

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, bitki sıcaklığı değeri yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup konvansiyonel uygulamada 21,07 °C ve düşük girdi uygulamasında 22,93 °C olarak bulunmuştur. Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde, bitki sıcaklığı değeri buğday-soya × düşük uygulamasında (24,16 °C) yüksek, diğer uygulama ve ekim nöbetleri sistemlerinde düşük bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemi ayrı incelendiğinde bitki sıcaklığı değeri buğday-soya ekim nöbetinde 22,78 °C ile yüksek ve mercimek-soya ekim nöbetinde 21,22 °C ile düşük bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri birinci yılda 23,06 °C ve ikinci yılda 20,94 °C olarak bulunmuştur (Tablo 4.24).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-soya ekim nöbeti sisteminde, bitki sıcaklığı değeri konvansiyonel uygulamasında 20,15 °C sırta ekim uygulamasında 19,19 °C olarak bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında bitki sıcaklığı değeri birinci yıl 19,09 °C ve ikinci yıl 20,25 °C bulunmuştur (Tablo 4.24).

Ön bitki olma durumuna göre bitki sıcaklığı değeri ön bitki buğdayda 21,40 °C ve ön bitki mercimekte 20,15 °C olarak bulunmuştur (Tablo 4.24).

4.2.6 Bitki boyu

Soya bitkisinde bitki boyu değerlerine ait yıllar birleştirilmiş varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler Tablo 4.25 ve 4.26’da verilmiştir.

Tablo 4.25 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt, ön bitki ve ana ürün uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin soya bitkisinde bitki boyu özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

Bitki boyu (cm)							
1.Konvansiyonel ve Düşük girdi				2. Konvansiyonel ve Sırt			
	SD	K.O.	Önemlilik		SD	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	4,0898	0,7398	Yıl	1	730,226	0,0003*
Hata 1	6	10,0864		Hata 1	1	3,60121	0,5272
Uygulama (Konven.- düşük)	1	143,228	0,0852	Uygulama (Konven-Sırt)	1	12,4046	0,3039
Yıl×uygulama	1	40,7253	0,3144	Yıl×uygulama	6	205,989	0,0023*
Hata 2	6	33,7897		Hata	6	8,001	
Ekim nöbeti	1	194,834	0,0118*	Cv%		3,85	
Yıl×ekim nöbeti	1	0,00005	0,9988				
Uygulama ×ekim nöbeti	1	46,8028	0,1720				
Yıl uygulama×ekim nöbeti	1	0,47531	0,8861				
Hata	12	22,1851					
Cv%		7,80					
3. Ön bitki							
	SD	K.O.	Önemlilik	4. Ana -ikinci ürün	SD	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	295,331	0,0027*	Yıl	1	2251,76	<,0001*
Hata 1	6	12,3432		Hata 1	6	18,6869	
Uygulama (Ön bitki)	1	1289,87	0,0002*	Uyg.(ana-ikinci ürün)	1	1653,86	<,0001*
Yıl × ön bitki	1	137,715	0,0387*	Yıl × uygulama	1	343,447	0,0010*
Hata	6	19,795		Hata	6	9,643	
Cv%		6,55		Cv%		3,56	

**,P≤0,01, *,P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbeti sisteminde (buğday-soya-buğday-soya; mercimek-soya-mercimek-soya), soya bitkisinde bitki boyu yönünden ekim nöbeti önemli; yıl, konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması ve bunların interaksiyonları önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.25).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında soyada bitki boyu yönünden yıl ve yıl× konv.-sırt uygulama interaksiyonu önemli bulunmuştur (Tablo 4.25).

Ön bitki × ekim nöbeti analizinde; bitki boyu için yıl, ön bitki etkisi ve yıl × ön bitki etkisi önemli bulunmuştur.

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün analizinde; soyada bitki boyu için yıl, ana ürün-ikinci ürün etkisi ve yıl × ana ürün-ikinci ürün etkisi önemli bulunmuştur (Tablo 4.25).

Tablo 4.26 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt, ön bitki ve ana ürün uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin soya bitkisinde bitki boyu özelliklerine ait ortalamalar

Bitki boyu (cm)								
1.Kon. Düşük G.		2021	2022	Ort.	2. Ön Bitki	2021	2022	Ort.
Buğ.-Soya-B-S	K	60,17	57,45	58,81	Buğday	60,17c	57,45c	58,81b
Buğ.-Soya-B-S	D	57,65	56,35	57,0	Mercimek	84,00a	69,54b	76,77a
Merc.-Soya-M-S	K	67,77	64,56	66,17	Yıl Ort.	72,09a	63,49b	
Merc.-Soya-M-S	D	58,62	60,41	59,52	4.Ana-ikinci ürün	2021	2022	Ort.
	K	D			Ana ürün	113,60a	80,61b	97,10a
Uyg. Ort.		62,49	58,26		İkinci ürün	84,0b	69,54c	76,77b
Buğ.-Soya-B-S	Ekim	58,26	57,55	57,91b	Yıl Ort.	98,8a	75,07b	
Merc.-Soya-M-S	nöbeti	63,2	62,48	62,84a				
Yıl Ort.		60,73	60,01					
3.Konv-Sırt Ekimi		2021	2022	Ort.				
Buğ.-Soya-B-S	Kon.	84,0a	69,54c	76,77a				
Buğ.-Soya-B-S	Sırt	75,87b	63,31d	69,59b				
Yıl Ort.		79,94a	66,43b					

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

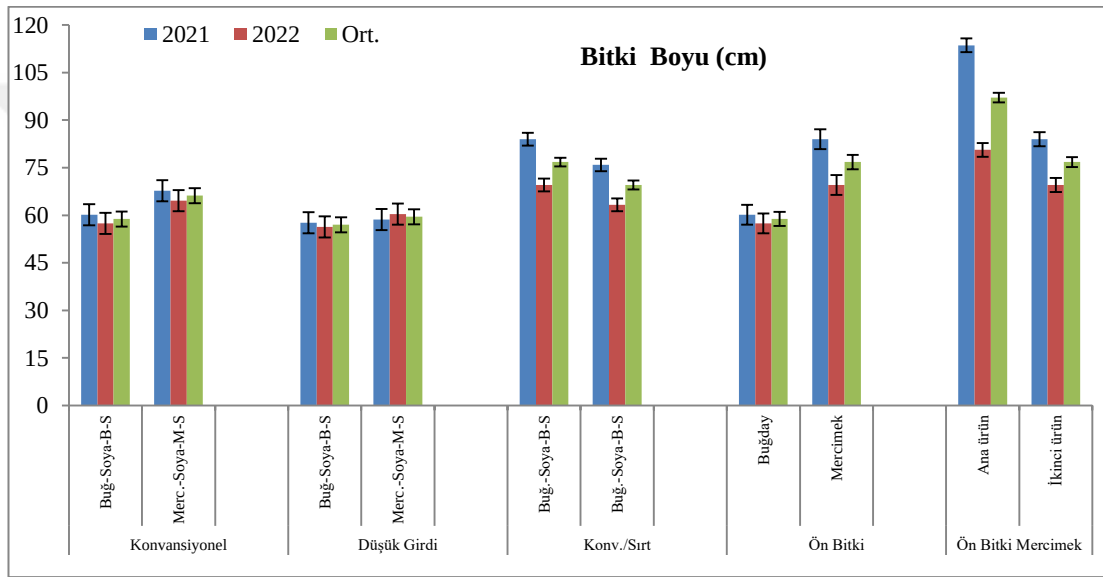
Bitki boyu

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, bitki boyu yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup konvansiyonel uygulamada 62,49 cm ve düşük girdi uygulamasında 58,26 cm olarak bulunmuştur. Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde; bitki boyu mercimek-soya × konvansiyonel uygulamasında (66,17 cm) yüksek, buğday-soya × düşük girdi uygulamasında (57,0 cm) düşük bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemi ayrı incelendiğinde bitki boyu buğday-soya ekim nöbetinde 57,91 cm ile düşük ve mercimek-soya ekim nöbetinde 62,84 cm ile yüksek bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri birinci yılda 60,73 cm ve ikinci yılda 60,01 cm olarak bulunmuştur (Tablo 4.26).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-soya ekim nöbeti sisteminde; bitki boyu konvansiyonel uygulamasında 76,77 cm ile yüksek, sırta ekim uygulamasında

69,59 cm ile düşük bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında bitki boyu birinci yıl 79,94 cm ile yüksek ve ikinci yıl 66,34 cm ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.26).

Ön bitki olma durumuna göre bitki boyu ön bitki buğdayda 58,81 cm ile düşük ve ön bitki mercimekte 76,77 cm ile yüksek bulunmuştur. Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-soya analizinde bitki boyu ana üründe 97,10 cm ile yüksek ve ikinci üründe 76,77 cm ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.26).



Şekil 4.15 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi, ana-ikinci ürün ve ekim nöbetlerinde soyada bitki boyu

4.3 Mercimekte Ekim Nöbeti ve Yetiştirme Sistemleri

Mercimek bitkisinin verim ve kalite özellikleri ön bitki buğday üzerine mercimek–mercimek, mercimek–soya ve mercimek–mısır ekim nöbeti sistemlerinde konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması altında incelenmiştir.

4.3.1 Bitki ağırlığı, ilk bakla yüksekliği, bitkide dal sayısı, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve boş bakla sayısı

Mercimek bitkisinde bitki ağırlığı, ilk bakla yüksekliği ve bitkide dal, bakla, tane ve boş bakla sayısı özelliklerine ait yıllar birleştirilmiş varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler Tablo 4.27 ve 4.28’de verilmiştir.

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde; ilk bakla yüksekliği ve bitkide tane sayısı yönünden yıl, yıl $\times$ konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ekim nöbeti, yıl $\times$ ekim nöbeti, konv. – düşük $\times$ ekim nöbeti ve yıl $\times$ konv. – düşük $\times$ ekim nöbeti önemli bulunmuştur (Tablo 4.27).

Bitkide dal sayısı yönünden ekim nöbeti, konv. – düşük $\times$ ekim nöbeti ve yıl $\times$ kon.-düşük $\times$ ekim nöbeti interaksyonu önemli, konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.27).

Bitkide bakla sayısı yönünden yıl, konv. – düşük girdi, yıl $\times$ ekim nöbeti, konv. – düşük girdi $\times$ ekim nöbeti ve yıl $\times$ kon.-düşük $\times$ ekim nöbeti interaksyonu önemli, ekim nöbeti önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.27).

Bitkide boş bakla sayısı yönünden yıl, ekim nöbeti, yıl $\times$ ekim nöbeti, konv. – düşük $\times$ ekim nöbeti ve yıl $\times$ konv.-düşük $\times$ ekim nöbeti önemli, konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.27).

Bitki ağırlığı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde; bitki ağırlığı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemli olup konvansiyonel uygulamada 1,99 g ile düşük, düşük girdi uygulamasında 2,39 g ile yüksek bulunmuştur. Uygulama $\times$ ekim nöbeti incelendiğinde; bitki ağırlığında mercimek–mısır $\times$ düşük girdi uygulaması (2,56 g) yüksek, mercimek–mısır $\times$ konvansiyonel (1,74 g) uygulaması düşük bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde bitki ağırlığı 2,14 g (mercimek–soya ve mısır) ile 2,28 g (mercimek–mercimek) arasında değişmiştir. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında ve ikinci yılında 2,19 g olarak bulunmuştur (Tablo 4.28). Bicer ve Şakar, (2008) bazı hatlarla ilgili yaptığı çalışmasında ilk yıl 1,31-4,47 g arasında değiştiğini belirterek bitki boyu yüksek olan hatların aynı zamanda fazla bitki ağırlığı meydana getirdiğini belirtmişlerdir. Bitki ağırlığının artması aynı zamanda saman miktarında da artış olduğu anlamına gelmektedir. Mercimek samanının değerli olması göz önünde tutulduğunda kaba yem açığının kapatılması babında bitki ağırlığının önemli parametre olduğu düşünülmektedir.

Tablo 4.27 Konvansiyonel ve düşük girdi ve ekim nöbeti sistemlerinin mercimek bitkisinde bitki ağırlığı, ilk bakla yüksekliği ve bitkide dal, bakla, tane ve boş bakla sayısı özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

Konvansiyonel ve düşük girdi Ön bitki buğday	Bitki ağırlığı (g)			İlk bakla yüksekliği (cm)		Bitkide dal sayısı (adet)	
	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	0,00202	0,9075	1155,18	<,0001*	0,00083	0,9595
Hata 1	6	0,22611	0,2792	1,45293		0,06028	
Uygulama (Konven.- düşük)	1	1,96061	0,0092*	13,3616	0,0014*	0,00083	0,9595
Yıl×uygulama	1	0,48662	0,1085	0,0022	0,9450	1,2675	0,0848
Hata 2	6	0,13706		0,42522		0,29806	
Ekim nöbeti	2	0,10021	0,4285	5,76248	0,0029*	0,83676	0,0003*
Yıl×ekim nöbeti	2	1,48747	0,0001*	7,38179	0,0008*	0,23384	0,0549
Uygulama ×ekim nöbeti	2	0,51704	0,0214*	5,94001	0,0025*	0,77228	0,0004*
Yıl uygulama×ekim nöbeti	2	0,78023	0,0045*	5,80919	0,0028*	0,46457	0,0055*
Hata	24			0,7633		0,071237	
Cv%		15,38		6,26		13,97	
Konvansiyonel ve düşük girdi	Bitkide bakla sayısı (adet)			Bitkide tane sayısı (adet)		Boş bakla sayısı (adet)	
	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	168,75	0,0027*	193,202	0,0006*	63,5375	<,0001*
Hata 1	6	4,51653		6,93437		0,03418	
Uygulama (Konven.- düşük)	1	168,75	0,0027*	543,38	<,0001*	1,02814	0,1159
Yıl×uygulama	1	3,3075	0,5183	53,9752	0,0140*	0,14355	0,5181
Hata 2	6	7,02764		4,58993		0,6672	
Ekim nöbeti	2	11,6369	0,4795	95,2824	0,0063*	1,03908	0,0008*
Yıl×ekim nöbeti	2	75,9194	0,0159*	9,34223	0,5474	6,27564	<,0001*
Uygulama ×ekim nöbeti	2	73,2081	0,0180*	59,3121	0,0336*	4,45855	<,0001*
Yıl uygulama×ekim nöbeti	2	314,473	<,0001*	477,82	<,0001*	0,30474	0,0315*
Hata	24	15,3535		15,1194		0,10769	
Cv%		15,55		15,42		14,88	

**,P≤0,01, *,P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

İlk bakla yüksekliği

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde; ilk bakla yüksekliği yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemli olup konvansiyonel uygulamada 14,41 cm ile yüksek, düşük girdi uygulamasında 13,36 cm ile düşük bulunmuştur.

Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde; ilk bakla yüksekliğinde mercimek–soya×konvansiyonel (14,86 cm) uygulaması yüksek, mercimek–mısır×düşük girdi uygulaması (12,07 cm) düşük bulunmuştur.

Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde, ilk bakla yüksekliği 13,25 cm (mercimek–mısır) ile 14,45 cm (mercimek–soya) arasında değişmiştir.

Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 18,79 cm ile yüksek ile ikinci yılında 8,98 cm ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.28).

Tablo 4.28 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında ekim nöbeti sistemlerinin mercimek bitkisinde bitki ağırlığı, ilk bakla yüksekliği ve bitkide dal, bakla tane ve boş bakla sayısı özelliklerine ait ortalamalar

Kon. Düşük Girdi		Bitki ağırlığı (g)			İlk bakla yüksekliği (cm)			Bitkide dal sayısı (adet)		
Ön bitki buğday		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Mercimek-Merc.	K	2,39bc	2,01cde	2,20b	20,14a	7,72fg	13,93b	2,25a	2,05ab	2,10a
Mercimek-Merc.	D	2,00cde	2,72ab	2,36ab	19,10ab	8,82efg	13,96ab	2,10 ab	2,05ab	2,08a
Merc.-Mısır-M-M	K	1,92cde	1,56e	1,74c	19,23ab	9,65e	14,44ab	1,60cd	1,27de	1,44b
Merc.-Mısır-M-M	D	3,04a	2,08cd	2,56a	16,59c	7,55g	12,07c	1,87abc	1,92abc	1,89a
Merc.-Soya-M-S	K	1,93cde	2,11cd	2,02bc	18,60b	11,12d	14,86a	2,22a	1,80bc	2,01a
Merc.-Soya-M-S	D	1,82de	2,69ab	2,26ab	19,07ab	9,00ef	14,04ab	1,10e	2,10ab	1,60b
Konvansiyonel		2,08	1,89	1,99b	19,32	9,50	14,41a	2,02	1,71	1,87
Düşük girdi		2,29	2,50	2,39a	18,25	8,46	13,36 b	1,69	2,02	1,85
Mercimek-Merc.	Ekim	2,20ab	2,37a	2,28	19,62a	8,27d	13,95	2,18	2,05	2,11a
Merc.-Mısır-M-M	nöbeti	2,48a	1,82c	2,15	17,91b	8,60d	13,25	1,73	1,60	1,67b
Merc.-Soya-M-S		1,87bc	2,40a	2,14	18,8a	10,06c	14,45	1,67	1,95	1,81b
Yıl Ort.		2,19	2,19		18,79a	8,98b		1,86	1,87	

		Bitkide bakla sayısı (adet)			Bitkide tane sayısı (adet)			Boş bakla sayısı (adet/bitki)		
Kon. Düşük G		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Mercimek-Merc.	K	22,87b	22,87b	22,87bc	23,00de	23,77de	23,39c	1,90e	1,10f	1,50e
Mercimek-Merc.	D	35,50a	20,97b	28,24a	38,63a	26,40bcd	32,51a	4,95a	1,52ef	3,24a
Merc.-Mısır-M-M	K	22,55b	18,77b	20,66c	19,65ef	18,40ef	19,02d	3,75b	0,55g	2,15bc
Merc.-Mısır-M-M	D	30,87a	24,42b	27,65a	29,97bc	25,62cd	27,79b	3,06c	0,50g	1,78de
Merc.-Soya-M-S	K	30,77a	21,72b	26,25ab	31,95b	14,02f	22,99cd	3,65b	1,07f	2,36b
Merc.-Soya-M-S	D	19,50b	30,8a	25,15ab	19,82e	30,72bc	25,27bc	2,50d	1,25f	1,87cd
Konvansiyonel		25,40b	21,12c	23,26b	24,87b	18,73c	21,80b	3,10	0,91	2,00b
Düşük girdi		28,62a	25,40b	27,01a	29,47a	27,58a	28,53a	3,50	1,09	2,29a
Mercimek-Merc.	Ekim	29,19a	21,92c	25,56	30,00a	25,09b	27,95a	3,42a	1,31c	2,37a
Merc.-Mısır-M-M	nöbeti	26,71ab	21,60c	24,16	24,81b	22,01b	23,41b	3,40ab	0,52d	1,96b
Merc.-Soya-M-S		25,14bc	26,26ab	25,70	25,89b	22,37b	24,13b	3,07b	1,16c	2,12b
Yıl Ort.		27,01a	23,26b		27,17a	23,16b		3,30a	1,00b	

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

İlk bakla yüksekliği bitki boyuna bağlı olan bir parametre olup bitki boyu ile paralel bir şekilde baklalanma yüksekliğinde artış ve azalış meydana gelmektedir. İlk bakla yüksekliği genetik yapıyla ilgili olmakla beraber aynı zamanda çevre koşullarının (iklim, toprak, farklı uygulamalar ve rekabet koşulları vb.) etkisi altındadır (Şehirli, 1988).

İlk bakla yüksekliğini Şahin, (2021) 11,46-22,33 cm, Küçükay, (2019) 9,23-20,20 cm, Kantar vd., (1998) 17,3-18,7 cm ve Biçer ve Şakar, (2008) 6-13,50 cm olarak

bildirmişlerdir. Değerlerimiz araştırmacıların bulguları ile benzer bulunmuş olup ilk bakla yüksekliği 12 cm ve üzerinde olması hasatta kolaylık ve verim kayıplarını önlemek amacıyla önem arz etmektedir.

Bitkide dal sayısı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde; bitkide dal sayısı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup konvansiyonel uygulamada 1,87 adet, düşük girdi uygulamasında 1,85 adet bulunmuştur.

Uygulama×ekim nöbeti incelendiğinde, dal sayısı değerleri 1,44 adet ile 2,10 adet arasında değişmiştir. Bitkide dal sayısında mercimek–mercimek×konvansiyonel–düşük girdi (2,10–2,08 adet), mercimek–soya×konvansiyonel uygulaması (2,01 adet), mercimek–mısır× konvansiyonel uygulaması (1,89 adet) olarak bulunmuştur. En düşük dal sayısı mercimek–mısır ve mercimek–soya×düşük girdi uygulamasında (1,44–1,60 adet) bulunmuştur.

Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde; bitkide dal sayısı mercimek–mercimek ekim nöbetinde 2,11 adet ile yüksek, mercimek–soya 1,81 adet ve mercimek–mısır 1,67 adet ile düşük bulunmuştur.

Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 1,86 adet ile ikinci yılında 1,87 adet arasında değişmiştir (Tablo 4.28).

Bitkide dal sayısını Doğan ve Doğan, (2020) 1.96-3.33 adet, Şahin, (2021) 1,56-3,36 adet, Biçer ve Şakar (2011) 2,1-3,3 adet, Tek, (2022) 1.7-2.3 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Dal sayısı büyük oranda bitki boyuna bağlı bir özellik olduğundan çalışmamızda uygulamalar ve ekim nöbeti sistemleri arasında büyük farklılık oluşturmamıştır.

Bitkide bakla sayısı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde; bitkide bakla sayısı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemli olup konvansiyonel uygulamada 23,26 adet ile düşük, düşük girdi uygulamasında 27,01 adet ile yüksek bulunmuştur.

Uygulama×ekim nöbeti incelendiğinde bitkide bakla sayısı değerleri 20,66 adet ile 28,24 adet arasında değişmiştir.

Bitkide bakla sayısı yönünden mercimek–mercimek×düşük girdi (28,24 adet), mercimek–mısır×düşük girdi (27,65 adet) uygulamaları yüksek, mercimek–mısır×konvansiyonel uygulaması (20,66 adet) düşük bulunmuştur.

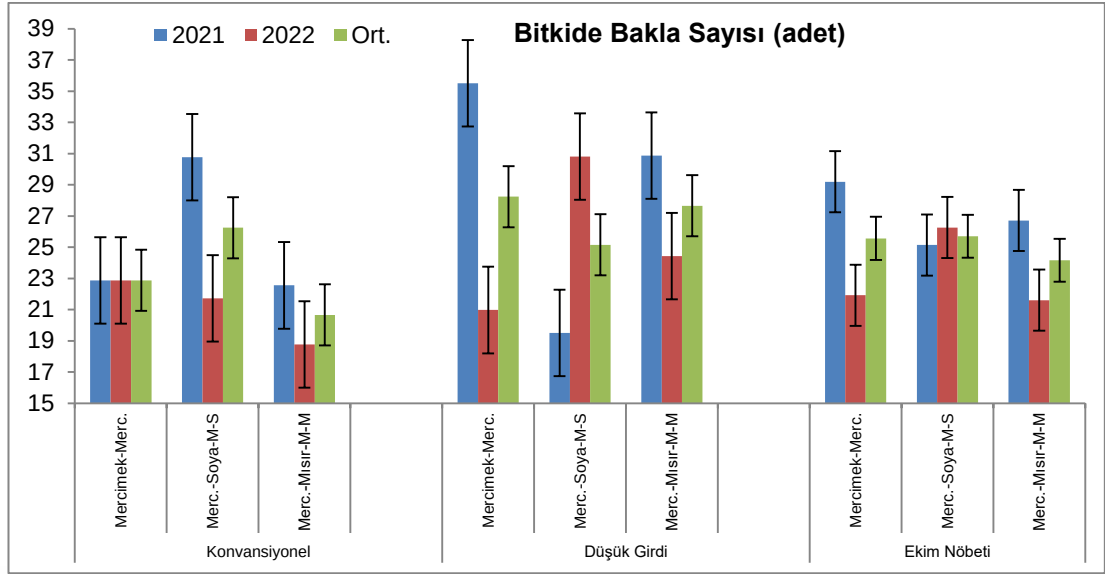
Tüm ekim nöbeti sistemlerinde iki yıllık ortalama ve yıllar ayrı ayrı incelendiğinde düşük girdi uygulaması bitkide bakla sayısı yönünden konvansiyonel uygulamadan yüksek değer vermiştir.

Ekim nöbeti sistemleri incelendiğinde; bitkide bakla sayısı mercimek–mercimek ekim nöbetinde 25,56 adet, mercimek–soya ekim nöbetinde 25,70 adet ve mercimek–mısır ekim nöbetinde 24,16 adet olarak sıralanmıştır.

Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 27,01 adet ile yüksek ve ikinci yılında 23,26 adet ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.28).

Bitkide bakla sayısını Toğay ve Anlarsal, (2008) 19.35-21.95 adet, Toklu vd., (2009) 15,7-20,7 adet arasında bildirdikleri bulgularımızdan düşük, Beşok Küçükay vd., (2019) 30,13-50,73 adet bildirdikleri bulgularımızdan yüksek bulunmuştur.

Sözen ve Yağmur, (2021) bitkide bakla sayısının verimle doğrudan olumlu ilişkili bir özellik olduğunu ve dolayısıyla ıslah çalışmalarında dikkate alınması gerektiğini belirterek bakla sayısının önemini vurgulamışlardır. Düşük girdi uygulamasında gübre dozunun az olması toplam biyomas içerisinde generatif aksamı artırdığını ve dolayısıyla bakla oluşumunu teşvik ettiği düşünülmektedir.



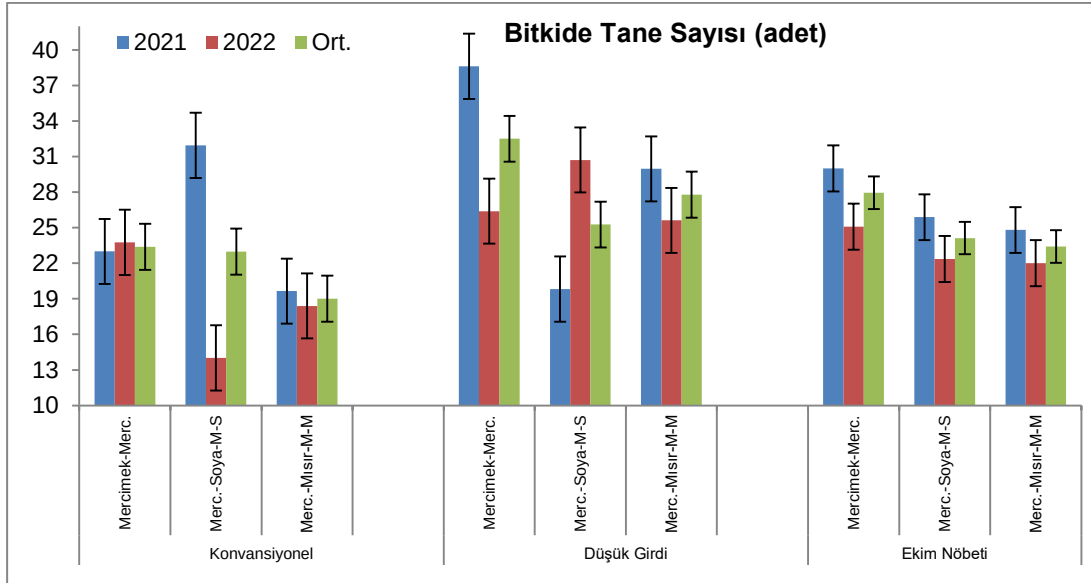
Şekil 4.16 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetlerinde mercimekte bitki boyu

Bitkide tane sayısı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde; bitkide tane sayısı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemli olup konvansiyonel uygulamada 21,80 adet ile düşük, düşük girdi uygulamasında 28,53 adet ile yüksek bulunmuştur.

Uygulama×ekim nöbetinde bitkide tane sayısı değerleri 19,02 adet ile 32,51 adet arasında değişmiştir. Bitkide tane sayısı yönünden mercimek–mercimek×düşük girdi (32,51 adet) uygulaması yüksek, mercimek–mısır×konvansiyonel uygulaması (19,02 adet) düşük bulunmuştur.

Tüm ekim nöbeti sistemlerinde iki yıllık ortalama ve yıllar ayrı ayrı incelendiğinde düşük girdi uygulaması bitkide tane sayısı yönünden konvansiyonel uygulamadan yüksek değer vermiştir. Ekim nöbeti sistemleri incelendiğinde; bitkide tane sayısı mercimek–mercimek ekim nöbetinde 27,95 adet ile yüksek, mercimek–soya (24,13 adet) ve mercimek–mısır ekim nöbetlerinde (23,41 adet) düşük olarak sıralanmıştır. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 27,17 adet ile yüksek ve ikinci yılında 23,16 adet ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.28).



Şekil 4.17 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi ve ekim nöbetlerinde mercimekte bitki tane sayısı değerleri

Düşük gübre uygulamasında bitki tane sayısının yüksek bulunması azot bağlama özelliğine sahip olan baklagil bitkilerinde azot kullanım etkinliği ile alakalı olabileceği düşünülmektedir. Bitki tane sayısına ait bulgularımız Ceritoğlu (2019)'nın farklı ekim zamanı ve gübre uygulamasında 36,2-61,7 adet ve Yıldırım (2022)'in farklı sıra arası mesafe uygulamasında 38,38-51,44 adet bildirdiklerinden yüksek, Karadavut ve Sözen, (2018)'in 6.0-37.5 adet ve Erbaş Köse (2018)'nin 21,1-30,8 adet bildirdiklerine benzer bulunmuştur.

Bitkide boş bakla sayısı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, bitkide boş bakla sayısı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemli olup konvansiyonel uygulamada 2,0 adet ile düşük, düşük girdi uygulamasında 2,29 adet ile yüksek bulunmuştur.

Uygulama×ekim nöbetinde bitkide boş bakla sayısı değerleri 1,50 adet ile 3,24 adet arasında değişmiştir. Bitkide boş bakla sayısı yönünden mercimek–mercimek × düşük girdi uygulaması yüksek, mercimek–mısır×konvansiyonel uygulaması düşük bulunmuştur.

Ekim nöbeti sistemleri incelendiğinde, bitkide boş bakla sayısı mercimek–mercimek ekim nöbetinde 2,37 adet ile yüksek ve mercimek–mısır ekim nöbetinde 1,96 adet ile

düşük olarak sıralanmıştır. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 3,30 adet ile yüksek ve ikinci yılında 1,00 adet ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.28).

Erbaş Köse, (2018) yaptığı çalışmada uygulama ortalamaları arasında bulduğu boş bakla sayısını 4-6,1 adet aralığında değiştiğini tespit etmiş olup aynı zamanda biyolojik verim ve tane verimi ile boş bakla sayısının önemli ve ters ilişki gösterdiğini rapor etmişlerdir. Araştıracının bulduğu değer bulgularımızdan yüksek değerlerde olup biyolojik verim ve tane verimin ekim nöbeti sistemi ve uygulama $\times$ ekim nöbeti interaksyonu değerleriyle önemli ve ters etki gösterdiği görülmektedir.

4.3.2 Bitki tane verimi, biyolojik verim, hasat indeksi, tane verimi, bin tane ağırlığı ve bitki boyu

Mercimek bitkisinde bitki tane verimi, biyolojik verim, hasat indeksi, tane verimi, bin tane ağırlığı ve bitki boyu özelliklerine ait yıllar birleştirilmiş varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler Tablo 4.29 ve 4.30'da verilmiştir.

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde; bitkide tane verimi yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ekim nöbeti, konv. – düşük $\times$ ekim nöbeti ve yıl $\times$ konv.- düşük $\times$ ekim nöbeti interaksyonu önemli bulunmuştur (Tablo 4.29).

Biyolojik verim yönünden ekim nöbeti ve konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz, yıl $\times$ ekim nöbeti ve yıl $\times$ konv.- düşük $\times$ ekim nöbeti interaksyonu önemli bulunmuştur (Tablo 4.29).

Hasat indeksi yönünden ekim nöbeti ve konv. – düşük girdi $\times$ ekim nöbeti interaksyonu önemli bulunmuştur (Tablo 4.29).

Tane verimi yönünden yıl, ekim nöbeti, yıl $\times$ ekim nöbeti, konv. – düşük $\times$ ekim nöbeti ve yıl $\times$ konv.- düşük $\times$ ekim nöbeti önemli, konvansiyonel – düşük girdi uygulaması önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.29).

Bin tane ağırlığı yönünden yıl, ekim nöbeti, konv. – düşük $\times$ ekim nöbeti ve yıl $\times$ konv.- düşük $\times$ ekim nöbeti önemli, konvansiyonel – düşük girdi uygulaması önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.29).

Bitki boyu yönünden yıl, konvansiyonel – düşük girdi uygulaması, yıl $\times$ konv.- düşük girdi ve konv. – düşük $\times$ ekim nöbeti interaksyonu önemli bulunmuştur (Tablo 4.29).

Tablo 4.29 Konvansiyonel ve düşük girdi ve ekim nöbeti sistemlerinin mercimek bitkisinde bitki tane verimi, biyolojik verim, hasat indeksi, tane verimi, bin tane ağırlığı ve bitki boyu özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

Konvansiyonel ve düşük girdi	SD	Bitki tane verimi (g)		Biyolojik verim (kg/da)		Hasat indeksi (%)	
		K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	0,00411	0,8267	4652,66	0,3346	389,298	0,0003*
Hata 1	6	0,02148		1307,08		8,10572	
Uygulama (Konven.- düşük)	1	0,67113	0,0266*	11,6167	0,9599	5,94275	0,3789
Yıl $\times$ uygulama	1	6,595	0,9778	48,776	0,9180	9,50591	0,2750
Hata 2	6	0,07862		94318,8		6,58926	
Ekim nöbeti	2	0,16888	0,0453*	4227,94	0,2126	93,1975	0,0002*
Yıl $\times$ ekim nöbeti	2	0,14528	0,0667	29377,6	0,0005*	4,83336	0,5421
Uygulama $\times$ ekim nöbeti	2	0,41114	0,0015*	688,884	0,7819	54,7101	0,0038*
Yıl uygulama $\times$ ekim nöbeti	2	0,50122	0,0005*	39294,6	<,0001*	7,016	0,4152
Hata	24	0,047835		2772,0		7,6933	
Cv%		18,95		10,01		5,64	
Konvansiyonel ve düşük girdi	SD	Tane verimi (kg/da)		Bin tane ağırlığı (g)		Bitki boyu (cm)	
		K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	59881,1	<,0001*	288,537	<,0001*	258,773	<,0001*
Hata 1	6	707,402		0,69141		0,71852	
Uygulama (Konven.- düşük)	1	52,5776	0,6456	1,26263	0,5407	17,5813	0,0191*
Yıl $\times$ uygulama	1	0,01131	0,9946	15,5098	0,0634	27,2255	0,0075*
Hata 2	6	224,487		3,00322		1,73977	
Ekim nöbeti	2	3571,34	0,0093*	8,46221	0,0044*	4,22922	0,2736
Yıl $\times$ ekim nöbeti	2	2661,33	0,0260*	0,37034	0,7430	2,82672	0,4141
Uygulama $\times$ ekim nöbeti	2	2661,11	0,0260*	19,3758	<,0001*	11,6163	0,0380*
Yıl uygulama $\times$ ekim nöbeti	2	3589,92	0,0091*	21,8454	<,0001*	4,27547	0,2699
Hata	24	624,22		1,2311		3,0896	
Cv%		15,66		2,55		6,75	

**,P $\leq$ 0,01, *,P $\leq$ 0,05 düzeyinde önemlidir.

Bitki tane verimi

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetind, bitkide tane verimi yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemli olup konvansiyonel uygulamada 1,03 g ile düşük, düşük girdi uygulamasında 1,27 g ile yüksek bulunmuştur.

Uygulama×ekim nöbetinde, bitkide tane verimi değerleri 0,84 g ile 1,46 g arasında değişmiştir. Bitkide tane verimi mercimek–mercimek × düşük girdi uygulamasında yüksek, mercimek–mısır×konvansiyonel uygulamasında düşük bulunmuştur.

Ekim nöbeti sistemleri incelendiğinde; bitkide tane verimi mercimek–mercimek ekim nöbetinde 1,23 g ile yüksek, mercimek–mısır ekim nöbetinde 1,04 g ile düşük bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 1,14 g ve ikinci yılında 1,16 g bulunmuştur (Tablo 4.30).

Verim parametrelerinden olan bitkide bakla sayısı ve bitkide tane sayısı bitki tane verimiyle pozitif ve aynı yönde bir ivme göstermiş olup ekim nöbeti sistemleri ve uygulama ortalamaları bakımından benzer etkiye sahip olmuşlardır.

Sözen ve Yağmur, (2021) bitkide bakla ve tane sayısı yüksek olan genotiplerde bitkide tane verimlerinin de yüksek olma ihtimalinin beklendiğini bildirmişlerdir.

Bitki tane verimine ait bulgularımız Doğan ve Doğan, (2020)'nın (0.29-0.75 g), Biçer ve Şakar, (2011)'in (0.46-0.93 g), Toklu vd., (2009)'nin (0.18 - 0.60 g), ve Biçer ve Şakar, (2008)'in (1,40-2,20 g) bildirdiklerinden yüksek, Karadavut ve Sözen, (2018)'nin (1.40-3.5 g) bildirdiklerinden düşük bulunmuştur.

Tablo 4.30 Konvansiyonel ve düşük girdi ve ekim nöbeti sistemlerinin mercimek bitkisinde bitki tane verimi, biyolojik verim, hasat indeksi, tane verimi, bin tane ağırlığı ve bitki boyu özelliklerine ait ortalamalar

		Bitki tane verimi (g)			Biyolojik verim (kg/da)			Hasat indeksi (%)		
Kon. Düşük G		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Mercimek-Merc.	K	0,91 def	1,09cdf	1,00 cd	356,16 f	505,00cd	430,5c	40,09	32,64	36,37d
Mercimek-Merc.	D	1,67 a	1,25 bc	1,46 a	634,14 a	424,75ef	529,44ab	41,97	38,80	40,39bc
Merc.-Mısır-M-M	K	0,83 ef	0,85 ef	0,84 d	617,75 a	515,00bc	566,37 a	44,25	37,81	41,03ab
Merc.-Mısır-M-M	D	1,30 bc	1,15bcde	1,23 bc	536,32bc	591,50ab	563,91 a	41,46	34,03	37,74cd
Merc.-Soya-M-S	K	1,33 bc	1,17 bcd	1,25 ab	630,36 a	531,25bc	580,80 a	45,22	39,34	42,28ab
Merc.-Soya-M-S	D	0,80 f	1,43 ab	1,12 bc	436,91e	526,00c	481,45c	45,56	41,76	43,66a
Konvansiyonel		1,02	1,04	1,03 b	534,76	517,08	525,92	43,19	36,60	39,89
Düşük girdi		1,26	1,28	1,27 a	535,79	514,08	524,94	43,00	38,19	40,60
Mercimek-Merc	Ekim	1,29 ab	1,18 abc	1,23 a	495,15	464,87	480,0b	41,03	35,72	38,39b
Merc.-Mısır-M-M	nöbeti	1,00 c	1,07 bc	1,04 b	577,03	553,25	565,14 a	42,85	35,92	39,39b
Merc.-Soya-M-S		1,07 bc	1,30 a	1,18 ab	533,63	528,62	531,13 a	45,39	40,55	42,97a
Yıl Ort.		1,14	1,16		535,27	515,58		43,09a	37,40 b	

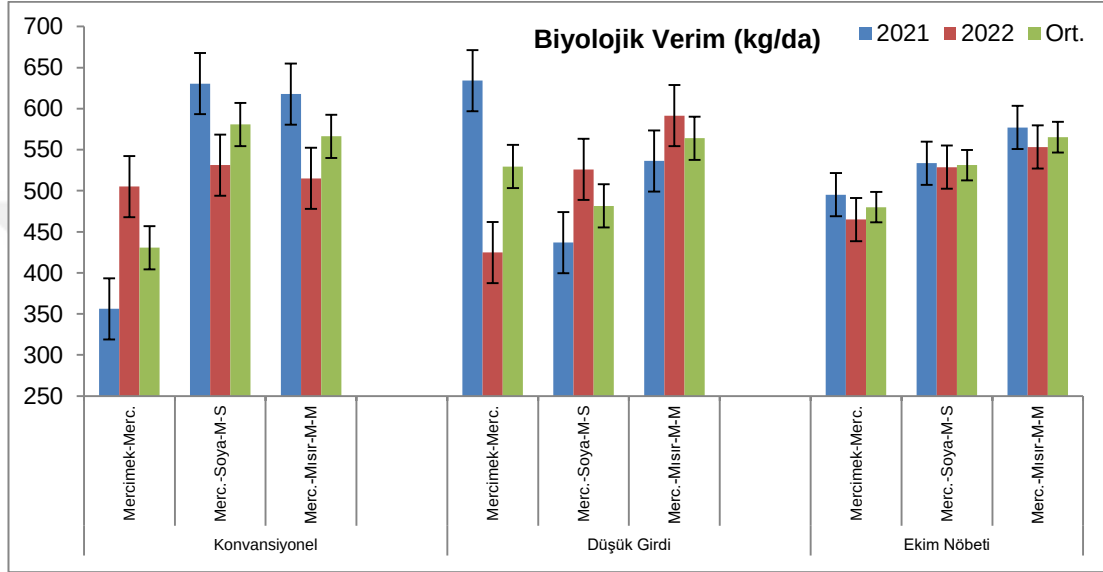
		Tane verimi (kg/da)			Bin tane ağırlığı (g)			Bitki boyu (cm)		
Kon. Düşük G		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Mercimek-Merc.	K	88,90 e	164,31bc	126,60b	40,59 ef	49,23 a	44,91 a	26,12	22,32	24,22 c
Mercimek-Merc.	D	151,77bc	164,82b	158,29a	41,52 de	42,61 d	42,07 c	30,20	23,02	26,61ab
Merc.-Mısır-M-M	K	140,56bc	209,96a	175,26a	41,69 de	46,25bc	43,97ab	26,02	23,82	24,92bc
Merc.-Mısır-M-M	D	128,20cd	202,64a	165,42a	41,65 de	47,54b	44,59ab	30,45	23,37	26,91 a
Merc.-Soya-M-S	K	139,86bc	207,06a	173,46a	39,75 f	44,66c	42,21 c	28,52	25,11	26,82 a
Merc.-Soya-M-S	D	95,72 de	220,06a	157,89a	41,29def	45,61c	43,45 b	28,17	23,97	26,07ab
Konvansiyonel		123,11	193,78	158,44	40,67	46,71	43,69	26,89b	23,75c	25,32b
Düşük girdi		125,24	195,84	160,54	41,49	45,25	43,37	29,61a	23,46c	26,53a
Mercimek-Merc.	Ekim	120,33 c	164,56b	142,45b	41,05	45,92	43,49ab	28,16	22,67	25,42
Merc.-Mısır-M-M	nöbeti	134,38 c	206,30a	170,3a	41,67	46,89	44,28a	28,24	23,60	25,92
Merc.-Soya-M-S		117,79 c	213,56a	165,6a	40,52	45,14	42,83b	28,35	24,54	26,45
Yıl Ort.		124,17b	194,81a		41,08b	45,98a		28,25a	23,61b	

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Biyolojik verim

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, biyolojik verim yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup konvansiyonel uygulamada 525,92 kg/da, düşük girdi uygulamasında 524,94 kg/da arasında değişmiştir. Uygulama×ekim nöbetinde biyolojik verim değerleri 430,59 kg/da ile 580,80 kg/da arasında değişmiştir. Biyolojik verim mercimek-soya×konvansiyonel uygulaması (580,80 kg/da), mercimek-mısır× konvansiyonel – düşük girdi (566,37 kg/da–563,91 kg/da) uygulamalarında yüksek, mercimek–mercimek×konvansiyonel uygulamasında düşük bulunmuştur.

Ekim nöbeti sistemleri incelendiğinde; biyolojik verim mercimek–mercimek ekim nöbetinde 480,01 kg/da ile düşük, mercimek–mısır (565,14 kg/da) ve mercimek–soya (531,13 kg/da) ekim nöbeti sistemlerinde yüksek bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 535,27 kg/da ve ikinci yılında 515,58 kg/da olarak bulunmuştur (Tablo 4.30).



Şekil 4.18 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi ve ekim nöbetlerinde mercimekte biyolojik verim değerleri

Biyolojik verimi Çeritoğlu, (2019) 603,8-715,6 kg/da; Tek, (2022) 380-827 kg/da ve Eren, (2021) 395,22-486,9 kg/da; Yıldırım, (2022) 513,39-667,45 kg/da; Tekin, (2019) farklı ekim zamanı uygulamalarında 212-395,22 kg/da; Şahin, (2021) imazamox tolerant mercimek genotiplerinde 284,44-573,33 kg/da; Beşok Küçükay vd., (2019) 223,8-506,9 kg/da aralısında değiştiğini bildirmişlerdir.

Hasat indeksi

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, hasat indeksi yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup konvansiyonel uygulamada %39,89 düşük girdi uygulamasında %40,60 arasında değişmiştir. Uygulama×ekim nöbetinde, hasat indeksi değerleri %36,37 ile %43,66 arasında değişmiştir. Hasat indeksi mercimek–soya × konvansiyonel uygulamasında yüksek, mercimek–mercimek×konvansiyonel uygulamasında düşük bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemleri incelendiğinde; hasat indeksi %38,39 ile mercimek–mercimek,

%39,39 ile mercimek–mısır ekim nöbetlerinde düşük, %42,97 ile mercimek–soya ekim nöbeti sisteminde yüksek bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında %43,09 ile yüksek, ikinci yılında %37,40 ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.30).

Baklagiller genel olarak 2/3 veya 1/2 gibi düşük hasat indeksi oranlarına sahip olmaktadır. Bazı araştırmacılar bunun asıl nedenini baklağillerin generatif dönemde tohum oluşumu sırasında proteince zengin olan tohumları meydana getirebilmek için fazlaca enerji harcadığından kaynaklandığını belirtmişlerdir (Biçer ve Şaka, 2011).

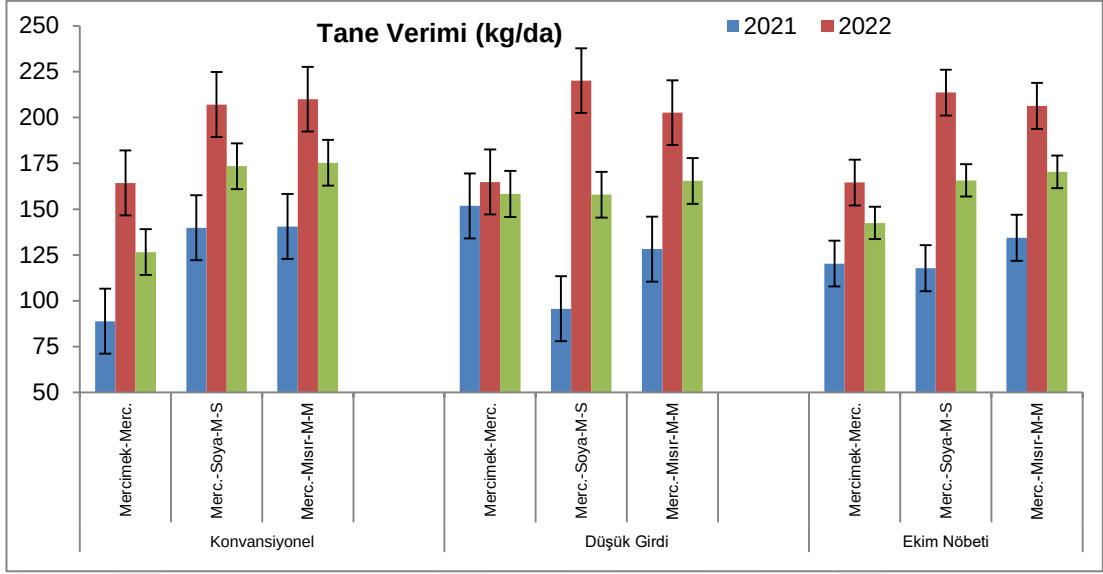
Hasat indeksine ait bulgularımız Yıldırım, (2022)'in (%21.68-32.58), Tek, (2022)'in (%14.6-32.6), Şahin (2021)'nin (%15,25- 32,95) ve Eren, (2021)'nin (%29,60-33,40) bildirdiklerinden yüksek, Tekin, (2019)'in (%22,68-46,76) bulgusuna benzer bulunmuştur.

Tane verimi

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel–düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, tane verimi yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulamaları önemsiz olup konvansiyonel uygulamada 158,44 kg/da, düşük girdi uygulamasında 160,54 kg/da arasında değişmiştir.

Uygulama×ekim nöbetinde, tane verimi değerleri 126,60 kg/da ile 175,26 kg/da arasında değişmiştir. Tane verimi mercimek–mısır × konvansiyonel –düşük girdi (175,26 kg/da–165,42 kg/da), mercimek–soya×konvansiyonel (173,46 kg/da), mercimek–mercimek×düşük girdi (158,29 kg/da) uygulamalarında yüksek, mercimek–mercimek×konvansiyonel uygulamasında düşük bulunmuştur.

Ekim nöbeti sistemleri incelendiğinde; tane verimi mercimek–mercimek ekim nöbetinde (142,45 kg/da) düşük, mercimek–mısır (170,34 kg/da) ve mercimek–soya (165,67 kg/da) ekim nöbeti sistemlerinde yüksek bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 124,17 kg/da ile düşük ve ikinci yılında 194,81 kg/da ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.30).



Şekil 4.19 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi ve ekim nöbetlerinde mercimekte tane verimi değerleri

Dört yıllık ekim nöbeti sistemine bir baklagil bitkisinin dâhil edilmesiyle yüksek ve istikrarlı verim artışları elde edildiğini (Paunescu ve Ionescu, 1999), baklagil-tahıl ekim nöbetinde her yıl artış gösterecek şekilde toprakta toplam azot (N), yarıyışlı fosfor (P), magnezyum (exch Mg) ve etkin katyon değişim kapasitesinin önemli ölçüde iyileştiğini (Uzoh vd., 2019), baklagil bitkilerinden mercimek bitkisi (2 yıllık ekim nöbeti için 2,84 N₂O-N kg/ha, 4 yıllık ekim nöbeti için 5,69 N₂O-N kg/ha) hem baklagil yılı hem de sonraki buğday yılı boyunca sürekli olarak en yüksek N₂O emisyonu ürettiğini (Liu vd., 2021) belirterek baklagil bitkilerinin özellikle mercimeğin ekim nöbetindeki önemini bazı araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir. Aynı zamanda Matus vd., (1997) mercimekte tane verimi ve azot fiksasyonu ürün çeşidi fazla olan ekim nöbetleri (%25'i yazlık buğday olan ekim nöbetleri), ürün çeşidi daha az olan ekim nöbetlerine göre (%50 yazlık buğday olan ekim nöbetleri) ortalama verimde 0,32 t/ha ve ortalama azot fiksasyonunda % 6,48 daha yüksek değer aldığını belirlemiş ve buna göre ekim nöbetini çok fazla ürünle çeşitlendirerek tane baklagillerde N fiksasyonunu arttırmanın mümkün olabileceğini belirtmişlerdir. Ekim nöbetiyle ilgili bu tespitler bizim çalışmamızda örtüşmekte olup hem ekim nöbeti hem de ürün çeşitliliği verim de artış sağlamıştır.

Mercimek bitkisinde ekim alanındaki dolayısıyla üretimdeki azalmalar göz önüne alındığında, çevre koşullarına uyumlu çeşit geliştirmek ve en uygun yetiştirme

sistemlerini (ekim nöbeti, gübreleme ve tarımsal işlemler) geliştirerek birim alan tane veriminin artırılması gerekliliği önem arz etmektedir (Eren, 2021; Tek, 2022).

Mercimekte tane verimini Biçer ve Şakar, (2008) 168,3-262,0 kg/da, Toğay ve Anlarsal, (2008) 65.70-95.12 kg/da, Tek, (2022) 92.3 -161.5 kg/da, Biçer ve Şakar, (2010) 148,4-211,6 kg/da, Yıldırım, (2022) 190,22- 159,31 kg/da, Sözen ve Yağmur, (2021) 96.68-126.60 kg/da, Erbaş Köse (2018) 135.2-231,1 kg/da, Ceritoğlu, (2019) 101.2-164,1 kg/da, Beşok Küçükay vd., (2019) 66,0-195,8 kg/da, Burç, (2019) 103.60-187.17 kg/da, Tekin, (2019) 49.78-173.33 kg/da, Şahin, (2021) 61-148 kg/da, Doğan ve Doğan, (2020) 114.5-216.0 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Bin tane ağırlığı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, bin tane ağırlığı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemli olup konvansiyonel uygulamada 43,69 ve düşük girdi uygulamasında 43,37 g ile benzer bulunmuştur.

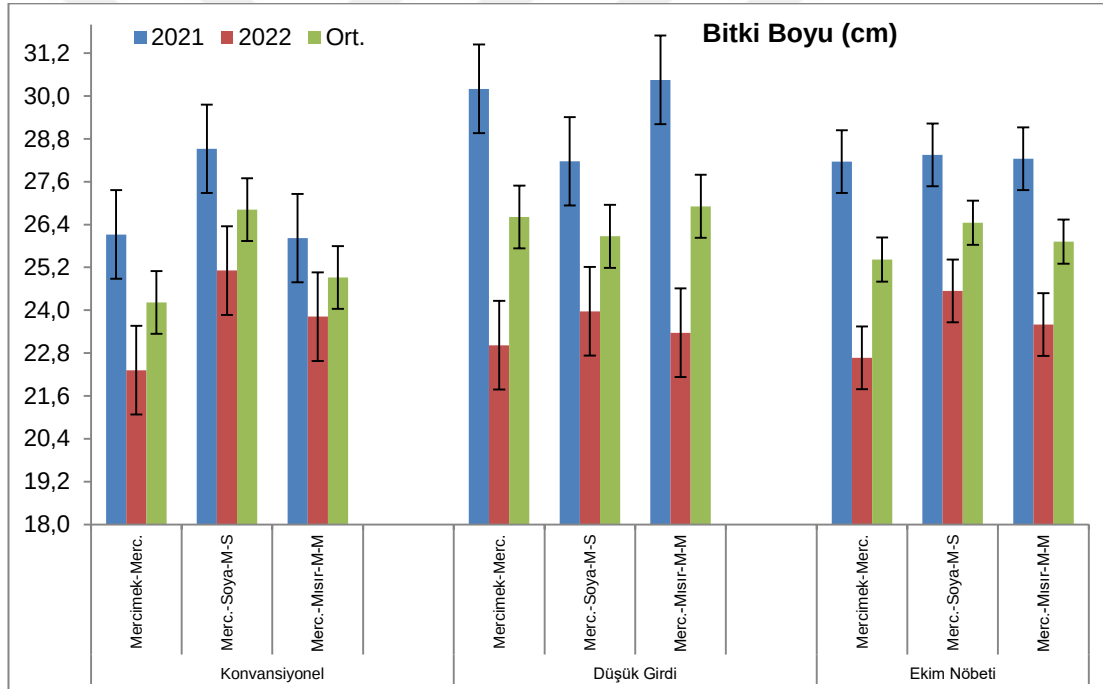
Uygulama × ekim nöbetinde, bin tane ağırlığı değerleri 42,07 g ile 44,91 g arasında değişmiştir. Bin tane ağırlığı mercimek-soya × konvansiyonel uygulamasında düşük, mercimek-mercimek × konvansiyonel uygulamasında yüksek bulunmuştur.

Ekim nöbeti sistemleri incelendiğinde; bin tane ağırlığı 44,28 g ile mercimek-mısır ekim nöbetinde yüksek, 42,83 g ile mercimek-soya düşük bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 41,08 g ile düşük ve ikinci yılında 45,98 g ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.30)

Bin tane ağırlığı verim parametrelerinden biri olup uygulamalar, çevre şartları ve genetik yapıyla farklılaşabildiği bilinmektedir (Doğan ve Doğan, 2020; Tekin, 2019; Burç, 2019). Bulgularımız Yıldırım, (2022)'in (26,95-38,03 g), Şahin, (2021)'in (24,20-40,80 g), Sözen ve Yağmur, (2021)'un (30.73-40.74 g), Eren, (2021)'in (29.40-31.25 g), Doğan ve Doğan, (2020)'in (31.8-37.7 g) bulgularından yüksek, Karadavut ve Sözen, (2018)'in (19-45 g) bulgularıyla benzer bulunmuştur.

Bitki boyu

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, bitki boyu yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemli olup konvansiyonel uygulamada 25,32 cm ile düşük, düşük girdi uygulamasında 26,53 cm ile yüksek bulunmuştur. Uygulama × ekim nöbetinde; bitki boyu değerleri 24, 22 cm ile 26,82 cm arasında değişmiştir. Bitki boyu mercimek-mısır × düşük girdi ve mercimek-soya × konvansiyonel uygulamasında yüksek, mercimek-mercimek × konvansiyonel uygulamasında düşük bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemleri incelendiğinde bitki boyu 25,42 cm ile 26,45 cm arasında değişmiştir. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 28,25 cm ile yüksek ve ikinci yılında 23,61 cm ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.30)



Şekil 4.20 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetlerinde mercimekte bitki boyu

Bitki boyu değerleri bakımından bulgularımız; Şahin, (2021)'in (24-42 cm), Biçer ve Şakar, (2010)'ın (26,5-28,33 cm) ve Beşok Küçükay vd., (2019)'ın (27,50-32,80 cm) bulgularına benzer, Yıldırım, (2022)'in (34.38-38.81 cm), Tek, (2022)'in (30.3-49.30 cm) ve Eren, (2021)'in (39.62-45.55 cm) bulgularından düşük bulunmuştur.

4.3.3 NDVI, CM1000, bitki sıcaklığı, protein oranı ve nem oranı

Mercimek bitkisinde NDVI, Cm1000, bitki sıcaklığı, protein oranı ve nem oranı özelliklerine ait yıllar birleştirilmiş varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler Tablo 4.31 ve 4.32’de verilmiştir.

Tablo 4.31 Konvansiyonel ve düşük girdi ve ekim nöbeti sistemlerinin mercimek bitkisinde NDVI, Cm1000, bitki sıcaklığı, protein oranı ve nem oranı özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

Konvansiyonel ve düşük girdi	NDVI			Cm1000		Bitki sıcaklığı	
	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	0,04441	0,0002*	340791	<,0001*	470,001	<,0001*
Hata 1	6	0,00338		570,665		0,45264	
Uygulama (Konven.- düşük)	1	0,01763	0,0025*	10935,4	<,0001*	2,7075	0,2776
Yıl×uygulama	1	0,00653	0,0231*	2166,8	0,0054*	19,7633	0,0180*
Hata 2	6	0,00071		120,054		1,89986	
Ekim nöbeti	2	0,01266	0,0052*	2797,91	0,0102*	9,93562	<,0001*
Yıl×ekim nöbeti	2	0,02771	<,0001*	5750,1	0,0003*	2,48521	0,0015*
Uygulama ×ekim nöbeti	2	0,00271	0,2633	5627,64	0,0004*	19,1294	<,0001*
Yıl uygulama×ekim nöbeti	2	0,00363	0,1723	140,203	0,7586	7,87146	<,0001*
Hata	24	0,001919		501,6		0,2896	
Cv%		7,54		11,53		2,36	
Konvansiyonel ve düşük girdi	Protein (%)			Nem (%)			
	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	1,0063	0,0092*	0,25375	0,0902		
Hata 1	6	0,23783		0,01521			
Uygulama (Konven.- düşük)	1	15,5838	<,0001*	0,45825	0,0350*		
Yıl×uygulama	1	7,4813	<,0001*	0,0165	0,6252		
Hata 2	6	0,07061		0,06232			
Ekim nöbeti	2	3,18349	0,0045*	0,44948	0,0263*		
Yıl×ekim nöbeti	2	2,85349	0,0071*	0,22158	0,1450		
Uygulama ×ekim nöbeti	2	0,01036	0,9781	0,10098	0,3991		
Yıl uygulama×ekim nöbeti	2	2,75911	0,0082*	0,28683	0,0867		
Hata	24	0,46661		0,105770			
Cv%		3,24		3,70			

**,P≤0,01, *,P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde; NDVI, Cm1000 ve protein oranı yönünden yıl, konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ekim nöbeti ve yıl × ekim nöbeti interaksyonu önemli bulunmuştur. Ancak bitki sıcaklığı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.31). Nem oranı yönünden ekim nöbeti ve konv. – düşük girdi uygulaması önemli bulunmuştur.

NDVI

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, NDVI değeri yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemli olup konvansiyonel uygulamada 0,56 ile düşük ve düşük girdi uygulamasında 0,60 ile yüksek bulunmuştur. Uygulama×ekim nöbetinde, NDVI değeri 0,54 ile 0,64 arasında değişmiştir. NDVI değeri mercimek-soya×düşük girdi uygulamasında yüksek, mercimek-mısır ×konvansiyonel uygulamasında düşük bulunmuştur.

Ekim nöbeti sistemleri incelendiğinde; NDVI değeri 0,61 ile mercimek-soya ekim nöbeti sisteminde yüksek, 0,57 ile mercimek-mercimek ve 0,55 ile mercimek-mısır ekim nöbetlerinde düşük bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 0,55 ile düşük, ikinci yılında 0,61 ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.32).

Gan vd., (2004) düşük bir başlangıç N dozu uygulamasında çiçeklenme döneminde GreenSeeker aleti (NDVI, kızıl ötesi ve kırmızı bantların oranları) ölçümü yaparak vejetasyon indeks değerini 0,45-0,65 aralığında bulmuşlardır. Bunun sonucunda düşük azot dozunun mercimeğin vejetatif büyümesini uyardığını, mercimek bitki örtüsünün önemli ölçüde daha iyi görünümde olduğunu bildirmiştir. Bu sonuçlar düşük girdi uygulaması bulgularımızla benzerdir.

CM1000

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, Cm 100 değeri yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemli olup konvansiyonel uygulamada 179,02 ile düşük ve düşük girdi uygulamasında 209,21 ile yüksek bulunmuştur.

Uygulama×ekim nöbetinde, Cm1000 değeri 157,3 ile 235,0 arasında değişmiştir. Cm1000 değeri mercimek-soya×düşük girdi uygulamasında yüksek, mercimek-mısır×konvansiyonel uygulamasında düşük bulunmuştur.

Ekim nöbeti sistemleri incelendiğinde, Cm 100 değeri 206,6 ile mercimek-soya ve 196,37 ile mercimek-mercimek ekim nöbeti sisteminde yüksek ve 179,91 ile mercimek-mısır ekim nöbetinde düşük bulunmuştur.

Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 109,85 ile düşük, ikinci yılında 278,37 ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.32).

Tablo 4.32 Konvansiyonel ve düşük girdi ve ekim nöbeti sistemlerinin mercimek bitkisinde NDVI, Cm1000, bitki sıcaklığı, protein oranı ve nem oranı özelliklerine ait ortalamalar

		NDVI			Cm1000			Bitki sıcaklığı (°C)		
I.Kon. Düşük G		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Mercimek-Merc.	K	0,51	0,61	0,56	92,0	313,2	202,6 b	26,30bc	19,25fg	22,77 b
Mercimek-Merc.	D	0,47	0,68	0,58	90,5	289,7	190,1bc	26,67ab	20,40 e	23,54 a
Merc.-Mısır-M-M	K	0,53	0,55	0,54	79,1	235,5	157,3 d	25,85 c	18,52 g	22,19 c
Merc.-Mısır-M-M	D	0,54	0,60	0,57	144,5	260,5	202,5 b	26,10bc	19,90ef	23,0 ab
Merc.-Soya-M-S	K	0,58	0,57	0,57	93,0	261,2	177,1cd	27,22a	18,97g	23,10ab
Merc.-Soya-M-S	D	0,65	0,63	0,64	160,0	310,0	235,0 a	21,32d	18,87g	20,1 d
Konvansiyonel		0,54 c	0,58 b	0,56 b	88,04 d	270,0 b	179,02b	26,46a	18,92c	22,69
Düşük girdi		0,55 bc	0,64 a	0,60 a	131,67c	286,75a	209,21a	24,70b	19,72c	22,21
Mercimek-Merc.	Ekim	0,49 d	0,64 a	0,57 b	91,2 d	301,5 a	196,37a	26,49a	19,82c	23,16a
Merc.-Mısır-M-M	nöbeti	0,53 cd	0,57 bc	0,55 b	111,8cd	248,0 b	179,91b	25,97a	19,21d	22,59b
Merc.-Soya-M-S		0,61 ab	0,60 ab	0,61 a	126,5 c	285,6 a	206,06a	24,27b	18,92d	21,60c
Yıl Ort.		0,55 b	0,61 a		109,85b	278,37a		25,56a	19,32b	
		Protein (%)			Nem (%)					
I.Kon. Düşük G		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Mercimek-Merc.	K	21,11bcd	21,32 bc	21,22	8,75	8,92	8,84			
Mercimek-Merc.	D	20,20def	20,07 ef	20,14	8,75	8,83	8,79			
Merc.-Mısır-M-M	K	23,42 a	20,87cde	22,15	8,67	8,72	8,70			
Merc.-Mısır-M-M	D	20,95cde	21,00cde	20,97	8,79	8,25	8,52			
Merc.-Soya-M-S	K	22,05 b	21,15bcd	21,60	9,40	8,85	9,12			
Merc.-Soya-M-S	D	19,65 f	21,22bc	20,44	8,80	8,72	8,76			
Konvansiyonel		22,19 a	21,12b	21,66a	8,94	8,83	8,89 a			
Düşük girdi		20,27 d	20,77c	20,52b	8,78	8,60	8,69 b			
Mercimek-Merc.	Ekim	20,66 b	20,70b	20,68b	8,75	8,88	8,81ab			
Merc.-Mısır-M-M	nöbeti	22,19 a	20,94b	21,56a	8,73	8,49	8,61 b			
Merc.-Soya-M-S		20,85 b	21,19b	21,02b	9,10	8,79	8,94 a			
Yıl Ort.		21,23 a	20,94b		8,86	8,72				

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Güneş vd., (2006) kurak ve normal koşullarda farklı mercimek çeşirlerinde Spektrum CM 1000 cihazıyla aldıkları ölçüm değerini 127-160 aralığında bulduklarını ve genel olarak klorofilde medyana gelen azalma kurağa dayanıklı olan çeşitlerde daha az oranda gerçekleşmiş olduğunu rapor etmişlerdir. Araştırmacıların bulguları genel olarak bizim bulgulardan düşük olduğu görülmüştür. Klorofil, bitkilerde rengi oluşturan önemli pigmentlerden olup bitkiler klorofil ve ışık enerjisini kullanarak oksijen ve besin maddelerinin üretilip fotosentez olayının gerçekleşmesini sağlamaktadır. Dolayısıyla klorofil miktarı önemli bir parametredir.

Bitki sıcaklığı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, bitki sıcaklığı değeri yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup konvansiyonel uygulamada 22,69 °C düşük girdi uygulamasında 22,21 °C arasında değişmiştir. Uygulama×ekim nöbetinde, bitki sıcaklığı değeri 20,1 °C ile 23,54 °C arasında değişmiştir. Mercimek–soya ekim nöbeti hariç diğer ekim nöbeti sistemlerinde konvansiyonel uygulama düşük girdi uygulamasından yüksek bulunmuştur.

Ekim nöbeti sistemleri incelendiğinde; bitki sıcaklığı mercimek–mercimek ekim nöbeti sisteminde 23,16 °C ile yüksek, mercimek–soya ekim nöbetinde 21,60 °C ile düşük bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 25,56 °C ile yüksek, ikinci yılında 19,32 °C ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.32).

Güneş vd., (2006) mercimek bitkisinde Infrared termometre ile çeşitlerin belli dönemlerde aldıkları sıcaklıklarının kuraklığın etkisiyle artış gösterdiğini, kurak koşullarda en düşük sıcaklığı 27,6 C en yüksek sıcaklığı 30,9°C olarak rapor etmişlerdir.

Protein oranı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, protein oranı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemli olup konvansiyonel uygulamada %21,66 ile yüksek, düşük girdi uygulamasında %20,52 ile düşük bulunmuştur. Uygulama×ekim nöbetinde, protein oranı değeri %20,14 ile %22,15 arasında değişmiştir. Tüm ekim nöbeti sistemlerinde konvansiyonel uygulama düşük girdi uygulamasından yüksek bulunmuştur.

Ekim nöbeti sistemleri incelendiğinde; protein oranı mercimek–mercimek ekim nöbeti sisteminde %20,68 ve mercimek–soya ekim nöbeti sisteminde %21,02 ile düşük, mercimek- mısır ekim nöbetinde %21,56 ile yüksek bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında %21,23 ile yüksek, ikinci yılında %20,94 ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.32).

Mercimek, yemeklik baklagiller arasında içerdiği amino asitler sayesinde protein içeriği en fazla ve en kaliteli olan cinstir. Ayrıca mercimeğin protein sindirilebilirlik oranı da (%92.6) yüksek (Baysal ve Başoğlu, 1988) olup tahıllarla beraber tüketildiğinde aminoasit dengesini sağlar ve düzenli beslenmeye katkıda bulunur. Dolayısıyla mercimeğin tahıllarla birlikte ekim nöbetine alınması hem beslenme hem de toprak yapısını düzenleyici etkisi bakımından önem arz etmektedir.

Toklu vd., (2009) yerel çeşitlerde ortalama protein oranını %27,4; kültür çeşitlerinde ortalama protein oranını % 25,6; Erbaş Köse (2018) yılların birleştirilmiş analizine göre çeşitlerin protein oranını % 27.7-30.4; Beşok Küçükay vd., (2019) protein oranını %27,68-32,27; Eren, (2021) protein oranını %24.33-26.60; Şahin, (2021) protein oranının %25-30 aralığında bulduklarını bildirmişlerdir.

Nem oranı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, nem oranı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup konvansiyonel uygulamada %8,69 ile %8,89 bulunmuştur.

Uygulama×ekim nöbetinde, protein oranı değeri %8,52 ile %9,12 arasında değişmiştir. Tüm ekim nöbeti sistemlerinde konvansiyonel uygulama düşük girdi uygulamasından yüksek bulunmuştur.

Ekim nöbeti sistemleri incelendiğinde; nem oranı mercimek–mercimek ekim nöbeti sisteminde %8,81 ve mercimek–soya ekim nöbeti sisteminde %8,94 ile yüksek, mercimek- mısır ekim nöbetinde %8,94 ile düşük bulunmuştur.

Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında %8,86, ikinci yılında %8,72 bulunmuştur (Tablo 4.32).

4.4 Mısırdaki Ekim Nöbeti ve Yetiştirme Sistemleri

Mısır bitkisinin verim ve kalite özellikleri dört farklı analiz ile verilmiştir:

1. Ön bitki buğday üzerine ekim nöbeti sistemlerinde (buğday–**mısır**–buğday– **mısır**; mercimek–**mısır** –mercimek–soya) konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması.
2. Ön bitki mercimek üzerine ekim nöbeti sisteminde (buğday–**mısır**–buğday- **mısır**) konvansiyonel ve sırt ekim uygulaması.
3. Ön bitki buğday ve mercimek üzerine ve ekim nöbeti sisteminin (buğday–**mısır**) analizi.
4. Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün sisteminin (**mısır**–**mısır**) analizi

4.4.1 Biyolojik verim, tane verimi ve hasat indeksi

Mısır bitkisinde biyolojik verim tane verimi ve hasat indeksi özelliklerine ait yıllar birleştirilmiş varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler Tablo 4.33 ve 4.34’de verilmiştir.

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel–düşük girdi uygulaması ve ekim nöbeti sisteminde (buğday–**mısır**–buğday–**mısır**; mercimek–**mısır**–mercimek–**mısır**); mısır bitkisinde biyolojik verim yönünden yıl, konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, yıl $\times$ konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması ve konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması $\times$ ekim nöbeti etkisi önemli bulunmuştur. Tane verimi yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, yıl $\times$ konvansiyonel–düşük girdi uygulaması ve yıl $\times$ ekim nöbeti önemsiz bulunmuştur. Hasat indeksi yönünden yıl, yıl $\times$ ekim nöbeti $\times$ konv. – düşük girdi önemli, konvansiyonel–düşük girdi uygulaması önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.33).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel–sırt ve ekim nöbeti uygulamasında mısırdaki biyolojik verim yönünden yıl ve yıl $\times$ konv.-sırt etkisi önemli bulunmuştur. Tane verimi yönünden yıl ve konvansiyonel ve sırt uygulaması, hasat indeksi yönünden yıl, konvansiyonel ve sırt uygulaması ve yıl $\times$ konvansiyonel ve sırt uygulama etkisi önemli bulunmuştur (Tablo 4.33).

Ön bitki $\times$ ekim nöbeti analizinde, biyolojik verim yönünden yıl ve yıl $\times$ konv.-sırt etkisi önemli olup ön bitki önemsiz bulunmuştur.

Tane verimi yönünden yıl önemli, ön bitki ve yıl $\times$ ön bitki interaksyonu önemsiz bulunmuştur. Hasat indeksi yönünden yıl, ön bitki ve yıl $\times$ ön bitki interaksyonu önemli bulunmuştur (Tablo 4.33).

Tablo 4.33 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin mısır bitkisinde biyolojik verim, tane verimi ve hasat indeksi özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

Konvansiyonel ve düşük girdi		Biyolojik verim (kg/da)		Tane verimi (kg/da)		Hasat indeksi (%)	
Ön bitki buğday	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	2000,557	<,0001*	12388,4	0,2935	3668,33	<,0001*
Hata 1	6	172844		10303,8		14,7717	
Uygulama (Konven.- düşük)	1	5301081	0,0002*	463388	0,0004*	0,24882	0,8111
Yıl $\times$ uygulama	1	1682545	0,0034*	95213,7	0,0188*	10,8689	0,1498
Hata 2	6	76429,1		9352,03		3,98737	
Ekim nöbeti	1	91344,1	0,1836	197202	0,0024*	134,201	0,0066*
Yıl $\times$ ekim nöbeti	1	311989	0,0229*	117986	0,0120*	7,70589	0,4475
Uygulama $\times$ ekim nöbeti	1	1917,85	0,8414	24394,3	0,2037	22,2087	0,2072
Yıl uygulama $\times$ ekim nöbeti	1	1026,25	0,8836	29756,5	0,1634	59,4644	0,0498*
Hata	12	45875		13500,7		12,496	
Cv%		6,68		11,71		10,16	
2.Konvansiyonel ve Sırt							
Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	2,287	<,0001*	725280	0,0001*	271,562	0,0042*
Hata 1	6	67578,5		8895,24		13,5397	
Uygulama (Konven-Sırt)	1	15451,2	0,3903	62862,1	0,0497*	69,4549	0,0295*
Yıl $\times$ uygulama	1	886928	0,0004*	4060,65	0,5561	64,3811	0,0340*
Hata	15	18030		10456,8		8,6067	
Cv%		3,18		7,88		9,11	
3.Ön bitki $\times$ ekim nöbeti							
Ön bitki	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	1,89	<,0001*	274736	0,0233*	687,519	<,0001*
Hata 1	6	82380,5		30083,9		6,28854	
Ön bitki	1	1381134	0,0304*	1094,38	0,7756	223,584	<,0001*
Yıl $\times$ ön bitki	1	265080	0,2631	69568,2	0,0549	315,603	<,0001*
Hata	6	173862		12300,6		2,574	
Cv%		10,72		9,04		4,74	
4. Ana ürün-ikinci ürün							
Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	3719698	<,0001*	70152	0,0131*	90,5726	0,0173*
Hata 1	6	44598,3		5776,1		8,52875	
Uygulama (Ana –ikinci ürün)	1	1,13	<,0001*	483410	0,0001*	121,967	<,0001*
Yıl $\times$ ön bitki	1	3625946	<,0001*	273580	0,0006*	1,12702	0,3953
Hata	6	25746		6226,4		0,1204	
Cv%		4,8		7,43		3,5	

**,P $\leq$ 0,01, *,P $\leq$ 0,05 düzeyinde önemlidir.

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün analizinde; mısırdaki biyolojik verim ve tane verimi yönünden yıl, uygulama (ana ürün-ikinci ürün) ve yıl $\times$ uygulama interaksyonu önemli bulunmuştur. Hasat indeksi için yıl ve uygulama (ürün-ikinci ürün), tane verimi için yıl, uygulama (ana ürün-ikinci ürün) önemli bulunmuştur (Tablo 4.33).

Tablo 4.34 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında ekim nöbeti sistemlerinin mısır bitkisinde biyolojik verim, tane verimi ve hasat indeksi özelliklerine ait ortalamalar

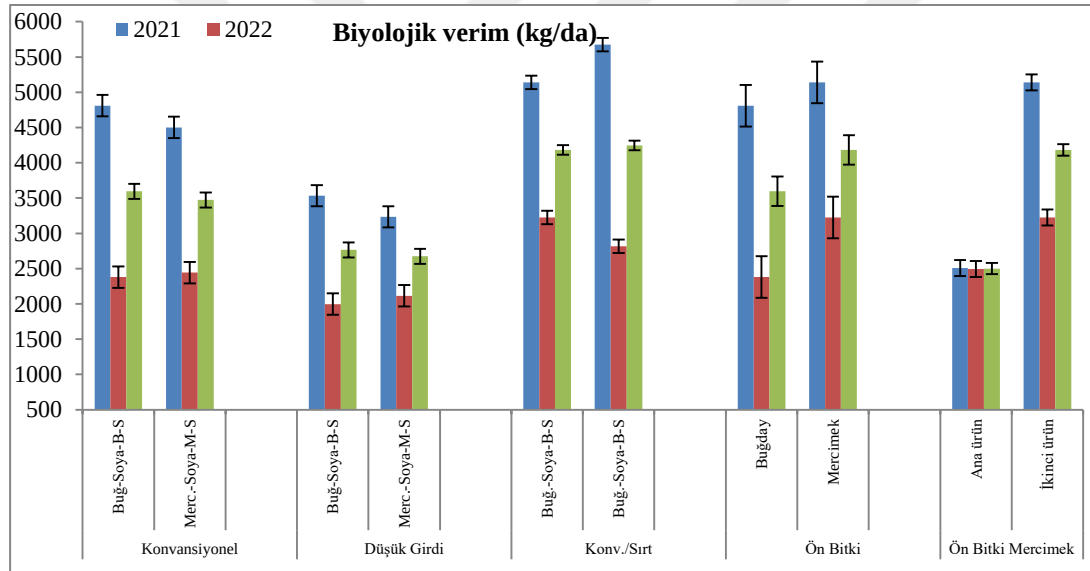
1.Kon. Düşük G		Biyolojik verim (kg/da)			Tane verimi (kg/da)			Hasat indeksi (%)		
Ön bitki buğday		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğ.-Mısır-B-M	K	4810,5	2379,2	3594,9	1283,03	1152,84	1217,94	26,5 c	48,5a	37,5
Buğ.-Mısır--B-M	D	3533,7	1997,0	2765,4	939,03	905,05	922,04	26,6 c	45,5ab	36,0
Merc.-Mısır-M.-M.	K	4502,0	2443,1	3472,5	1010,35	1001,07	1005,71	22,5cd	41,0b	31,7
Merc.-Mısır-M.-M	D	3233,6	2114,5	2674,0	654,82	985,70	820,26	20,4d	46,7a	33,6
		K	D		K	D		K	D	
Uyg. Ort.		3533,7a	2719,7b		1111,82a	871,15b		34,6	34,8	
Buğ.-Mısır-B-M	Ekim	4172,1a	2188,1c	3180,1	1111,03a	1028,94a	1069,99a	26,5	47,0	36,8a
Merc.-Mısır-M.-M	nöbeti	3867,8b	2278, 8c	3073,3	832,59 b	993,38 a	912,99b	21,5	43,9	32,7b
Yıl Ort.		4019,9a	2233,4 b		971,81	1011,16		24,0b	45,4a	
2. Ön Bitki –Ekim Nöbeti		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğday		4810,5	2379,2	3594,9b	1283,0	1152,8	1217,9	26,5c	48,5a	37,5a
Mercimek		5140,7	3224,2	4182,5a	1431,4	1037,5	1234,5	27,9c	32,1b	30,0b
Yıl Ort.		4975,6a	2801,8b		1357,2a	1095,2b		27,2b	40,3a	
3.Konv-Sırt Ekimi		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Buğ.-Mısır-B-M	Kon	5140,7b	3224,3 c	4182,5	1431,4	1037,5	1234,5 b	27,9b	32,1b	30,0b
Buğ.-Mısır--B-M	Sırt	5673,7a	2815,5 d	4244,6	1588,7	1131,0	1359,8 a	28,1b	40,3a	34,2a
Yıl Ort.		5407,2a	3019,9b		1510,1	1084,2		28,0b	36,2a	
4. Ana ürün-ikinci ürün		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Ana ürün		2506,2c	2494,0 c	2500,1b	822,3 c	951,4 bc	886,8 b	32,9	38,2	35,6a
İkinci ürün		5140,1a	3224,2 b	4182,5a	1431,4 a	1037,5 b	1234,5 a	27,9	32,1	30,0b
Yıl Ort.		3823,5a	2859,1 b		1126,9	994,4		30,4b	35,2a	

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Biyolojik verim

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemli olup düşük girdi uygulamasında 2719,7 kg/da ile düşük, konvansiyonel uygulama 3533,6 kg/da ile yüksek bulunmuştur.

Bulgularımızın aksine Munyinda vd., (1988) mısır biomasında yüksek verimi düşük girdiden ziyade yüksek girdi gübre uygulamasından elde etmişlerdir. Pimentel vd., (1989) yüksek ürün verim için kimyasal kullanımı toprak, su ve biyolojik kaynakların bozulmasına neden olduğunu ve bunun sonucu olarak düşük girdili sürdürülebilir tarıma yöneldiklerini bildirmişlerdir.



Şekil 4.21 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi, ana-ikinci ürün ve ekim nöbetlerinde mısırdaki biyolojik verim

Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde, buğday–mısır×konvansiyonel uygulaması (3594,9 kg/da) ve mercimek–mısır×konvansiyonel uygulaması (3472,5 kg/da) biyolojik verim yönünden buğday–mısır ×düşük girdi (2765,4 kg/ da) ve mercimek–mısır×düşük girdi (2674,0 kg/da) uygulamalarından yüksek bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemi her iki yılda ekim nöbetlerinin konvansiyonel uygulamalarında saptanmıştır. Ekim nöbeti sistemi ayrı incelendiğinde, biyolojik verim 3180,1 kg/da (buğday–mısır) ve 3073,3 kg/da (mercimek–mısır) arasında değişmiştir.

Uzoh vd., (2019) baklagil (soya, börölce ve fasulye) ve mısırın ekim nöbeti kombinasyonuyla mısır biomas değerlerini; fasulye-mısır ekim nöbetinde 4759 kg/da, börölce-mısır ekim nöbetinde 3963 kg/da, soya-mısır ekim nöbetinde 3444 kg/da arasında değıştiğini bildirmişlerdir. Huo vd., (2021) mısır-soya nöbetinin, mısır-soya-buğday ekim nöbetinden; bioması 2018’de %50 ve 2019’da %34 oranlarında daha yüksek olduğunu, Venkatesh vd., (2017) yüksek verim mısır-buğday ekim nöbetine baklagil olarak maş fasulyesinin dahil edilmesi elde ettiklerini bildirmişlerdir. Bulgularımızdaki ön bitki durumunda ön bitki mercimeğin biyolojik verimde yüksek çıkması ve ikinci yıl ekim nöbeti etkisinde mercimek ekim nöbetinin ön planda olması, araştırmacılarında tespiti olan baklagil bitkilerinin mısır verimini artırdığı bulgularımızı destekler nitelik taşımaktadır.

Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 4019,9 kg/da ile yüksek ikinci yılında 2233,4 kg/da ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.34).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-soya ekim nöbeti sisteminde; biyolojik verim sırta ekim uygulamasında 4244,6 kg/da ile konvansiyonel uygulamada 4182,5 kg/da arasında değışmiş, en yüksek biyolojik verim sırt uygulamasından elde edilmiştir (Tablo 4.34). Aiad vd., (2021) biyolojik verim bakımından sırta ekimin (14.713 t/ha) konvansiyonel ekime (14.124 t/ha) oranla %4 artış gösterdiğini, Zhang vd., (2012) sırt ekimde düz ekime göre %14 sap ve %8 yaprak artışı meydana getirdiğini, Limon-Ortega vd., (2006) mısır-buğday ekim nöbetinde kalıcı sırtların buğdaya bir alternatif oluşturduğunu bildirmesi ve bulgularımızdaki sırt verilerin daha yüksek çıkması sırt ekimin konvansiyonele kıyasla avantajlı olduğu kanısını düşündürmektedir.

Yıl $\times$ konvansiyonel sırt interaksiyonunda biyolojik verim değerlerinin her iki yılda da konvansiyonel-sırt uygulamasında önemli fark tespit edilmemiş, sırta ekim uygulamasında ikinci yıl birinci yıldan düşük (2815,5-5673,7 kg/da) bulunmuştur.

Ön bitki olma durumuna göre biyolojik verim ön bitki buğdayda 3594,9 kg/da ile düşük ve ön bitki mercimekte 4182,5 kg/da ile yüksek bulunmuş olup aralarında önemli farklılık tespit edilmiştir. Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün

buğday-mısır analizinde; mısırdaki biyolojik verim ana üründe 2500 kg/da ile düşük, ikinci üründe 4182,5 kg/da ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.34).

Tane verimi

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, tane verimi yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemli olup konvansiyonel uygulamada 1111,82 kg/da ile yüksek, düşük girdi uygulamasında 871,15 kg/da ile düşük bulunmuştur. Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde; buğday-mısır × konvansiyonel uygulaması 1217,94 kg/da ve mercimek-mısır×konvansiyonel 1005,71 kg/da ile yüksek, buğday-mısır ve mercimek-mısır×düşük uygulamaları düşük bulunmuştur.

Uzoh vd., (2019) baklagil ve mısırın ekim nöbetinde ve farklı gübre uygulamasının mısır tane verimini etkilediğini, bulgularımızla benzer şekilde yüksek miktarda gübre uygulamanın (60 kg/ha N), gübre uygulanmayana göre mısır veriminde büyük oranda artış sağladığını, mısırla dönüşümlü olarak baklagil yetiştirmenin, mısırdan sonra mısır yetiştirmeye oranla mısır veriminde %100'ün üzerinde artış getirdiğini bildirmişlerdir. Munyinda vd., (1988) buğday-mısır - soya ekim nöbeti ve gübrelemede; mısır verimi düşük gübrelemede 4090 kg/da yüksek gübrelemede 4050 kg/da olarak bildirmişlerdir.

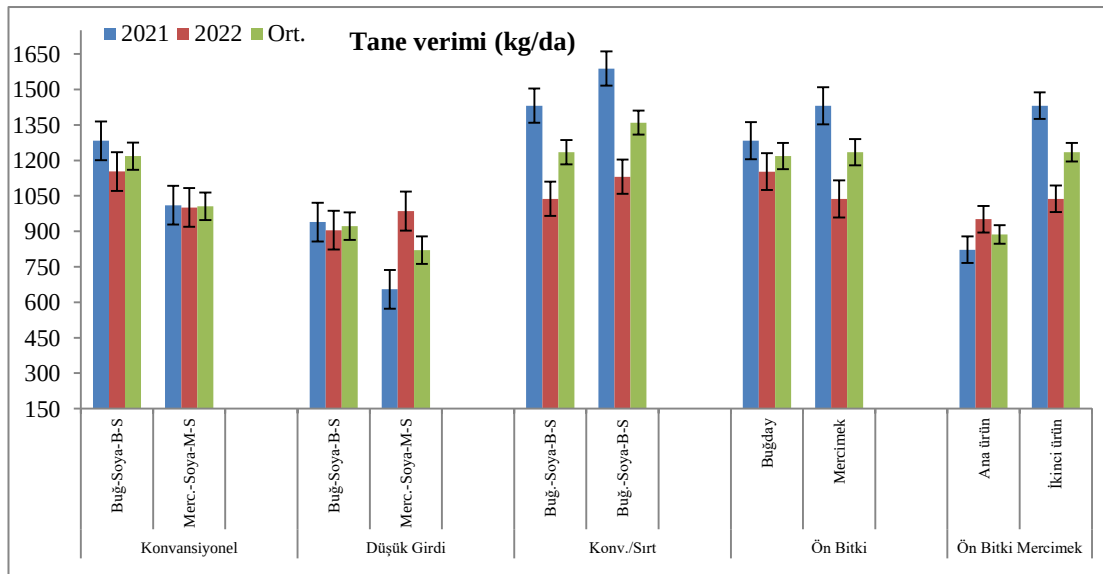
Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde; tane verimi 1069,99 kg/da ile buğday-mısır ekim nöbetinde yüksek, 912,99 kg/da ile mercimek-mısır ekim nöbetinde düşük bulunmuştur.

Paunescu ve Ionescu, (1999) mısır tane verimini; monokültür mısır ekimde düşük, monokültür ana ürün ekiminde düşük, buğday-mısır ekim nöbetinde orta, baklagil dahil olan ekim nöbetinde yüksek sonuç aldıklarını bildirmişlerdir. Venkatesh vd., (2017) mısır tane veriminin mısır-buğdayda (2784 kg/da), mısır-buğday-mısır-nohut ekim nöbetinde 2890 kg/da ve mısır-buğday-maş (3321 kg/da) olarak sıralandığını bildirmişlerdir. Huo vd., (2021) mısır-soya ve mısır-soya-buğday ekim nöbetlerinde mısır veriminde % 8-36 oranında artış belirtmişlerdir. Janovicek vd., (2021) sadece mısır ve soya tarım alanlarını toprak sağlığı, çevresel fayda, verim ve net getiri artışını

sağlamak için ekim nöbetiyle çeşitlendirilmesi gerektiğini bildirerek mısır veriminin; mısır-mısır-soya-soya ekim nöbetinde %2, mısır-mısır-soya-yonca+buğday ekim nöbetinde %4.2, mısır-mısır-soya-buğday ekim nöbetinde %0,9 artış sağlandığını belirtmişlerdir. Uzun vd., (2005) mısır veriminin buğday+silajlık sorgum-şekerpancarı ve şekerpancarı-fasulye-mısır ekim nöbetlerinden yüksek verim elde etmişlerdir. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 971,81 kg/da ile ikinci yılında 1011,16 kg/da arasında değişmiştir (Tablo 4.34).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-mısır ekim nöbeti sisteminde; tane verimi sırta ekim uygulamasında 1359,8 kg/da ile yüksek, konvansiyonel uygulamada 1234,5 kg/da ile düşük bulunmuştur. Sırt uygulaması tane veriminde konvansiyonele göre %9,1 artış göstermiştir. Aiad vd., (2021) mısır veriminde sırta ekimin konvansiyonel ekime göre %3.7, Zhang vd., (2012) %9, Yalçın vd., (2009) %36, Karaağaç vd., (2012) %3 oranında artış sağladığını bildirmiştir.

Yıl $\times$ konvansiyonel sırt interaksiyonunda tane verimi değerleri buğday-mısır ekim nöbetinde her iki yılda da sırta ekim uygulamasında yüksek (1588,7-1131,0 kg/da) bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında birinci yıl tane verimi 1510,1 kg/da ile ikinci yıl 1084,2 kg/da arasında değişmiştir (Tablo 4.34).



Şekil 4.22 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi, ana-ikinci ürün ve ekim nöbetlerinde mısırdaki tane verimi

Ön bitki olma durumuna göre ön itki etkisi ilk yıl görüldüğü için ilk yıl tane verimi ön bitki buğdayda 1283,0 kg/da düşük, ön bitki mercimekte 1431,4 kg/da yüksek bulunmuştur (Tablo 4.34).

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-mısır analizinde; mısırdaki tane verimi ana üründe 886,8 kg/da ile düşük, ikinci üründe 1234,5 kg/da ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.34).

Araştırmacılar sürekli aynı ürünün ekimi verimde düşüşe neden olduğunu, ekim nöbetinde sisteme bir baklagil dahil edilmesiyle yüksek ve istikrarlı verim artışı sağlanacağını belirtmişlerdir.

Sırtta ekimde verimliliği artırmanın ve su tasarrufu sağlamanın etkili bir ekim yöntemi olduğu bu yöntemin gelişebilmesi için teknolojinin yerel koşullara adapte edilmesi gerekmektedir (Alwang vd., 2018). Aiad vd., (2021) sırt ekim yönteminin özellikle sınırlı su kaynaklarına sahip kurak bölgelerde iklim değişikliği, küresel gıda üretimi ve güvenliği üzerinde çevre dostu bir yaklaşım olduğunu ve ayrıca sırt ekimde sulamanın ürün verimini artırmadaki önemini bildirmiştir. Limon-Ortega vd., (2006) Mısır-buğday ekim nöbetinde sırtların buğdaya bir alternatif oluşturduğunu, maliyette %40' a kadar azalma sağladığını ve aynı zamanda toprağın fiziksel ve biyolojik kalite parametrelerini iyileştirdiğini bildirmişlerdir.

Hasat indeksi

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, hasat indeksi yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup konvansiyonel uygulamada %34,6 ve düşük girdi uygulamasında %34,8 arasında değişmiştir. Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde buğday-mısır×konvansiyonel uygulamasında yüksek (%37,5) ve mercimek-mısır × düşük girdi uygulamasında düşük (%33,6) bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde hasat indeksi %36,8 ile buğday-mısır ekim nöbetinde yüksek ve %32,7 ile mercimek-mısır ekim nöbetinde düşük bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında %24,0 ile düşük ve ikinci yılında %45,4 ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.34).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel–sırt buğday–soya ekim nöbeti sisteminde hasat indeksi sırt uygulamasında %34,2 ile yüksek ve konvansiyonel uygulamasında %30,0 ile düşük bulunmuştur. Yıl $\times$ konvansiyonel sırt interaksiyonunda hasat indeksi buğday–mısır ekim nöbetinde birinci yıl ve ikinci yıl sırt uygulaması yüksek bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında birinci yıl hasat indeksi %28,0 ile ikinci yıl %36,2 arasında değişmiştir (Tablo 4.34).

Ön bitki olma durumuna göre hasat indeksi ön bitki buğdayda %37,5 ile yüksek ön bitki mercimekte %30,0 ile düşük bulunmuştur. Ön bitki etkisi birinci yıl benzer, ikinci yıl ön buğday yüksek, hasat indeksi vermiştir (Tablo 4.34).

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday–mısırdaki; hasat indeksi ana üründe %35,6 ile yüksek ikinci üründe %30,0 ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.34).

4.4.2 Bintane ağırlığı, sap çapı ve koçan boyu

Mısır bitkisinde bintane ağırlığı, sap çapı ve koçan boyu özelliklerine ait yıllar birleştirilmiş varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler Tablo 4.35 ve 4.36 verilmiştir.

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel–düşük girdi uygulaması ve ekim nöbeti sisteminde (buğday–**mısır**; mercimek–**mısır**); mısır bitkisinde bintane ağırlığı yönünden yıl, ekim nöbeti ve yıl $\times$ konvansiyonel–düşük girdi uygulaması $\times$ ekim nöbeti interaksiyonu önemli, konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.35). Sap çapı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz, yıl $\times$ konvansiyonel–düşük girdi uygulaması, yıl $\times$ ekim nöbeti, ekim nöbeti $\times$ konv. – düşük girdi ve yıl $\times$ ekim nöbeti $\times$ konv. – düşük girdi uygulaması önemli bulunmuştur. Koçan boyu yönünden konvansiyonel–düşük girdi uygulaması önemli, ekim nöbeti önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.35).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel–sırt ve ekim nöbeti uygulamasında; mısırdaki bintane ağırlığı yönünden yıl, sap çapı ve koçan boyu yönünden yıl ve yıl $\times$ konv.-sırt uygulaması interaksiyonu önemli bulunmuştur (Tablo 4.35).

Tablo 4.35 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin mısır bitkisinde bintane ağırlığı, sap çapı ve koçan boyu özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

Konvansiyonel ve düşük girdi		Bintane ağırlığı (g)		Sap çapı (cm)		Koçan boyu (cm)	
Ön bitki buğday	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	15461,7	0,0061*	3,15633	0,0627	3,77438	0,2295
Hata 1	6	477,294		0,37324		1,38679	
Uygulama (Konven.- düşük)	1	4712,26	0,0624	0,5025	0,3979	25,4363	0,0133*
Yıl×uygulama	1	2845,81	0,1262	6,68865	0,0160*	7,77165	0,1033
Hata 2	6	902,861		0,60674		3,55778	0,2712
Ekim nöbeti	1	3443,32	0,0024*	1,67903	0,1510	2,1094	
Yıl×ekim nöbeti	1	380,674	0,2258	4,79725	0,0235*	0,2064	0,7859
Uygulama ×ekim nöbeti	1	239,476	0,3312	26,7363	<,0001*	0,2032	0,7875
Yıl uygulama×ekim nöbeti	1	1147,58	0,0467*	5,58615	0,0161*	0,13133	0,8283
Hata	12	233,49		0,71355		2,67410	
Cv%		5,46		4,51		8,87	
2.Konvansiyonel ve Sırt		Bintane ağırlığı (g)		Sap çapı (cm)		Koçan boyu (cm)	
Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	47330,9	<,0001*	19,9139	0,0091*	58,9824	<,0001*
Hata 1	6	264,593		1,39111		0,16888	
Uygulama (Konven-Sırt)	1	704,101	0,3497	0,00181	0,9669	5,0625	0,0596
Yıl×uygulama	1	2606,59	0,0989	8,95506	0,0225*	9,9225	0,0176*
Hata	15	684,76		0,96270		0,94185	
Cv%		8,59		4,33		5,03	
3.Ön bitki × ekim nöbeti		Bintane ağırlığı (g)		Sap çapı (cm)		Koçan boyu (cm)	
Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	27208,3	0,0009*	0,64401	0,4259	5,17562	0,0445*
Hata 1	6	738,431		0,88309		0,80687	
Ön bitki	1	15,9921	0,8781	40,7363	0,0005*	0,08702	0,8235
Yıl × ön bitki	1	2,41059	0,9525	0,44556	0,5039	5,08503	0,1253
Hata	6	624,78		0,88201		1,60378	
Cv%		8,36		4,43		6,38	
4. Ana ürün-ikinci ürün		Bintane ağırlığı (g)		Sap çapı (cm)		Koçan boyu (cm)	
Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	8576,56	0,0002*	3,67681	0,0965	0,31081	0,4803
Hata 1	6	139,24		0,94855		0,54902	
Uygulama (Ana –ikinci ürün)	1	22281	0,0046*	17,9141	0,0012*	7,03576	0,0016*
Yıl × ön bitki	1	5460,06	0,0721	11,4752	0,0036*	15,7808	0,0002*
Hata	6	1149,31		0,53467		0,23629	
Cv%		13,01		3,38		2,50	

**,P≤0,01, *,P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

Ön bitki × ekim nöbeti analizinde, bintane ağırlığı ve koçan boyu yönünden yıl önemli olup ön bitki önemsiz bulunmuştur. Sap çapı yönünden ön bitki etkisi önemli bulunmuştur (Tablo 4.35).

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün analizinde; mısırdaki bintane ağırlığı için yıl ve uygulama (ana ürün-ikinci ürün), sap çapı ve koçan boyu için uygulama (ürün-ikinci ürün) ve yıl × uygulama (ürün-ikinci ürün) interaksyonu önemli bulunmuştur (Tablo 4.35).

Bin tane ağırlığı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, bin tane ağırlığı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup düşük girdi uygulamasında 292,2 g, konvansiyonel uygulama 267,9 g bulunmuştur.

Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde, buğday-mısır×konvansiyonel uygulaması (299,8 g) ve mercimek-mısır×konvansiyonel uygulaması (284,5 g) ve buğday-mısır ×düşük girdi (281,0 g) uygulamalarından yüksek bulunmuştur.

Ekim nöbeti sistemi ayrı incelendiğinde; bin tane ağırlığı 290,4 g ile buğday-mısır ekim nöbetinde yüksek, 269,7 g ile mercimek-mısır ekim nöbetinde düşük bulunmuştur. Uzun vd., (2005) mısır da uyguladıkları farklı ekim nöbeti sistemlerinde bin tane ağırlığını bulgularımızın aksine önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 30,20 g ile yüksek ikinci yılında 258,1 g ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.36).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-mısır ekim nöbeti sisteminde, bintane ağırlığı sırta ekim uygulamasında 297,8 g ile konvansiyonel uygulamada 311,1 g arasında değişmiştir.

Yıl × konvansiyonel sırt interaksiyonunda bintane ağırlığı değerlerinin buğday-mısır ekim nöbetinde her iki yılda da konvansiyonel uygulamada yüksek (315,8 g-258,9 g) Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında birinci yıl bin tane ağırlığı 358,8 g ile ikinci yıl 250,0 g arasında değişmiştir (Tablo 4.36).

Ön bitki olma durumuna göre bintane ağırlığı ön bitki buğdayda 299,8 g ve ön bitki mercimekte 297,8 g olarak bulunmuştur.

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-mısır analizinde; mısırdaki bintane ağırlığı ana üründe 223,2 g ile düşük, ikinci üründe 297,8 g ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.36).

Tablo 4.36 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında ekim nöbeti sistemlerinin mısır bitkisinde bintane ağırlığı, sap çapı, koçan boyu özelliklerine ait ortalamalar

1.Kon. Düşük G		Bintane ağırlığı (g)			Sap çapı (cm)			Koçan boyu (cm)		
Ön bitki buğday		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğ.-Mısır-B-M	K	340,7 a	258,9 de	299,8	19,4 a	19,4 a	19,4a	19,7	19,6	19,7
Buğ.-Mısır--B-M	D	291,0 bc	271,0 cd	281,0	17,4 b	17,2 b	17,3b	16,8	18,6	17,7
Merc.-Mısır-M.-M.	K	306,5 b	262,5 de	284,5	16,5 b	19,6 a	18,0b	19,1	18,5	18,8
Merc.-Mısır-M.-M	D	269,9 cd	239,7 e	254,8	19,8 a	19,4 a	19,6a	16,4	18,0	17,2
		K	D		K	D		K	D	
Uyg. Ort.		292,2	267,9		18,7	18,5		19,2 a	17,5 b	
Buğ.-Mısır-B-M	Ekim	315,8	264,9	290,4 a	18,4 b	18,3 b	18,4	18,3	19,1	18,7
Merc.-Mısır-M.-M	nöbeti	288,2	251,1	269,7 b	18,1 b	19,5 a	18,8	17,8	18,3	18,0
Yıl Ort.		302,0 a	258,1 b		18,3	18,9		18,0	18,7	
2. Ön Bitki –Ekim Nöbeti		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğday		340,7	258,9	299,8	19,4	19,4	19,4b	19,7	19,7	19,7
Mercimek		339,4	256,2	297,8	23,0	22,2	22,6a	21,0	18,7	19,8
Yıl Ort.		340,0a	257,6 b		21,2	20,8		20,3 a	19,1 b	
3.Konv-Sırt Ekimi		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Buğ.-Mısır-B-M	Kon	339,4	256,2	297,8	23,0ab	22,2 bc	22,6	20,9 a	18,7 b	19,8
Buğ.-Mısır--B-M	Sırt	378,2	243,9	311,1	24,5 a	20,8 c	22,6	21,4 a	16,0 c	18,7
Yıl Ort.		358,8a	250,0b		23,7a	21,5b		21,2 a	17,3 b	
4. Ana ürün-ikinci ürün		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Ana ürün		227,8 b	218,5 b	223,2 b	19,1b	21,8a	20,5b	17,6c	19,3b	18,4b
İkinci ürün		339,4 a	256,2 b	297,8 a	22,9a	22,2a	22,6a	20,9a	18,7b	19,8a
Yıl Ort.		283,6 a	237,3 b		21,0	22,0		19,2	19,0	

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Mısırdaki bin tane ağırlığını Acıbuca (2021) 303-437 g, Akçalı, (2021) 318,5-341,7 g, Ergin, (2021) 302,37-326,98 g, Uzun, (2021) 174,1-224,8 g, Sabri, (2022) 239,93-307,53 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Sap apı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, sap çapı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup konvansiyonel düşük girdi uygulamasında 18,7 cm ile 18,5 cm arasında değişmiştir. Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde; buğday-mısır×konvansiyonel uygulaması 19,4 cm, mercimek – mısır × konvansiyonel uygulaması 19,6 cm ile yüksek, buğday-mısır ve mercimek-mısır×düşük girdi uygulamaları düşük bulunmuştur.

Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde; sap çapı buğday-mısır ekim nöbetinde 18,4 cm, mercimek-mısır ekim nöbetinde 18,8 cm ile benzer bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 18,3 cm ile ikinci yılında 18,9 cm arasında değişmiştir (Tablo 4.36).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-mısır ekim nöbeti sisteminde sap çapı konvansiyonel ve sırta ekim uygulamasında 22,6 cm ile benzer bulunmuştur. Yıl × konvansiyonel sırt interaksiyonunda sap çapı değerleri buğday-mısır ekim nöbetinde birinci yılda sırta ekim uygulamasında (24,5 cm) ikinci yıl konvansiyonel uygulamada (22,2 cm) yüksek bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında birinci yıl sap çapı 23,7 cm ve ikinci yıl 21,5 cm arasında değişmiştir (Tablo 4.36).

Ön bitki olma durumuna göre sap çapı ön bitki buğdayda 19,4 cm ile düşük ön bitki mercimekte 22,6 cm ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.36).

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-mısır analizinde; mısır sap çapı ana üründe 20,5 cm ile düşük, ikinci üründe 22,6 cm ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.36).

Koçan boyu

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, koçan boyu yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemli olup konvansiyonel uygulamasında 19,2 cm ile yüksek, düşük girdi uygulaması 17,5 cm ile düşük bulunmuştur.

Uygulama $\times$ ekim nöbeti incelendiğinde; buğday–mısır ve mercimek–mısır $\times$ konvansiyonel uygulamasında yüksek (19,7 cm-18,8 cm), mercimek–mısır $\times$ düşük girdi uygulamasında düşük (17,2 cm) bulunmuştur.

Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde; koçan boyu buğday–mısır ekim nöbetinde 18,7 cm ve mercimek–mısır ekim nöbetinde 18,0 cm bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 18,0 cm ve ikinci yılında 18,7 cm bulunmuştur (Tablo 4.36).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel–sırt buğday–mısır ekim nöbeti sisteminde koçan boyu konvansiyonel uygulamasında 19,8 cm ve sırta ekimde 18,7 cm bulunmuştur.

Yıl $\times$ konvansiyonel sırt interaksiyonunda koçan boyu değerleri buğday–mısır ekim nöbetinde birinci yılda sırta ekim uygulamasında (21,4 cm) ikinci yıl konvansiyonel uygulamada (18,7 cm) yüksek bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında birinci yıl sap çapı 21,2 cm ile ikinci yıl 20,8 cm arasında değişmiştir (Tablo 4.36).

Ön bitki olma durumuna göre sap çapı ön bitki buğdayda 19,4 cm ile düşük ön bitki mercimekte 22,6 cm ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.36).

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday–mısır analizinde; mısır sap çapı ana üründe 20,5 cm ile düşük, ikinci üründe 22,6 cm ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.36).

4.4.3 Koçan çapı, koçanda sıra sayısı ve sırada tane sayısı

Mısır bitkisinde koçan çapı, koçanda sıra sayısı ve sırada tane sayısı özelliklerine ait yıllar birleştirilmiş varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler Tablo 4.37 ve 4.38’de verilmiştir.

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel–düşük girdi uygulaması ve ekim nöbeti sisteminde (buğday–**mısır**; mercimek–**mısır**); mısır bitkisinde koçan çapı yönünden

yıl, konvansiyonel–düşük girdi uygulaması ve yıl $\times$ konvansiyonel–düşük girdi uygulaması önemli, ekim nöbeti önemsiz bulunmuştur.

Koçanda sıra sayısı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz, yıl $\times$ konvansiyonel–düşük girdi uygulaması ve yıl $\times$ ekim nöbeti önemli bulunmuştur. Sırada tane sayısı yönünden konvansiyonel–düşük girdi uygulaması, yıl $\times$ konvansiyonel–düşük girdi uygulaması ve ekim nöbeti önemli bulunmuştur (Tablo 4.37).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında; mısırdaki koçan çapı yönünden yıl ve yıl $\times$ konv.-sırt uygulaması interaksyonu, koçanda sıra sayısı yönünden yıl ve sırada tane sayısı yönünden yıl, konvansiyonel-sırt uygulaması ve yıl $\times$ konv.-sırt uygulaması interaksyonu önemli bulunmuştur (Tablo 4.37).

Ön bitki $\times$ ekim nöbeti analizinde; koçan çapı ve sırada tane sayısı tüm incelenen özellikler yönünden önemsiz, koçanda sıra sayısı yönünden yıl ve yıl $\times$ ön bitki etkisi önemli bulunmuştur (Tablo 4.37).

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün analizinde mısırdaki koçan çapı için yıl $\times$ uygulama (ana ürün-ikinci ürün), koçanda sıra sayısı yönünden yıl ve yıl $\times$ uygulama (ürün-ikinci ürün) interaksyonu önemli bulunmuştur.

Sırada tane sayısı için yıl, uygulama (ürün-ikinci ürün) ve yıl $\times$ uygulama (ürün-ikinci ürün) interaksyonu önemli bulunmuştur (Tablo 4.37).

Tablo 4.37 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin mısır bitkisinde koçan çapı, koçanda sıra sayısı ve sırada tane sayısı özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

Konvansiyonel ve düşük girdi		Koçan çapı (mm)		Koçanda		Sıra Sayısı (adet)		Sırada Tane Sayısı (adet)	
Ön bitki buğday	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	32,7625	0,0061*	47,7753	<,0001*	14,3514	0,1513		
Hata 1	6	2,26424		0,43031		14,6319			
Uygulama (Konven.- düşük)	1	33,7657	0,0057*	0,16531	0,4474	273,605	0,0004*		
Yıl×uygulama	1	17,2446	0,0241*	2,05031	0,0287*	72,09	0,0103*		
Hata 2	6	1,91824		0,25031		5,31044			
Ekim nöbeti	1	13,9484	0,0660	3,71281	0,0039*	90,3504	0,0318*		
Yıl×ekim nöbeti	1	7,32201	0,1686	0,00281	0,9234	12,2884	0,3879		
Uygulama ×ekim nöbeti	1	0,10753	0,8620	0,87781	0,1085	1,13628	0,7899		
Yıl uygulama×ekim nöbeti	1	10,8054	0,1004	1,08781	0,0776	2,43653	0,6969		
Hata	12	3,41041		0,29198		15,3096			
Cv%		4,22		3,63		11,82			
2.Konvansiyonel ve Sırt									
Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	68,0708	0,0003*	4,41	0,0080*	244,141	0,0002*		
Hata 1	6	1,27013		0,0625		3,87646			
Uygulama (Konven-Sırt)	1	2,01924	0,1728	0,28958	0,7296	33,3506	0,0016*		
Yıl×uygulama	1	22,6386	0,0021*	0,01	0,8895	52,9256	0,0005*		
Hata	15	0,8437		0,476		1,1215			
Cv%		2,0		4,56		2,88			
3.Ön bitki × ekim nöbeti									
Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	0,97072	0,3354	18,49	0,0002*	42,5756	0,0710		
Hata 1	6	0,88557		0,26		8,87062			
Ön bitki	1	1,09464	0,4492	0,81	0,2237	0,14062	0,8848		
Yıl × ön bitki	1	6,2863	0,1005	5,29	0,0133*	3,33063	0,4898		
Hata	6	1,67082		0,440		6,1573			
Cv%		2,84		4,41		6,53			
4. Ana ürün-ikinci ürün									
Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	6,23196	0,0880	9,9556	0,0011*	31,3124	0,0240*		
Hata 1	6	1,50465		0,29085		3,47959			
Uygulama (Ana –ikinci ürün)	1	99,0047	<,0001*	4,22405	0,0454*	59,2246	0,0049*		
Yıl × ön bitki	1	0,99224	0,2726	1,3346	0,2067	194,484	0,0002*		
Hata	6	0,6804		0,66622		3,1427			
Cv%		1,89		5,51		4,76			

**,P≤0,01, *,P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

Koçan çapı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, koçan çapı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemli olup konvansiyonel uygulamasında 44,6 mm ile yüksek, düşük girdi uygulamasında 42,5 mm ile düşük bulunmuştur.

Uygulama×ekim nöbeti incelendiğinde; buğday – mısır × konvansiyonel uygulaması 45,2 mm, mercimek–mısır × konvansiyonel uygulaması 44,0 mm ile yüksek, buğday–mısır ve mercimek–mısır×düşük girdi uygulamaları düşük bulunmuştur.

Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde; koçan çapı buğday–mısır ekim nöbetinde 44,2 mm, mercimek–mısır ekim nöbetinde 42,9 mm ile benzer bulunmuştur.

Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 42,5 mm ile ikinci yılında 44,5 mm arasında değişmiştir (Tablo 4.38).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-mısır ekim nöbeti sisteminde koçan çapı konvansiyonel uygulamasında 45,7 mm ve sırta ekimde 45,0 mm bulunmuştur.

Yıl × konvansiyonel sırt interaksiyonunda koçan çapı değerleri buğday-mısır ekim nöbetinde birinci yılda sırta ekim uygulamasında (48,3 mm) ikinci yıl konvansiyonel uygulamada (44,8 mm) yüksek bulunmuştur.

Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında birinci yıl koçan çapı 47,4 mm ile yüksek ve ikinci yıl 43,3 mm ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.38).

Ön bitki olma durumuna göre koçan çapı ön bitki buğdayda 44,2 mm ön bitki mercimekte 45,7 mm bulunmuştur (Tablo 4.38).

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-mısır analizinde; mısır koçan çapı ana üründe 40,7 mm ile düşük, ikinci üründe 45,7 mm ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.38).

Tablo 4.38 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında ekim nöbeti sistemlerinin mısır bitkisinde bintane ağırlığı, sap çapı, koçan boyu özelliklerine ait ortalamalar

1.Kon. Düşük G		Koçan çapı (cm)			Koçanda sıra sayısı (adet)			Sırada tane sayısı (adet)		
Ön bitki buğday		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğ.-Mısır-B-M	K	44,8	45,6	45,2	13,1	16,4	14,7	39,0	36,7	37,9
Buğ.-Mısır--B-M	D	42,5	43,9	43,2	13,5	15,0	14,3	30,4	32,9	31,6
Merc.-Mısır-M.-M.	K	43,8	44,2	44,0	13,8	16,4	15,1	34,6	33,6	34,1
Merc.-Mısır-M.-M	D	39,0	44,6	41,8	14,1	16,4	15,3	25,6	31,7	28,7
		K	D		K	D		K	D	
Uyg. Ort.		44,6 a	42,5 b		14,9	14,8		36,0 a	30,1 b	
Buğ.-Mısır-B-M	Ekim	43,7	44,8	44,2	13,3	15,7	14,5b	34,7	34,8	34,8 a
Merc.-Mısır-M.-M	nöbeti	41,4	44,4	42,9	13,9	16,4	15,2a	30,1	32,7	31,4 b
Yıl Ort.		42,5b	44,5a		13,6b	16,1a		32,4	33,7	
2. Ön Bitki –Ekim Nöbeti		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğday		44,8	45,6	45,2	13,1 c	16,4 a	14,7	39,0	36,7	37,9
Mercimek		46,6	44,8	45,7	14,7 b	15,7 ab	15,2	40,1	36,0	38,1
Yıl Ort.		45,7	45,2		13,9 b	16,0 a		39,6	36,3	
3.Konv-Sırt Ekimi		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Buğ.-Mısır-B-M	Kon	46,6b	44,8 c	45,7	14,7	15,7	15,2	40,1 a	36,0 b	38,1 a
Buğ.-Mısır--B-M	Sırt	48,3 a	41,8 d	45,0	14,5	15,6	15,1	40,9 a	29,4 c	35,2 b
Yıl Ort.		47,4 a	43,3 b		14,6b	15,7a		40,5 a	32,7 b	
4. Ana ürün-ikinci ürün		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Ana ürün		41,1	40,3	40,7 b	13,1	15,2	14,2b	29,3 c	39,1 a	34,2 b
İkinci ürün		46,5	44,8	45,7 a	14,7	15,7	15,2a	40,1 a	35,9 b	38,0 a
Yıl Ort.		43,8	42,6		13,8 b	15,4 a		34,7 b	37,5 a	

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Koçanda sıra sayısı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, koçanda sıra sayısı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz olup konvansiyonel ve düşük girdi uygulamalarında 14,9 adet ve 14,8 adet bulunmuştur. Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde; mercimek – mısır × konvansiyonel ve düşük girdi uygulamalarında 15,3 ve 15,1 adet olarak yüksek, buğday–mısır× konvensi.-düşük girdi uygulamaları düşük (14,7-14,3 adet) bulunmuştur.

Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde; koçanda sıra sayısı buğday–mısır ekim nöbetinde 14,5 adet ile düşük, mercimek–mısır ekim nöbetinde 15,2 adet ile yüksek bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 13,6 adet ile ikinci yılında 16,1 adet arasında değişmiştir (Tablo 4.38).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-mısır ekim nöbeti sisteminde koçanda sıra sayısı konvansiyonel uygulamasında 15,2 adet ve sırta ekimde 15,1 adet bulunmuştur. Yıl $\times$ konvansiyonel sırt interaksiyonunda koçanda sıra sayısı değerleri buğday-mısır ekim nöbetinde birinci ve ikinci yılda benzer bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında birinci yıl koçanda sıra sayısı 14,6 adet ve ikinci yıl 15,7 adet bulunmuştur (Tablo 4.38).

Ön bitki olma durumuna göre koçanda sıra sayısı ön bitki buğdayda 14,7 adet ön bitki mercimekte 15,2 adet bulunmuştur (Tablo 4.38).

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-mısır analizinde; mısır koçanda sıra sayısı ana üründe 14,2 adet ile düşük, ikinci üründe 15,2 adet ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.38).

Sırada tane sayısı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, sırada tane sayısı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemli olup konvansiyonel uygulamasında 36,0 ile yüksek, düşük girdi uygulamasında 30,1 adet ile düşük bulunmuştur.

Uygulama $\times$ ekim nöbeti incelendiğinde; buğday-mısır ve mercimek-mısır $\times$ konvansiyonel uygulamasında (37,9 ve 34,1 adet) yüksek, mercimek -mısır ve buğday-mısır $\times$ düşük girdi uygulamasında düşük (31,6-28,7 adet) bulunmuştur.

Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde; sırada tane sayısı buğday-mısır ekim nöbetinde 34,8 adet ile yüksek, mercimek-mısır ekim nöbetinde 31,4 adet ile düşük bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 32,4 adet ile ikinci yılında 33,7 adet arasında değişmiştir (Tablo 4.38).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-mısır ekim nöbeti sisteminde; sırada tane sayısı konvansiyonel uygulamasında 38,1 adet ile yüksek ve sırta ekimde 35,2 adet ile düşük bulunmuştur. Yıl $\times$ konvansiyonel sırt interaksiyonunda sırada tane sayısı değerleri buğday-mısır ekim nöbetinde birinci yılda konvansiyonel ve sırta ekim

uygulamasında (40,0 adet) benzer, ikinci yılda konvansiyonel uygulamada (36,0 adet) yüksek bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında birinci yıl sırada tane sayısı 40,5 adet ile yüksek ve ikinci yıl 32,7 adet ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.38).

Ön bitki olma durumuna göre sırada tane sayısı ön bitki buğdayda 37,9 adet ön bitki mercimekte 38,1 adet bulunmuştur (Tablo 4.38).

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-mısır analizinde; mısır sırada tane sayısı ana üründe 34,2 adet ile düşük, ikinci üründe 38,0 adet ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.38).

4.4.4 Koçanda tane sayısı, sömek çapı ve koçan verimi

Mısır bitkisinde koçanda tane sayısı, sömek çapı ve koçan verimi özelliklerine ait yıllar birleştirilmiş varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler Tablo 4.39 ve 4.40'da verilmiştir.

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbeti sisteminde (buğday-mısır; mercimek-mısır); mısır bitkisinde koçanda tane sayısı yönünden yıl ve konvansiyonel-düşük girdi uygulaması önemli, ekim nöbeti önemsiz bulunmuştur. Sömek çapı yönünden yıl ve ekim nöbeti önemli, konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz bulunmuştur.

Koçan verimi yönünden konvansiyonel-düşük girdi uygulaması, yıl×konvansiyonel-düşük girdi uygulaması, ekim nöbeti ve bunların interaksyonları önemli bulunmuştur (Tablo 4.39).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında; mısırdaki koçanda tane sayısı yönünden yıl, konv.-sırt uygulaması ve yıl ×konv.-sırt uygulaması interaksyonu önemli bulunmuştur. Sömek çapı yönünden yıl × konv.-sırt uygulaması interaksyonu önemli bulunmuştur. Koçan verimi yönünden yıl, konvansiyonel-sırt uygulaması (Tablo 4.39).

Ön bitki × ekim nöbeti analizinde koçanda tane sayısı yönünden tüm uygulama ve interaksyonları önemsiz bulunmuştur. Sömek çapı ve koçan verimi yönünden yıl ve yıl × ön bitki etkisi önemli bulunmuştur (Tablo 4.39).

Tablo 4.39 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin mısır bitkisinde koçanda tane sayısı, sömek çapı ve koçan verimi özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

Konvansiyonel ve düşük girdi		Koçanda tane sayısı (adet)		Sömek çapı (mm)		Koçan verimi (g)	
Ön bitki buğday	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	83940,2	<,0001*	53,7918	<,0001*	13,734	0,6889
Hata 1	6	4901,27		0,4931		72,9843	
Uygulama (Konven.- düşük)	1	63054,4	<,0001*	0,00182	0,9458	9471,48	<,0001*
Yıl×uygulama	1	3247,54	0,0713	0,59378	0,2468	3454,18	0,0006*
Hata 2	6	678,623		0,36075		77,7483	
Ekim nöbeti	1	5448,43	0,2791	6,07348	0,0164*	2770,9	<,0001*
Yıl×ekim nöbeti	1	1918,41	0,5139	3,06219	0,0710	749,108	0,0081*
Uygulama ×ekim nöbeti	1	1900,48	0,5158	1,72469	0,1629	780,062	0,0072*
Yıl uygulama×ekim nöbeti	1	3998,15	0,3506	3,5718	0,0537	76,281	0,3322
Hata	12	4239,0		0,78048		74,702	
Cv%		13,24		3,71		6,17	
2.Konvansiyonel ve Sırt							
Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	25607,2	0,0009*	1,349	0,4079	28179,4	<,0001*
Hata 1	6	679,813		1,2530		58,7871	
Uygulama (Konven-Sırt)	1	10438,2	0,0022*	0,6897	0,0943	11,5697	0,8357
Yıl×uygulama	1	11804,3	0,0016*	2,1153	0,0132*	2015,88	0,0288*
Hata	15	397,19		0,17492		246,48	
Cv%		3,61				9,2	
3.Ön bitki × ekim nöbeti							
Ön bitki	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	4028,1236	0,2000	24,1621	0,0002*	8783,02	0,0008*
Hata 1	6	1943,169		0,35258		231,891	
Ön bitki	1	1686,5396	0,4220	0,68807	0,3736	15,6084	0,7203
Yıl × ön bitki	1	13188,800	0,0526	5,2877	0,0373*	855,606	0,0321*
Hata	6	2272,32		0,74470		110,82	
Cv%		8,40		3,5		6,17	
4. Ana ürün-ikinci ürün							
Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	34360,5	0,0019*	4,07517	0,1356	1883,97	0,0209*
Hata 1	6	1249,69		1,37242		195,005	
Uygulama (Ana –ikinci ürün)	1	30104,2	0,0055*	27,0161	0,0184*	9119,34	0,0001*
Yıl × ön bitki	1	56046,2	0,0012*	0,35676	0,7250	6330,39	0,0004*
Hata	6	1679,7		2,62514		125,87	
Cv%		7,67		6,9		7,7	

**,P≤0,01, *,P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün analizinde; mısırdaki koçanda tane sayısı ve koçan verimi için yıl, uygulama (ürün-ikinci ürün) ve yıl $\times$ uygulama (ana ürün-ikinci ürün) etkileşimini önemli bulunmuştur. Sömek çapı için yıl $\times$ uygulama (ürün-ikinci ürün) etkileşimini önemli, uygulama (ürün-ikinci ürün) etkisi bulunmuştur (Tablo 4.39).

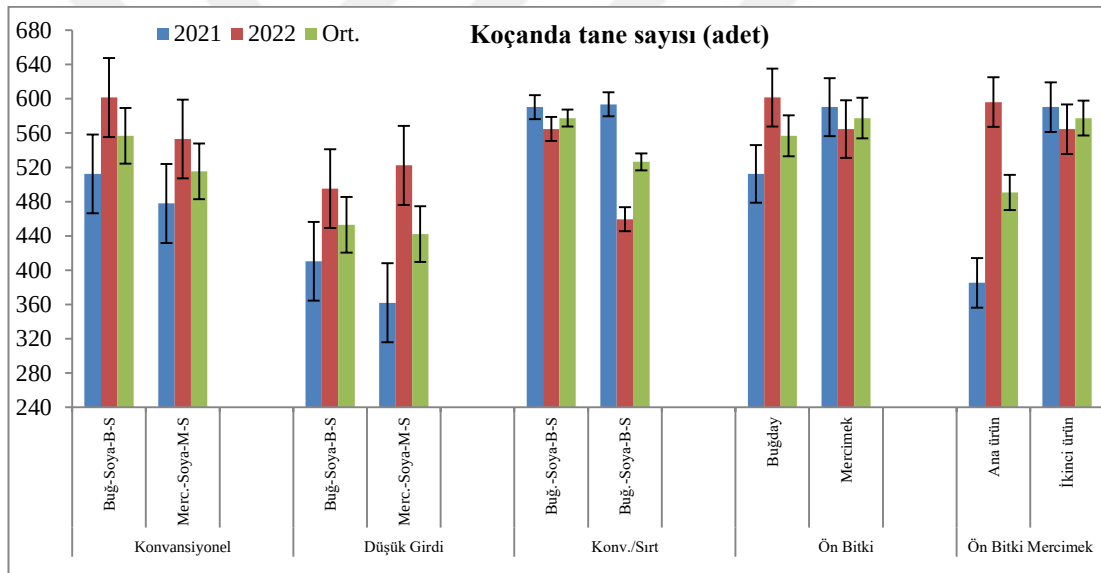
Tablo 4.40 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında ekim nöbeti sistemlerinin mısır koçanda tane sayısı, sömek çapı ve koçan verimi özelliklerine ait ortalamalar

I. Kon. Düşük G		Koçanda tane sayısı (adet)			Sömek çapı (mm)			Koçan verimi (g)		
Ön bitki buğday		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğ.-Mısır-B-M	K	512,4	601,5	556,9	22,5	26,1	24,3	187,5	155,2	171,4a
Buğ.-Mısır--B-M	D	410,4	495,1	452,8	22,5	25,3	23,9	119,3	134,8	127,1c
Merc.-Mısır-M.-M.	K	477,8	553,1	515,4	22,5	23,5	23,0	146,2	139,5	142,9b
Merc.-Mısır-M.-M	D	361,9	522,3	442,1	22,0	24,9	23,5	104,0	132,7	118,3c
		K	D		K	D		K	D	
Uyg. Ort.		536,2 a	447,4 b		23,7	23,7		157,1a	122,7 b	
Buğ.-Mısır-B-M	Ekim	461,4	548,3	504,9	22,5	25,7	24,1a	153,4a	145,0ab	149,2a
Merc.-Mısır-M.-M	nöbeti	419,8	537,7	478,8	22,3	24,2	23,2b	125,1c	136,1 b	130,6b
Yıl Ort.		440,6 b	543,0 a		22,3 b	25,0 a		139,3	140,6	
2. Ön Bitki –Ekim Nöbeti		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğday		512,4	601,5	556,9	22,5 c	26,1 a	24,3	187,5a	155,3b	171,4
Mercimek		590,3	564,7	577,5	24,0 b	25,4 ab	24,8	200,1a	138,7b	169,4
Yıl Ort.		551,4	583,1		23,3 b	25,8 a		193,8a	146,9 b	
3.Konv-Sırt Ekimi		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Buğ.-Mısır-B-M	Kon	590,4 a	564,7 a	577,5 a	24,1b	25,4a	24,76	200,1a	138,7b	169,4
Buğ.-Mısır--B-M	Sırt	593,6 a	459,3 b	526,4 b	24,4b	24,3b	24,34	224,3a	117,9b	171,1
Yıl Ort.		592,0 a	511,9 b		24,26	24,84		212,2a	128,3b	
4. Ana ürün-ikinci ürün		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Ana ürün		385,2 b	596,2 a	490,7 b	21,8	22,5	22,1b	112,6c	130,7bc	121,6b
İkinci ürün		590,3 a	564,6 a	577,5 a	24,1	25,4	24,7a	200,1a	138,6 b	169,4a
Yıl Ort.		487,7 b	580,4 a		22,9	23,9		156,3a	134,6 b	

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Koçanda tane sayısı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, koçanda tane sayısı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemli olup konvansiyonel uygulamasında 536,2 adet ile yüksek, düşük girdi uygulamasında 447,4 adet ile düşük bulunmuştur. Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde; buğday-mısır ve mercimek -mısır × konvansiyonel uygulamasında (556,9 ve 515,4 adet) yüksek, mercimek -mısır ve buğday-mısır × düşük girdi uygulamasında düşük (452,8-442,1 adet) bulunmuştur. Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde; koçanda tane sayısı buğday-mısır ekim nöbetinde 504,9 adet, mercimek-mısır ekim nöbetinde 577,5 adet bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 440,6 adet ile düşük ikinci yılında 543,0 adet ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.40).



Şekil 4.23 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi, ana-ikinci ürün ve ekim nöbetlerinde mısırdaki koçanda tane sayısı

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-mısır ekim nöbeti sisteminde koçanda tane sayısı konvansiyonel uygulamasında 577,5 adet ile yüksek ve sırta ekimde 526,4 adet ile düşük bulunmuştur. Yıl × konvansiyonel sırt interaksiyonunda koçanda tane sayısı değerleri buğday-mısır ekim nöbetinde birinci yılda konvansiyonel ve sırta ekim uygulamasında (590,4-593,6 adet) benzer, ikinci yılda konvansiyonel uygulamada (564,7 adet) yüksek bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında birinci yıl koçanda tane sayısı 592,0 adet ile yüksek ve ikinci yıl 511,9 adet ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.40).

Ön bitki olma durumuna göre koçanda tane sayısı ön bitki buğdayda 556,9 adet ön bitki mercimekte 577,5 adet bulunmuştur (Tablo 4.40).

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-mısır analizinde; mısır koçanda tane sayısı ana üründe 490,7 adet ile düşük, ikinci üründe 577,5 adet ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.40).

Sömek çapı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, sömek çapı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulamasında 23,7 cm ile benzer bulunmuştur. Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde buğday-mısır ve mercimek -mısır × konvansiyonel ve sırt uygulamalarında (ortalama 23,0 cm) benzer bulunmuştur.

Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde; sömek çapı buğday-mısır ekim nöbetinde 24,1 cm ile yüksek, mercimek-mısır ekim nöbetinde 23,2 cm ile düşük bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 22,3 cm ile düşük, ikinci yılında 25,0 cm ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.40).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-mısır ekim nöbeti sisteminde sömek çapı konvansiyonel uygulamasında ve sırta ekim uygulamalarında benzer (24,76-24,34 cm) bulunmuştur. Yıl × konvansiyonel sırt interaksyonunda sömek çapı değerleri buğday-mısır ekim nöbetinde birinci ve ikinci yılda benzer bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında birinci yıl sömek çapı 24,26 cm ve ikinci yıl 24,84 cm bulunmuştur (Tablo 4.40).

Ön bitki olma durumuna göre sömek çapı ön bitki buğdayda 24,3 cm ön bitki mercimekte 24,8 cm bulunmuştur (Tablo 4.40).

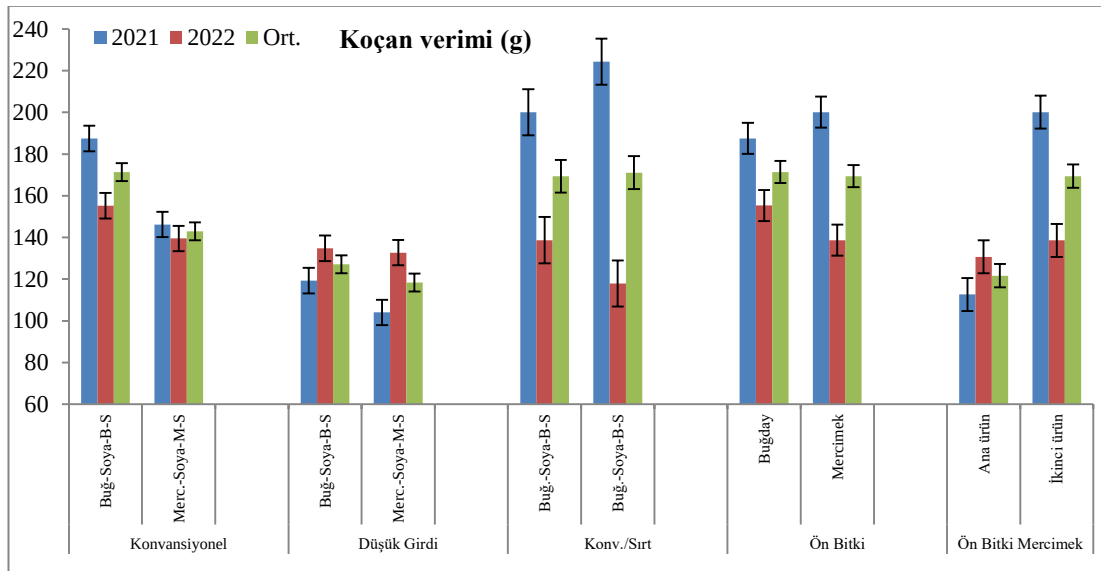
Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-mısır analizinde; mısır sömek çapı ana üründe 22,1 cm ile düşük, ikinci üründe 24,7 cm ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.40).

Koçan verimi

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, koçan verimi yönünden konvansiyonel uygulamasında 157,1 g ile yüksek ve düşük girdi uygulamasında 122,7 g ile düşük bulunmuştur.

Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde buğday-mısır × konvansiyonel uygulamasında 171,4 g ile yüksek bulunmuştur. En düşük koçan verimi 118,3 g ile mercimek-mısır × düşük girdi ve 127,1 g ile buğday-mısır × düşük girdi uygulamasında saptanmıştır. Konvansiyonel uygulamamızın düşük girdi uygulamasından yüksek bulunması bulgularımız Sabri, (2022)'nin mısırdaki azot dozu arttıkça verimin arttığını bildiren bulgularına benzer bulunmuştur.

Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde; koçan verimi buğday-mısır ekim nöbetinde 149,2 g ile yüksek, mercimek-mısır ekim nöbetinde 130,6 g ile düşük bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 139,3 g ikinci yılında 140,6 g bulunmuştur (Tablo 4.40). Bulgularımız koçan veriminin farklı ekim nöbeti sistemlerinden etkilendiğini bildiren Uzun vd., (2005)'nin bulgularıyla benzer bulunmuştur.



Şekil 4.24 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi, ana-ikinci ürün ve ekim nöbetlerinde mısırdaki koçan verimi

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-mısır ekim nöbeti sisteminde koçan verimi konvansiyonel uygulamasında ve sırta ekim uygulamalarında benzer (169,4-171,1 g) bulunmuştur. Yıl $\times$ konvansiyonel sırt interaksiyonunda koçan verimi değerleri buğday-mısır ekim nöbetinde birinci yılda sırta ekim uygulamasında (224,3 g) yüksek, ikinci yılda konvansiyonel uygulamasında (138,7 g) düşük bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında birinci yıl koçan verimi 212,2 g ile yüksek ve ikinci yıl 128,3 g ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.40).

Ön bitki olma durumuna göre koçan verimi ön bitki buğdayda 171,4 g ön bitki mercimekte 169,4 g bulunmuştur (Tablo 4.40).

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-mısır analizinde; mısır koçan verimi ana üründe 121,6 g ile düşük, ikinci üründe 169,4 g ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.40).

Koçanda tane verimini Akçalı, (2021) 174.4 g, Ergin, (2021) 139,52-172,27 g, Uzun, (2021) 93,4-143,5 g olarak bildirmişlerdir.

4.4.5 Bitki boyu, protein oranı ve nem oranı

Mısır bitkisinde bitki boyu, protein oranı ve nem oranı özelliklerine ait yıllar birleştirilmiş varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler Tablo 4.41 ve 4.42’de verilmiştir.

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbeti sisteminde (buğday–mısır; mercimek–mısır); mısır bitkisinde bitki boyu yönünden yıl ve konvansiyonel-düşük girdi uygulaması, ekim nöbeti ve bunların interaksiyonları önemli bulunmuştur. Protein oranı yönünden yıl $\times$ ekim nöbeti önemli, konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz bulunmuştur. Nem oranı yönünden yıl önemli, konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbeti önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.41).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında; mısırdaki bitki boyu yönünden konvansiyonel ve sırt uygulaması, protein oranı yönünden yıl × konv.-sırt uygulaması interaksyonu ve nem oranı yönünden yıl önemli, konvansiyonel ve sırt uygulaması önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.41).

Tablo 4.41 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin mısır bitkisinde bitki boyu, protein ve nem oranı özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

Konvansiyonel ve düşük girdi		Bitki boyu (cm)		Protein (%)		Nem (%)			
Ön bitki buğday	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik		
Yıl	1	4709,35	<,0001*	0,003	0,9018	66,0963	<,0001*		
Hata 1	6	79,8671		0,09693		1,26491			
Uygulama (Konven.- düşük)	1	2132,05	<,0001*	1,0332	0,0542	0,081	0,7494		
Yıl×uygulama	1	297,68	0,0120*	0,00945	0,8270	0,84175	0,3223		
Hata 2	6	23,5983		0,1813		0,72393			
Ekim nöbeti	1	466,651	0,0015*	0,63	0,0631	0,21615	0,5345		
Yıl×ekim nöbeti	1	347,161	0,0042*	1,4835	0,0085*	0,2064	0,5437		
Uygulama ×ekim nöbeti	1	192,08	0,0225*	0,17258	0,3049	0,80963	0,2395		
Yıl uygulama×ekim nöbeti	1	53,045	0,1940	0,04133	0,6095	0,16388	0,5879		
Hata	12	28,016		0,150236		0,52851			
Cv%		2,33		5,54		1,07			
2.Konvansiyonel ve Sırt									
Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik		
Yıl	1	120,451	0,5032	10,6276	0,0020*	65,3268	0,0058*		
Hata 1	6	237,567		0,38895		3,74801			
Uygulama (Konven-Sırt)	1	182,926	0,0298*	0,57003	0,1838	0,36906	0,2217		
Yıl×uygulama	1	22,3256	0,3604	2,2801	0,0239*	5,62-5	0,9871		
Hata	15	22,77		0,25273		0,19854			
Cv%		1,87		6,54		2,86			
3.Ön bitki × ekim nöbeti		SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	
Yıl	1	1782,95	0,0168*	1,93906	0,0360*	85,5576	<,0001*		
Hata 1	6	165,68		0,26759		1,4864			
Ön bitki	1	2379	0,0010*	0,04516	0,5378	0,07665	0,7917		
Yıl × ön bitki	1	703,576	0,0174*	0,12781	0,3139	0,1784	0,6881		
Hata	6	66,455		0,10579		1,01538			
Cv%		3,2		4,37		6,52			
4. Ana ürün-ikinci ürün									
Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik		
Yıl	1	1335,9	0,0215*	0,05176	0,5817	36,6933	0,0012*		
Hata 1	6	140,181		0,15272	0,1170	1,11056			
Uygulama (Ana –ikinci ürün)	1	2102,22	0,0208*	25,7303	<,0001*	107,485	0,0001*		
Yıl × ön bitki	1	434,722	0,2068	2,31801	0,0006*	4,13106	0,1403		
Hata	6	217,091		0,05431		1,4319			
Cv%		5,97		2,62		9,43			

**,P≤0,01, *,P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

Ön bitki $\times$ ekim nöbeti analizinde; bitki boyu yönünden yıl, ön bitki etkisi ve yıl $\times$ ön bitki, protein ve nem oranı yönünden yıl önemli bulunmuştur (Tablo 4.41).

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün analizinde; mısırdaki bitki boyu ve nem oranı için yıl ve yıl $\times$ uygulama (ürün-ikinci ürün) etkisi, protein oranı için uygulama (ürün-ikinci ürün) ve yıl $\times$ uygulama (ürün-ikinci ürün) etkisi önemli bulunmuştur (Tablo 4.41).

Bitki boyu

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, bitki boyu yönünden konvansiyonel uygulamasında 234,81 cm ile yüksek ve düşük girdi uygulamasında 218,48 cm ile düşük bulunmuştur.

Uygulama $\times$ ekim nöbeti incelendiğinde buğday-mısır ve mercimek-mısır $\times$ konvansiyonel uygulamasında (233,44 cm-236,17 cm) yüksek bulunmuştur. Buğday-mısır ve mercimek-mısır $\times$ düşük girdi uygulaması (212,21-224,75 cm) bulunmuştur.

Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde; bitki boyu buğday-mısır ekim nöbetinde 222,82 cm ile düşük, mercimek-mısır ekim nöbetinde 234,81 cm ile yüksek bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 238,77 cm ile yüksek ikinci yılında 214,51 cm ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.42).

Bulgularımız Uzun vd., (2005)'nin dört farklı ekim nöbeti sisteminde elde ettikleri bitki boylarından düşük bulunmuştur. En yüksek değerin bulgularımızda olduğu gibi baklagil bitkisinin dahil olduğu ekim nöbetinde olduğunu bildirmiştir.

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-mısır ekim nöbeti sisteminde bitki boyu konvansiyonel uygulamasında 257,8 cm ile sırta ekim uygulamalarında 251,1 cm olarak bulunmuştur.

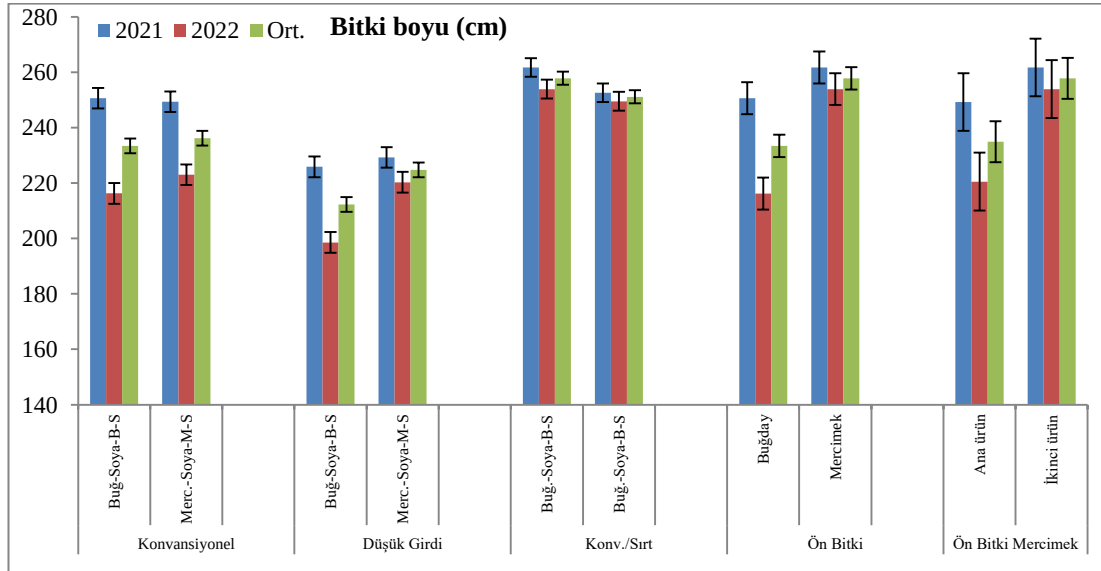
Yıl $\times$ konvansiyonel sırt etkisinde bitki boyu değerleri buğday-mısır ekim nöbetinde birinci ikinci yılda konvansiyonel uygulamasında bulunmuştur.

Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında bitki boyu birinci yıl 257,1 cm ve ikinci yıl 251,7 cm bulunmuştur (Tablo 4.42).

Acıbuca, (2021) bitki boyunun çeşit ve ekolojik koşulların etkisinde olduğu ve değerlerinin (206,0-254,1 cm) bulgularımızla benzer olduğu saptanmıştır.

Ön bitki olma durumuna göre; bitki boyu ön bitki buğdayda 233,4 cm ile düşük ön bitki mercimekte 257,8 cm ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.42). Sabrı, (2022) azotlu gübre dozunun bitki boyunda artış sağladığını fakat belli bir dozdan sonra artışın önemli farklılık oluşturmadığını bildirmişlerdir. Bulgularımızda konvansiyonel uygulamanın ve ön bitkisi mercimek olan uygulamalarda genel olarak bitki boyunun daha yüksek görülmesi o alanlarda azot etkisinin daha fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-mısır analizinde; mısır bitki boyu ana üründe 234,9 cm ile düşük, ikinci üründe 257,8 cm ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.42).



Şekil 4.25 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi, ana-ikinci ürün ve ekim nöbetlerinde mısırdaki bitki boyu

Tablo 4.42 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında ekim nöbeti sistemlerinin mısır bitkisinde bitki boyu, protein ve nem oranı özelliklerine ait ortalamalar

1.Kon. Düşük G		Bitki boyu (cm)			Protein (%)			Nem (%)		
Ön bitki buğday		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğ.-Mısır-B-M	K	250,62	216,25	233,44a	7,64	7,12	7,38	13,9	16,4	15,2
Buğ.-Mısır--B-M	D	225,87	198,55	212,21c	7,03	6,72	6,88	13,2	16,7	14,9
Merc.-Mısır-M.-M.	K	249,35	223,0	236,17a	6,71	7,20	6,96	13,4	15,9	14,7
Merc.-Mısır-M.-M	D	229,25	220,25	224,75b	6,54	6,95	6,74	13,6	16,5	15,1
		K	D		K	D		K	D	
Uyg. Ort.		234,81 a	218,48b		7,17	6,81		14,9	15,0	
Buğ.-Mısır-B-M	Ekim	238,2 a	207,4 c	222,82b	7,33a	6,92ab	7,13	13,5	16,6	15,0
Merc.-Mısır-M.-M	nöbeti	239,3 a	221,6 b	230,46a	6,62b	7,07 a	6,85	13,5	16,2	14,9
Yıl Ort.		238,77 a	214,51b		6,98	7,00		13,5 b	16,4 a	
2. Ön Bitki –Ekim Nöbeti		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğday	.	250,6 a	216,2 b	233,4 b	7,64	7,12	7,38	13,9	16,4	15,2
Mercimek		261,7 a	253,9 a	257,8 a	7,92	7,05	7,49	13,2	17,2	15,2
Yıl Ort.		256,2 b	235,1		7,78a	7,09 b		13,5 b	16,8 a	
3.Konv-Sırt Ekimi		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Buğ.-Mısır-B-M	Kon	261,7	253,9	257,8a	7,93b	7,05 c	7,49	13,18	17,22	15,2
Buğ.-Mısır--B-M	Sırt	252,6	249,5	251,1b	9,06a	6,67 c	7,87	13,49	17,52	15,5
Yıl Ort.		257,1	251,7		8,49a	6,86 b		13,33 b	17,37a	
4. Ana ürün-ikinci ürün		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Ana ürün		249,2	220,5	234,9 b	9,70b	10,35a	10,0a	9,01 c	11,02c	10,02b
İkinci ürün		261,7	253,9	257,8 a	7,91c	7,05 d	7,4b	13,18 b	17,22a	15,20a
Yıl Ort.		255,5a	237,2 b		8,81	8,70		11,09 b	14,12a	

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

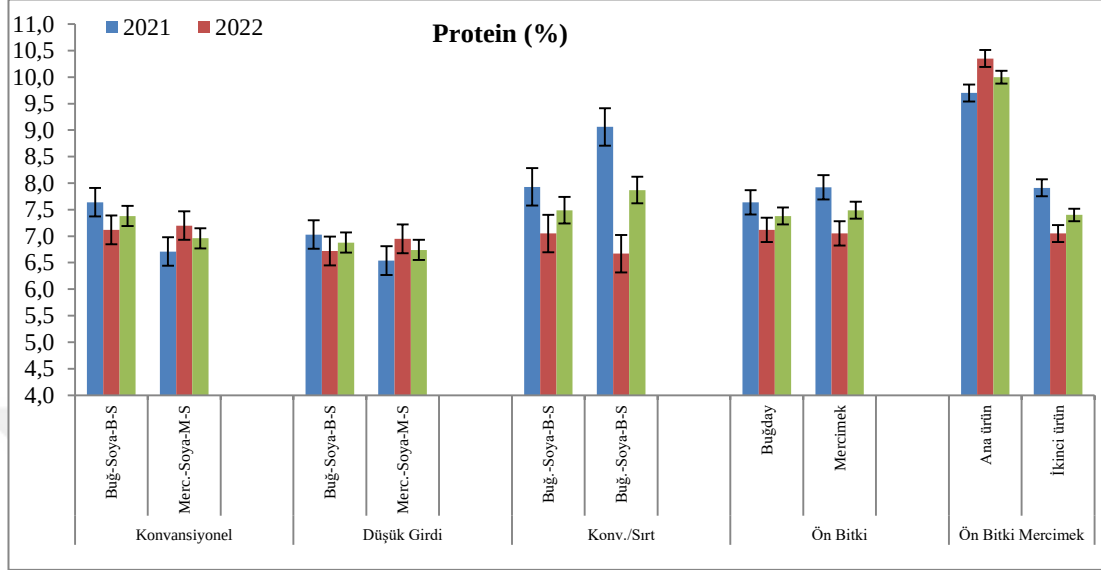
Protein oranı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetind, protein oranı yönünden konvansiyonel uygulamasında %7,17 ve düşük girdi uygulamasında %6,81 bulunmuştur.

Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde buğday-mısır × konvansiyonel uygulamasında (%7,38) yüksek bulunmuştur. Buğday-mısır ve mercimek-mısır × düşük girdi uygulaması (%6,88-%6,74) bulunmuştur.

Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde; protein oranı buğday-mısır ekim nöbetinde %7,13, mercimek-mısır ekim nöbetinde %6,85 bulunmuştur. Yıl ortalama

değerleri denemenin birinci yılında %6,98; ikinci yılında %7,00 bulunmuştur (Tablo 4.42).



Şekil 4.26 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi, ana-ikinci ürün ve ekim nöbetlerinde mısırdaki protein oranı

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-mısır ekim nöbeti sisteminde protein oranı konvansiyonel uygulamasında %7,49 ile sırta ekim uygulamalarında %7,87 olarak bulunmuştur.

Yıl $\times$ konvansiyonel sırt interaksyonunda protein oranı değerleri buğday-mısır ekim nöbetinde birinci yılda sırta ekim uygulamasında %9,06 bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında protein oranı birinci yıl %8,49 ile yüksek ve ikinci yıl %6,86 ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.42).

Ön bitki olma durumuna göre protein oranı ön bitki buğdayda %7,39, ön bitki mercimekte %7,49 bulunmuştur (Tablo 4.42).

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-mısır analizinde; mısır protein oranı ana üründe %7,49, ikinci üründe %7,87 bulunmuştur (Tablo 4.42).

Nem oranı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, nem oranı yönünden konvansiyonel uygulamasında %14,9 ve düşük girdi uygulamasında %15,0 bulunmuştur. Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde; %15,2 ile buğday-mısır × konvansiyonel uygulamasında ile %14,7 ile mercimek-mısır × düşük girdi uygulaması arasında değişmiştir. Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde nem oranı buğday-mısır ekim nöbetinde %15,0, mercimek-mısır ekim nöbetinde %14,9 arasında değişmiştir. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında %13,5 ile düşük ikinci yılında %16,4 ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.42).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-mısır ekim nöbeti sisteminde; nem oranı konvansiyonel uygulamasında ve sırta ekim uygulamalarında %15,2 ve %15,5 ile benzer bulunmuştur. Yıl × konvansiyonel sırt interaksiyonunda nem oranı buğday-mısır ekim nöbetinde birinci ve ikinci yılda konvansiyonel uygulamasında (%13,18-%18,22) düşük, sırta ekimde (%13,49-%17,52) yüksek bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamasında nem oranı birinci yıl %13,33 ile düşük ve ikinci yıl %17,7 ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.42).

Ön bitki olma durumuna göre nem oranı ön bitki buğdayda ve ön bitki mercimekte %15,2 ile benzer bulunmuştur (Tablo 4.42).

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-mısır analizinde; mısır nem oranı ana üründe %10,02 ile düşük, ikinci üründe %15,20 ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.42).

4.4.6 Yağ oranı, nişasta oranı ve NDVI değeri

Mısır bitkisinde yağ oranı, nişasta oranı ve NDVI değeri özelliklerine ait yıllar birleştirilmiş varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler Tablo 4.43 ve 4.44'de verilmiştir.

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbeti sisteminde (buğday-mısır; mercimek-mısır); mısır bitkisinde yağ oranı yönünden yıl önemli, konvansiyonel-düşük girdi uygulaması, ekim nöbeti ve bunların

interaksiyonları önemsiz bulunmuştur. Nişasta oranı yönünden yıl, ekim nöbeti önemli; konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması önemsiz bulunmuştur. NDVI değeri yönünden yıl, konvansiyonel-düşük girdi uygulaması, yıl × konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve yıl × ekim nöbeti önemli bulunmuştur (Tablo 4.43).

Tablo 4.43 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin mısır bitkisinde yağ oranı, nişasta oranı ve NDVI değeri özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

Konvansiyonel ve düşük girdi		Yağ (%)		Nişasta (%)		NDVI	
Ön bitki buğday	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	4,875	<,0001*	35,5957	<,0001*	0,079	<,0001*
Hata 1	6	0,00258		0,25703		0,00094	
Uygulama (Konven.- düşük)	1	0,0019	0,6128	0,5434	0,1198	0,01488	0,0001*
Yıl×uygulama	1	0,00015	0,8861	0,01488	0,7744	0,01163	0,0002*
Hata 2	6	0,00686		0,1654		0,00019	
Ekim nöbeti	1	0,00025	0,8842	0,96953	0,0297*	0,0034	0,1321
Yıl×ekim nöbeti	1	0,0007	0,8083	0,24325	0,2402	0,02475	0,0009*
Uygulama ×ekim nöbeti	1	0,0132	0,3037	0,5434	0,0896	0,00015	0,7377
Yıl uygulama×ekim nöbeti	1	0,01088	0,3486	0,05865	0,5553	0,003	0,1549
Hata	12	0,0114		0,15933		0,00130	
Cv%		2,83		0,54		5,27	
2.Konvansiyonel ve Sırt							
Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	1,9044	<,0001*	42,543	0,0001*	0,00681	0,1488
Hata 1	6	0,00177		0,56311	0,5013	0,00248	0,2251
Uygulama (Konven-Sırt)	1	0,0016	0,6158	2,89851	0,0640	0,00601	0,0750
Yıl×uygulama	1	0,0016	0,6158	0,08266	0,7152	5,635	0,8420
Hata	15	0,00572		0,56466		0,001298	
Cv%		1,86		1,04		5,14	
3.Ön bitki × ekim nöbeti	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	2,19781	<,0001*	30,5809	<,0001*	0,00391	0,1466
Hata 1	6	0,00442		0,19577		0,00141	
Ön bitki	1	0,00276	0,5312	0,05063	0,5705	0,00076	0,4264
Yıl × ön bitki	1	0,02031	0,1215	0,49702	0,1092	0,00016	0,7116
Hata	6	0,006248		0,14069		0,00104	
Cv%		1,86		0,51		4,22	
4. Ana ürün-ikinci ürün							
Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	0,3969	<,0001*	154,132	<,0001*	0,00016	0,6151
Hata 1	6	0,00163		0,05869		0,00056	
Uygulama (Ana –ikinci ürün)	1	0,61623	<,0001*	62,8849	<,0001*	0,02641	0,0005*
Yıl × ön bitki	1	0,5041	<,0001*	38,1924	<,0001*	0,00391	0,0421*
Hata	6	0,000796		0,0549		0,000590	
Cv%		0,56		0,31		2,63	

**,P≤0,01, *,P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti, uygulamasında; mısırdaki yağ oranı ve nişasta oranı yönünden yıl önemli, konvansiyonel ve sırt uygulaması ve ekim nöbeti önemsiz bulunmuştur. NDVI değeri oranı yönünden yıl, konv.-sırt uygulaması ve ekim nöbeti önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.43).

Ön bitki $\times$ ekim nöbeti analizinde; yağ oranı ve nişasta oranı yönünden yıl önemli, ön bitki etkisi önemsiz, NDVI değeri yönünden yıl ve ön bitki etkisi önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.43).

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün analizinde; mısırdaki yağ oranı ve nişasta oranı için yıl, uygulama (ürün-ikinci ürün) ve yıl $\times$ uygulama (ürün-ikinci ürün) etkisi önemsiz, NDVI değeri için uygulama (ürün-ikinci ürün) ve yıl $\times$ uygulama (ürün-ikinci ürün) etkisi önemli bulunmuştur (Tablo 4.43).

Yağ oranı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, yağ oranı yönünden konvansiyonel uygulamasında %3,77 ve düşük girdi uygulamasında %3,75 ile benzer bulunmuştur. Uygulama $\times$ ekim nöbeti incelendiğinde %3,78 ile buğday-mısır $\times$ konvansiyonel uygulaması ile %3,73 ile buğday-mısır $\times$ düşük girdi uygulaması arasında değişmiştir.

Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde yağ oranı buğday-mısır ekim nöbetinde %3,75, mercimek-mısır ekim nöbetinde %3,76 bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında %3,36 ile düşük ikinci yılında %4,15 ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.44).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-mısır ekim nöbeti sisteminde yağ oranı konvansiyonel uygulamasında ve sırta ekim uygulamalarında %3,75 ile benzer bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamasında yağ oranı birinci yıl %3,42 ile düşük ve ikinci yıl %4,11 ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.44). Ön bitki olma durumuna göre yağ oranı ön bitki buğdayda ve ön bitki mercimekte %3,7-%3,9 ile benzer bulunmuştur (Tablo 4.44).

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-mısır analizinde; mısır yağ oranı ana üründe %3,36 ile düşük, ikinci üründe %3,76 ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.44).

Tablo 4.44 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin mısır bitkisinde yağ oranı, nişasta oranı ve NDVI değeri özelliklerine ait ortalamalar

1.Kon. Düşük G		Yağ (%)			Nişasta (%)			NDVI		
Ön bitki buğday		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğ.-Mısır-B-M	K	3,38	4,19	3,78	73,4	70,9	72,2	0,70	0,72	0,71
Buğ.-Mısır--B-M	D	3,36	4,09	3,73	73,8	71,6	72,7	0,64	0,71	0,67
Merc.-Mısır-M.-M.	K	3,37	4,13	3,75	73,0	71,1	72,1	0,65	0,74	0,69
Merc.-Mısır-M.-M	D	3,36	4,18	3,77	73,1	71,1	72,1	0,54	0,75	0,65
		K	D		K	D		K	D	
Uyg. Ort.		3,77	3,75		72,4	72,4		0,70 a	0,66 b	
Buğ.-Mısır-B-M	Ekim	3,37	4,14	3,75	73,6	71,3	72,4a	0,67b	0,71a	0,69
Merc.-Mısır-M.-M	nöbeti	3,37	4,16	3,76	73,0	71,1	72,0b	0,59c	0,75a	0,67
Yıl Ort.		3,36 b	4,15 a		73,3 a	71,2 b		0,63 b	0,73 a	
2. Ön Bitki –Ekim Nöbeti		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğday		3,4	4,2	3,9	73,4	70,9	72,2	0,70	0,72	0,71
Mercimek		3,4	4,1	3,7	73,6	70,5	72,0	0,71	0,74	0,73
Yıl Ort.		3,4 b	4,1 a		73,5	70,7		0,70	0,73	
3.Konv-Sırt Ekimi		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Buğ.-Mısır-B-M	Kon	3,42	4,00	3,75	73,61	70,49	72,05	0,71	0,74	0,73
Buğ.-Mısır--B-M	Sırt	3,42	4,13	3,78	72,90	69,50	71,20	0,66	0,71	0,69
Yıl Ort.		3,42 b	4,11 a		73,26a	69,99 b		0,69	0,73	
4. Ana ürün-ikinci ürün		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Ana ürün		3,38 bc	3,34 c	3,36 b	80,66a	71,37 c	76,02a	0,82 a	0,79 a	0,81 a
İkinci ürün		3,42 a	4,09 b	3,76 a	73,61b	70,49 d	72,05b	0,71 b	0,74 b	0,73 b
Yıl Ort.		3,40b	3,72a		77,14a	70,93 b		0,76	0,77	

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Nişasta oranı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, nişasta oranı yönünden konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması %72,4 ile benzer bulunmuştur. Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde %72,2 ile tüm ekim nöbeti ve uygulamalarda ile benzer bulunmuştur.

Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde nişasta oranı buğday-mısır ve mercimek-mısır ekim nöbetlerinde %72,4 ile benzer bulunmuştur. Yıl ortalama

değerleri denemenin birinci yılında %73,3 ile yüksek, ikinci yılında %71,2 ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.44).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-mısır ekim nöbeti sisteminde nişasta oranı konvansiyonel uygulamasında ve sırta ekim uygulamalarında %71,2 ile %72,05 ile benzer bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamasında birinci yıl %73,26 ile yüksek ve ikinci yıl %69,99 ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.44).

Ön bitki olma durumuna göre nişasta oranı ön bitki buğdayda ve ön bitki mercimekte %72,2 ile benzer bulunmuştur (Tablo 4.44).

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-mısır analizinde; mısır nişasta oranı ana üründe %76,02 ile yüksek, ikinci üründe %72,05 ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.44).

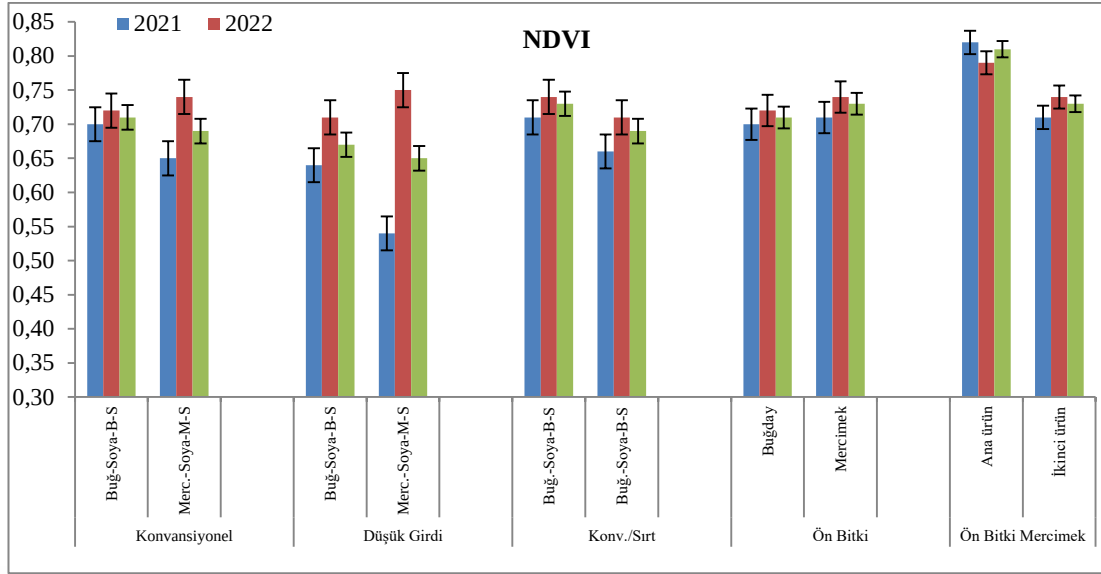
NDVI değeri

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, NDVI değeri yönünden konvansiyonel uygulaması 0,70 ve düşük girdi NDVI değeri 0,66 bulunmuştur.

Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde her iki ekim nöbetinde de konvansiyonel uygulamalarda yüksek NDVI değeri bulunmuştur.

Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde NDVI değeri buğday-mısır ve mercimek-mısır ekim nöbetlerinde 0,67-0,69 ile benzer bulunmuştur.

Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 0,63 ile düşük, ikinci yılında 0,73 ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.44).



Şekil 4.27 2020-2021 ve yıllar birleşik analizde; ön bitki buğday üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması, ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel ve sırta ekim uygulaması, ön bitki etkisi, ana-ikinci ürün ve ekim nöbetlerinde mısırdaki NDVI

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-mısır ekim nöbeti sisteminde NDVI değeri konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında 0,73-0,69 ile benzer bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamasında birinci yıl 0,69 ve ikinci yıl 0,73 bulunmuştur (Tablo 4.44).

Ön bitki olma durumuna göre NDVI değeri ön bitki buğdayda ve ön bitki mercimekte 0,73-0,69 ile benzer bulunmuştur (Tablo 4.44).

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün buğday-mısır analizinde; mısır NDVI değeri ana üründe 0,81 ile yüksek, ikinci üründe 0,73 ile düşük bulunmuştur (Tablo 4.44).

4.4.7 CM1000, SPAD ve bitki sıcaklığı

Mısır bitkisinde Cm1000, Spad ve bitki sıcaklığı değerlerine ait yıllar birleştirilmiş varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler Tablo 4.45 ve 4.46'da verilmiştir.

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbeti sisteminde (buğday-mısır; mercimek-mısır); mısır bitkisinde Cm1000 yönünden yıl, konvansiyonel-düşük girdi uygulaması, yıl × konvansiyonel-düşük girdi etkileşimi ve yıl×ekim nöbeti etkileşimi önemli bulunmuştur. Spad yönünden

yıl, konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve yıl × konvansiyonel-düşük girdi interaksyonu önemli bulunmuştur. İnfraternal değeri yönünden yıl, konvansiyonel-düşük girdi uygulaması × ekim nöbeti interaksyonu ve yıl × konvansiyonel-düşük girdi × ekim nöbeti interaksyonu önemli bulunmuştur (Tablo 4.45).

Tablo 4.45 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin mısır bitkisinde Cm1000, spad ve bitki sıcaklığı değeri özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

Konvansiyonel ve düşük girdi		Cm1000		Spad		Bitki sıcaklığı (°C)	
Ön bitki buğday	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	257403	<,0001*	87,12	0,0117*	10,8112	0,0231*
Hata 1	6	1466,81		26,6842		0,99708	
Uygulama (Konven.- düşük)	1	13203,1	0,0113*	247,531	0,0009*	1,53125	0,2975
Yıl×uygulama	1	26912	0,0021*	135,301	0,0043*	0,28125	0,6423
Hata 2	6	1015,81		6,80542		1,177	
Ekim nöbeti	1	1512,5	0,3558	0,32	0,8969	2	0,1906
Yıl×ekim nöbeti	1	52975,1	0,0001*	37,845	0,1755	4,5	0,0595
Uygulama ×ekim nöbeti	1	1128,13	0,4231	16,5312	0,3601	14,58	0,0028*
Yıl uygulama×ekim nöbeti	1	5940,5	0,0813	5,28125	0,6005	9,68	0,0100*
Hata	12	1639,8		18,2577		1,039	
Cv%		12,97		17,17		4,84	
2.Konvansiyonel ve Sırt							
Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	20664,1	0,0062*	20,7025	0,4138	1,96	0,3708
Hata 1	6	1213,06		26,8629		2,095	
Uygulama (Konven-Sırt)	1	138,063	0,7661	1,00	0,7352	2,89	0,2125
Yıl×uygulama	1	30537,6	0,0036*	113,422	0,0092*	2,89	0,2125
Hata	15	1424,48		7,9612		1,485	
Cv%		11,3		5,94		5,86	
3.Ön bitki × ekim nöbeti	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1	51302,3	0,0077*	0,5625	0,7723	8,26562	0,0639
Hata 1	6	3318,13		6,13458		1,60729	
Ön bitki	1	90,25	0,7385	44,89	0,2541	1,50062	0,4956
Yıl × ön bitki	1	8464	0,0147*	46,9225	0,2447	0,05062	0,8984
Hata	6	737,96		28,2229		2,85229	
Cv%		11,4		11,67		8,18	
4. Ana ürün-ikinci ürün							
Ön bitki mercimek	SD	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik	K.O.	Önemlilik
Yıl	1			158,131	0,0074*		
Hata 1	6			10,0365			
Uygulama (Ana –ikinci ürün)	1			256,801	0,0037*		
Yıl × ön bitki	1			41,9256	0,1126		
Hata	6			12,1515			
Cv%				6,79			

**,P≤0,01, *,P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt ve ekim nöbeti uygulamasında; mısırdan Cm1000 yönünden yıl ve yıl $\times$ konv.-sırt uygulaması interaksyonu önemli, Spad yönünden yıl $\times$ konvansiyonel ve sırt uygulaması önemli, bitki sıcaklığı değer yönünden ise uygulama ve bunların interaksyonu önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.45).

Ön bitki $\times$ ekim nöbeti analizinde; Cm1000 yönünden yıl, ön bitki etkisi ve yıl $\times$ ön bitki etkisi interaksyonu önemli, Spad ve bitki sıcaklığı değerleri yönünden yıl ve ön bitki etkisi önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.45).

Ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün analizinde mısırdan Spad için yıl ve uygulama (ürün-ikinci ürün) önemli bulunmuştur (Tablo 4.45).

Cm1000

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, Cm1000 değeri yönünden konvansiyonel uygulaması 323,3 ile yüksek ve düşük girdi uygulaması 291,7 ile düşük bulunmuştur. Uygulama $\times$ ekim nöbeti incelendiğinde her iki ekim nöbetinde de konvansiyonel uygulamalarda yüksek Cm1000 değeri bulunmuştur.

Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde Cm1000 değeri buğday-mısır ve mercimek-mısır ekim nöbetlerinde 305,1-318,9 ile benzer bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 222,2 ile düşük, ikinci yılında 401,7 ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.46).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-mısır ekim nöbeti sisteminde Cm1000 değeri konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında 336,1-342,0 ile benzer bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamasında birinci yıl 303,1 ile düşük ve ikinci yıl 375,0 ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.46).

Ön bitki olma durumuna göre Cm1000 değeri ön bitki buğdayda ve ön bitki mercimekte 331,3-336,1 ile benzer bulunmuştur (Tablo 4.46).

Tablo 4.46 Konvansiyonel ve düşük girdi, konvansiyonel ve sırt ve ön bitki uygulamaları altında farklı ekim nöbeti sistemlerinin mısır bitkisinde Cm1000, spad ve bitki sıcaklığı değeri özelliklerine ait ortalamalar

1.Kon. Düşük G		Cm1000			Spad			Bitki sıcaklığı (°C)		
Ön bitki buğday		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğ.-Mısır-B-M	K	297,7	365,0	331,4	45,7	41,9	43,8	20,2 b	21,5ab	20,8ab
Buğ.-Mısır--B-M	D	214,5	343,2	278,9	33,8	39,8	36,8	22,0 a	21,5ab	21,7 a
Merc.-Mısır-M.-M.	K	245,5	421,0	333,2	41,1	43,3	42,2	21,4ab	22,0 b	21,7 a
Merc.-Mısır-M.-M	D	131,5	477,5	304,5	33,7	42,4	38,1	18,3 c	21,5ab	19,9 b
		K	D		K	D		K	D	
Uyg. Ort.		332,3 a	291,7 b		43,0 a	37,4 b		21,3	20,8	
Buğ.-Mısır-B-M	Ekim	256,1 c	354,1 b	305,1	39,8	40,9	40,3	21,1	21,5	21,3
Merc.-Mısır-M.-M	nöbeti	188,5 d	449,2 a	318,9	37,4	42,9	40,1	19,8	21,7	20,8
Ort.		222,3 b	401,7 a		38,6 b	41,9 a		20,4 b	21,6 a	
2. Ön Bitki –Ekim Nöbeti		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Buğday		297,7 c	365,0 b	331,3	45,7	41,9	43,8	20,2	21,5	20,8
Mercimek		256,5 c	415,7	336,1	45,6	48,7	47,2	19,4	21,0	20,2
Yıl Ort.		277,1 b	390,4 a		45,7	45,3		19,8	21,2	
3.Konv-Sırt Ekimi		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Buğ.-Mısır-B-M	Kon	256,5 c	415,7 a	336,1	45,6 b	48,7 ab	47,2	19,4	21,0	20,2
Buğ.-Mısır--B-M	Sırt	349,7 b	334,2 b	342,0	51,5 a	43,9 b	47,7	21,1	21,0	21,1
Yıl Ort.		303,1 b	375,0 a		48,5	46,3		20,3	21,0	
4. Ana ürün-ikinci ürün		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Ön bitki mercimek										
Ana ürün					50,42	59,95	55,19a			
İkinci ürün					45,65	48,70	47,17b			
Yıl Ort.					48,03	54,32				

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Spad değeri

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, Spad değeri yönünden konvansiyonel uygulaması 43,0 ile yüksek ve düşük girdi uygulaması 37,4 ile düşük bulunmuştur.

Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde her iki ekim nöbetinde de konvansiyonel uygulamalarda 36,8 ile 43,3 arasında değişmiştir.

Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde Spad değeri buğday-mısır ve mercimek-mısır ekim nöbetlerinde 40,3-40,1 ile benzer bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 38,6 ile düşük ikinci yılında 41,9 ile yüksek bulunmuştur (Tablo 4.46).

Ön bitki mercimek üzerine konvansiyonel-sırt buğday-mısır ekim nöbeti sisteminde; Spad değeri konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında 47,2-47,7 ile benzer bulunmuştur. Konvansiyonel ve sırta ekim uygulamasında birinci yıl 48,5-46,3 ile benzer bulunmuştur (Tablo 4.46).

Ön bitki olma durumuna göre Spad değeri ön bitki buğdayda ve ön bitki mercimekte 43,8-47,2 ile benzer bulunmuştur (Tablo 4.46).

Bitki sıcaklığı

Ön bitki buğday üzerine konvansiyonel-düşük girdi uygulaması ve ekim nöbetinde, bitki sıcaklığı değer yönünden konvansiyonel uygulaması ve düşük girdi uygulaması 21,3 °C-20,8 °C ile benzer bulunmuştur.

Uygulama × ekim nöbeti incelendiğinde buğday-mısır × düşük girdi uygulamalarda ve mercimek-mısır konvansiyonel uygulamasında yüksek bitki sıcaklığı değeri (21,7 °C) bulunmuştur.

Ekim nöbeti sistemleri ayrı incelendiğinde bitki sıcaklığı değeri buğday-mısır ve mercimek-mısır ekim nöbetlerinde 21,3 °C-20,8 °C ile benzer bulunmuştur. Yıl ortalama değerleri denemenin birinci yılında 20,03; ikinci yılında 21,0 °C ile benzer bulunmuştur (Tablo 4.46).

4.5 Toprak Analiz Sonuçları

Buğday ön bitki üzerine konvansiyonel ve düşük girdi uygulamalarında her ürün hasadından sonra elde edilen toprak analiz sonuçları Tablo 4.47 ve 4.48 'de verilmiştir.

Mercimek önbitki üzerine konvansiyonel ve sırta ekim uygulamalarında her ürün hasadından sonra elde edilen toprak analiz sonuçları Tablo 4.48'de verilmiştir.

Buğday –mısır –soya ekim nöbetlerinde organik madde, fosfor ve potasyum değerleri incelenmiştir. Mısır ve soyadan sonra elde edilen organik madde, fosfor ve potasyum değerleri mercimek ve buğdaydan sonra elde edilen değerlerden düşük bulunmuştur.

Konvansiyonel sistemde buğday, soya ve mısıra ait organik madde, fosfor ve potasyum değerlerinin sırta ekim sisteminden daha düşük olduğu belirlenmiştir.

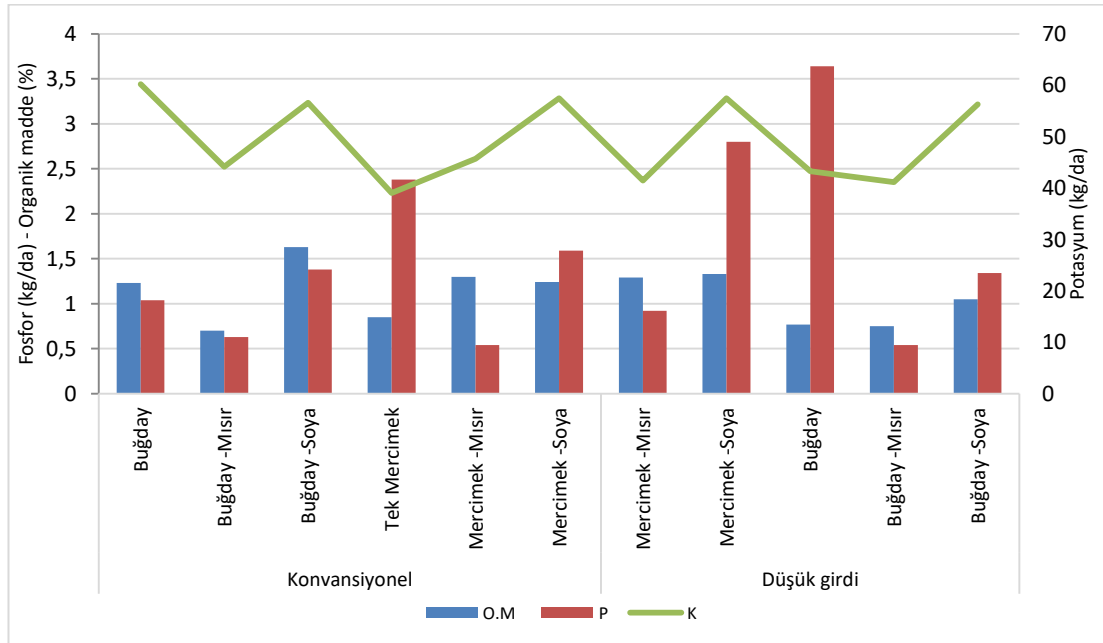
Mercimek –mısır –soya ve buğday - mısır –soya ekim nöbetlerinde organik madde, fosfor ve potasyum değerleri incelenmiştir. Mısır ve soyadan sonra elde edilen organik madde, fosfor ve potasyum değerleri mercimek ve buğdaydan düşük bulunmuştur.

Konvansiyonel sistemde mercimek ve buğdaya ait organik madde, fosfor ve potasyum değerlerinin düşük girdili sistemden daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.47 Ön bitki buğday alanı konvansiyonel ve düşük girdili sistemlerde mercimek-soya, mısır ve buğday-soya, mısır ekim nöbetlerinde hasadından sonra toprak analiz sonuçları

Ön Bitki	Sistem	Ekim Nöbeti / 2021-2022 (2. yıl)																
BUĞDAY	KONVANSİYONEL	Ana Ürün	Bünye	Ec	pH	Kireç	O.M	P	K	İkinci Ürün	Bünye	Ec	pH	Kireç	O.M	P	K	
		Merc/Buğday	73,9	0,8	7,8	12,68	1,36	2,59	63,22	-								
		Mercimek	75,1	1,21	7,87	12,77	0,85	2,38	39,02	-								
		Mercimek	72,6	1,14	7,64	13,08	1,32	1,63	59,59	Mısır	68,2	1,07	7,94	11,72	1,3	0,54	45,68	
		Mercimek	73,6	0,83	7,85	13,63	0,98	2,88	63,77	Soya	73,7	1,13	8,06	11,09	1,24	1,59	57,48	
		Buğday	74,6	1,22	7,88	11,81	1,39	1,96	48,4	-								
		Buğday	76,8	0,88	7,94	12,05	1,27	1,59	65,64	Mısır	80,3	0,97	8,03	12,04	0,7	0,63	44,17	
		Buğday	78,5	0,99	7,74	12,33	1,23	1,04	60,2	Soya	73,5	0,89	7,76	11,97	1,63	1,38	56,57	
		Ana Ürün	İkinci Ürün															
	DÜŞÜK GİRDİ	Buğday	70,27	0,04	7,91	13,78	0,53	2,46	111,7	-								
Mercimek		73,6	0,89	7,88	13,09	0,86	5,43	46,89	-									
Mercimek		70,5	0,89	7,85	12,77	0,73	2,09	43,86	Mısır	62,6	0,76	7,98	12,68	1,29	0,92	41,44		
Mercimek		71,5	1,05	7,78	9,89	1,28	3,18	45,98	Soya	76,9	1,15	8,14	13,46	1,33	2,8	57,48		
Buğday		76,5	0,97	7,78	11,33	1,47	5,31	45,98	-									
Buğday		80,4	0,82	7,86	13,16	1,16	2,01	64,43	Mısır	72,2	1,05	7,88	11,88	0,75	0,54	41,14		
Buğday		79,3	0,86	7,76	11,81	0,77	3,64	43,26	Soya	73,7	1,06	8,07	12,92	1,05	1,34	56,27		
Bünye (%),Ec: (dS/m), Kireç (%), O.M: organik madde (%), P: Fosfor (kg/da), K: Potasyum (kg/da)																		

Bünye (%), Ec: (dS/m), Kireç (%), O.M: organik madde (%), P: Fosfor (kg/da), K: Potasyum (kg/da)

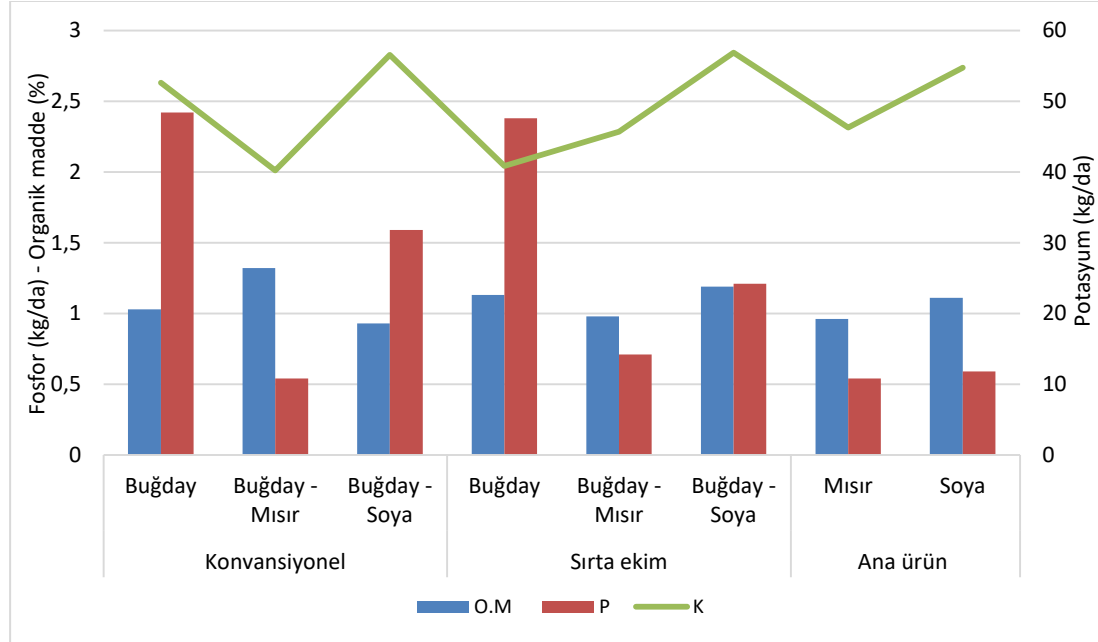


Şekil 4.28 Konvansiyonel ve düşük girdili sistemlerde buğday, mercimek, mercimek-soya, mısır ve buğday-soya, mısır ekim nöbetlerinde OM: organik madde (%), P: Fosfor (kg/da), K: Potasyum (kg/da)

Tablo 4.48 Ön bitki mercimek alanı konvansiyonel ve sırta ekim sistemlerinde buğday-soya, mısır ekim nöbeti ve ana ürün mısır ve soya hasadından sonra toprak analiz sonuçları

ÖN BİTKİ SİSTEM		Ekim Nöbeti / 2021-2022 (2. yıl)															
MERCİMEK	KONVANSİYONEL	Ana Ürün	Bünye	Ec	pH	Kireç	O.M	P	K	İkinci Ürün	Bünye	Ec	pH	Kireç	O.M	P	K
		Buğday	72,8	0,99	7,72	12,29	1,03	2,42	52,64								
		Buğday	66,2	0,98	7,87	10,53	0,65	2,97	40,23	Mısır	73,7	1,03	7,87	11,41	1,32	0,54	40,23
		Buğday	73,6	0,99	7,73	11,57	1,37	2,59	69,88	Soya	74,8	1,07	8,05	7,13	0,93	1,59	56,57
		Mısır	75,9	1,09	8,12	11,56	0,96	0,54	46,28	--							
		Soya	79,2	0,96	8,06	12,04	1,11	0,59	54,75								
	SIRTA EKİM	Ana Ürün									İkinci Ürün						
		Buğday	75,6	0,97	7,74	12,76	1,1	2,42	63,53	-							
Buğday		70,3	0,85	7,88	11,17	1,13	2,38	40,84	Mısır	71,5	1,16	7,92	11,4	0,98	0,71	45,68	
Buğday		69,5	0,92	7,76	11,97	1,25	3,68	43,86	Soya	70,3	1,014	7,91	11,41	1,19	1,21	56,87	

Bünye (%), Ec: (dS/m), Kireç (%), O.M: organik madde (%), P: Fosfor (kg/da), K: Potasyum (kg/da)



Şekil 4.29 Konvansiyonel ve sırta ekim sisteminde buğday, mercimek, mercimek-soya, mısır ve buğday-soya, mısır ekim nöbeti ve ana ürün mısır ve soyada OM: organik madde (%), P: Fosfor (kg/da), K: Potasyum (kg/da).

4.6 Yabancı Ot Sayımı ve Teşhisi

Yazlık ikinci ürün mısır ve soya bitkisinde farklı yetiştirme sistemlerinde birim alanda bulunan yabancı ot türlerinin sayısı ve teşhisi 2021-2022 yıllarına ait değerler Tablo 4.49 ve 4.50’de verilmiştir.

Tablo 4.49 Farklı yetiştirme sistemlerinde yazlık ikinci ürün bitkilerinin 2021 yılına ait yabancı ot türleri

Ön Bitki	Uygulama	Yazlık Ürün	Latince ve Türkçe adı	m ² 'de yabancı ot sayısı
Ön bitki Buğday alanı (kışlık-buğday sonrası)	Düşük girdi	Mısır	<i>Sorghum halepense</i> L. (Kanyaş)	34
			<i>Chrozophora tinctoria</i> L.(Boya otu)	2
			<i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla sarmaşığı)	2
	Konv.	Mısır	<i>Lactuca saligna</i> L. (Yabani marul)	3
			<i>Amaranthus albus</i> L. (Melez horoz ibiği)	3
			<i>Sorghum halepense</i> L. (Kanyaş)	8
		Soya	<i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla sarmaşığı)	6
			<i>Sorghum halepense</i> L. (Kanyaş)	60
			<i>Xanthium strumarium</i> L. (Domuz pıtrağı)	1
	Konv.	Soya	<i>Alhagi pseudalhagi</i> (Bieb) Desv. (Deve diken)	7
			<i>Lactuca saligna</i> L. (Yabani marul)	1
			<i>Sorghum halepense</i> L. (Kanyaş)	4
Ön bitki Buğday alanı (kışlık-mercimek sonrası)	Düşük girdi	Mısır	<i>Sorghum halepense</i> L. (Kanyaş)	9
			<i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla sarmaşığı)	3
	Konv.	Mısır	<i>Ecballium elaterium</i> (Eşek hıyarı)	4
			<i>Sorghum halepense</i> L. (Kanyaş)	5
	Düşük girdi	Soya	<i>Xanthium strumarium</i> L. (Domuz pıtrağı)	1
			<i>Xanthium strumarium</i> L. (Domuz pıtrağı)	6
	Konv.	Soya	<i>Sorghum halepense</i> L. (Kanyaş)	7
			<i>Portulaca oleracea</i> L. (Semiz otu)	4
			<i>Amaranthus albus</i> L. (Melez horoz ibiği)	1
			<i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla sarmaşığı)	7
			<i>Chrozophora tinctoria</i> L. (Boya otu)	1
Ön bitki Mercimek alanı (kışlık buğday sonrası)	Konv.	Soya	<i>Cucumis melo</i> subsp. <i>agrestis</i> (Naudin) Pangalo (Yabani kavun)	1
			<i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla sarmaşığı)	1
			<i>Xanthium strumarium</i> L. (Domuz pıtrağı)	1
		Mısır	<i>Portulaca oleracea</i> L. (Semiz otu)	1
			<i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla sarmaşığı)	1
			<i>Chrozophora tinctoria</i> L. (Boya otu)	1
	Sırt	Soya	<i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla sarmaşığı)	3
		Mısır	<i>Xanthium strumarium</i> L. (Domuz pıtrağı)	1

2020-2021 yılına ait ön bitki buğday alanında kışlık buğday sonrası ikinci ürün mısırdaki düşük girdi ve konvansiyonel uygulamalarda *Sorghum halepense* L. (Kanyaş: 34 -8 adet) en çok karşılaşılan yabancı ot türü olmuştur.

Ön bitki buğday alanında kışlık buğday sonrası ikinci ürün soyada düşük girdi uygulamasında *Sorghum halepense* L. (Kanyaş=60 adet) ve konvansiyonel uygulamada *Alhagi pseudalhagi* (Bieb) Desv. (Deve diken=7 adet) en yaygın yabancı ot türü olmuştur. Ön bitki buğday alanında kışlık mercimek sonrası ikinci ürün mısır bitkisinde konvansiyonel uygulamada *Ecballium elaterium* (Eşek hıyarı=4 adet), düşük girdi uygulamasında *Sorghum halepense* L. (Kanyaş=5 adet) en yaygın yabancı ot türü olmuştur. Ön bitki buğday alanında kışlık mercimek sonrası ikinci ürün soyada konvansiyonel uygulamada *S. halepense* (7 adet) ve *C. arvensis* (7 adet), düşük girdi uygulamasında *S. halepense* (5 adet) en yaygın yabancı ot türü olmuştur. Ön bitki mercimek alanında kışlık buğday sonrası ikinci ürün mısır bitkisinde konvansiyonel uygulamada 4 farklı tür, sırt uygulamasında *Xanthium strumarium* L. (Domuz pıtrağı) tespit edilmiştir.



Şekil 4.30 Farklı yetiştirme sistemlerinde yazlık ikinci ürün bitkilerinde 2021 yılına ait yabancı ot toplam sayısı

2021-2022 yılına ait ön bitki buğday alanında kışlık buğday sonrası ikinci ürün mısırdaki düşük girdi uygulamasında 5 tür ve 68 adet, konvansiyonel uygulamada 3 tür ve 7 adet yabancı ot türü teşhis edilmiştir. Düşük girdi uygulamasında *S. halepense* L. (38 adet), konvansiyonel uygulamada *Portulaca oleracea* L. (Semiz otu=4) en çok karşılaşılan yabancı ot türleri olmuştur. Ön bitki buğday alanında kışlık buğday sonrası ikinci ürün soyada düşük girdi uygulamasında 4 tür ve 53 adet,

konvansiyonel uygulamada 4 tür ve 57 adet yabancı ot türü tespit edilmiştir. Düşük girdi uygulamasında *S. halepense* L. (28 adet) ve kendi gelen buğday (22 adet) ve konvansiyonel uygulamada (26 adet) en yaygın yabancı ot türleri olmuştur.

Tablo 4.50 Farklı yetiştirme sistemlerinde yazlık ikinci ürün bitkilerinin 2022 yılına ait yabancı ot türleri

Ön Bitki	Uygulama	Yazlık Ürün	Latince ve Türkçe adı	m ² 'de yabancı ot sayısı
Buğday alanı (kışlık-buğday sonrası)	Düşük girdi	Mısır	<i>Portulaca oleracea</i> L. (Semiz otu)	7
			<i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla sarmaşığı)	12
			<i>Sorghum halepense</i> L. (Kanyaş)	38
			<i>Xanthium strumarium</i> L. (Domuz pıtrağı)	3
			<i>Amaranthus albus</i> L. (Melez horoz ibiği)	8
	Konvansiyonel	Mısır	<i>Sorghum halepense</i> L. (Kanyaş)	1
			<i>Portulaca oleracea</i> L. (Semiz otu)	4
			<i>Xanthium strumarium</i> L. (Domuz pıtrağı)	2
	Düşük girdi	Soya	<i>Sorghum halepense</i> L. (Kanyaş)	28
			<i>Triticum aestivum</i> L. (Buğday)	22
			<i>Amaranthus albus</i> L. (Melez horoz ibiği)	2
			<i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla sarmaşığı)	1
Buğday alanı (kışlık-mercimek sonrası)	Konvansiyonel		<i>Portulaca oleracea</i> L. (Semiz otu)	10
			<i>Xanthium strumarium</i> L. (Domuz pıtrağı)	7
			<i>Sorghum halepense</i> L. (Kanyaş)	14
			<i>Triticum aestivum</i> L. (Buğday)	26
	Düşük girdi	Mısır	<i>Sorghum halepense</i> L. (Kanyaş)	63
			<i>Lens culinaris</i> Medik (Mercmek)	19
			<i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla sarmaşığı)	15
			<i>Portulaca oleracea</i> L. (Semiz otu)	3
			<i>Xanthium strumarium</i> L. (Domuz pıtrağı)	1
	Konvansiyonel	Mısır	<i>Sorghum halepense</i> L. (Kanyaş)	14
			<i>Lens culinaris</i> Medik (Mercmek)	9
			<i>Xanthium strumarium</i> L. (Domuz pıtrağı)	3
			<i>Portulaca oleracea</i> L. (Semiz otu)	1
			<i>Echallium elaterium</i> (Eşek hıyarı)	1
	Düşük girdi	Soya	<i>Sorghum halepense</i> L. (Kanyaş)	29
			<i>Portulaca oleracea</i> L. (Semiz otu)	1
			<i>Xanthium strumarium</i> L. (Domuz pıtrağı)	3
			<i>Amaranthus albus</i> L. (Melez horoz ibiği)	5
	Konvansiyonel	Soya	<i>Sorghum halepense</i> L. (Kanyaş)	20
			<i>Portulaca oleracea</i> L. (Semiz otu)	1
			<i>Lens culinaris</i> Medik (Mercmek)	1
			<i>Echallium elaterium</i> (Eşek hıyarı)	5
Mercimek alanı (kışlık buğday sonrası)		Soya	<i>Sorghum halepense</i> L. (Kanyaş)	3
			<i>Echallium elaterium</i> (Eşek hıyarı)	4
			<i>Amaranthus albus</i> L. (Melez horoz ibiği)	7
			<i>Xanthium strumarium</i> L. (Domuz pıtrağı)	3
	Konvansiyonel	Mısır	<i>Cucumis melo</i> subsp. <i>agrestis</i> (Naudin) Pangalo (Yabani kavun)	1
			<i>Xanthium strumarium</i> L. (Domuz pıtrağı)	5
			<i>Echallium elaterium</i> (Eşek hıyarı)	2
			<i>Amaranthus albus</i> L. (Melez horoz ibiği)	3
			<i>Triticum aestivum</i> L. (Buğday)	6
			<i>Xanthium strumarium</i> L. (Domuz pıtrağı)	9
	Sırt		<i>Triticum aestivum</i> L. (Buğday)	2
			<i>Sorghum halepense</i> L. (Kanyaş)	3
			<i>Amaranthus albus</i> L. (Melez horoz ibiği)	3
			<i>Xanthium strumarium</i> L. (Domuz pıtrağı)	12
			<i>Xanthium strumarium</i> L. (Domuz pıtrağı)	1
		Mısır	<i>Lactuca saligna</i> L. (Yabani marul)	3

Ön bitki buğday alanında kışlık mercimek sonrası ikinci ürün mısır bitkisinde konvansiyonel uygulamada 5 tür 28 adet ve düşük girdi uygulamada 5 tür 101 adet yabancı ot teşhis edilmiştir. Her iki uygulamada da *S. halepense* (63-14 adet) yaygın yabancı ot türü olmuştur.

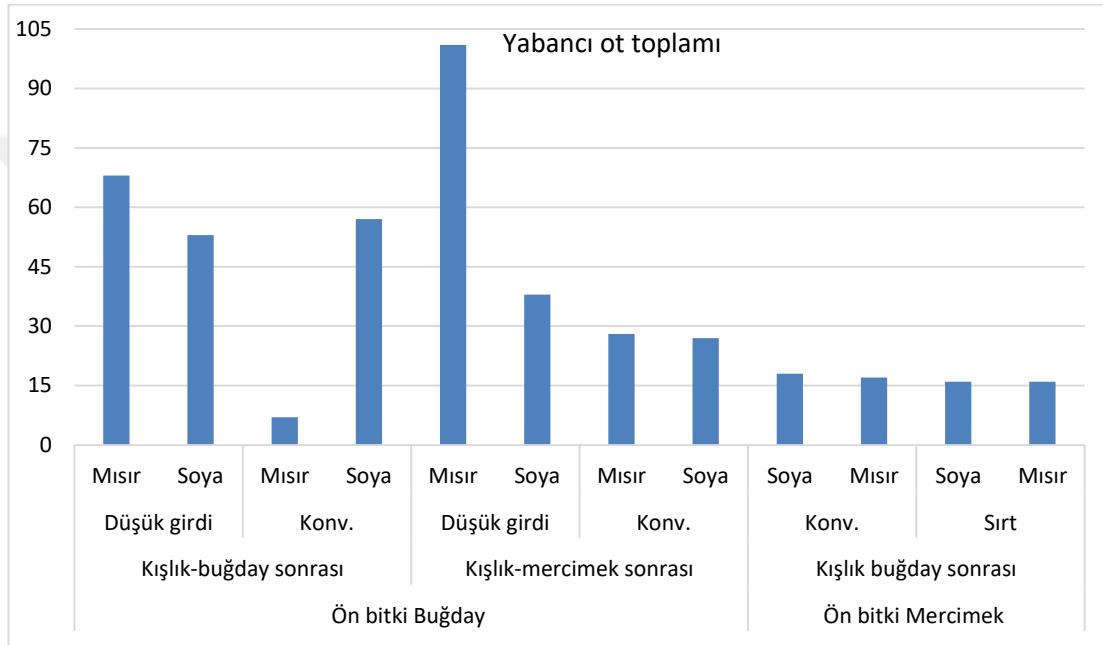
Ön bitki buğday alanında kışlık mercimek sonrası ikinci ürün soya bitkisinde konvansiyonel uygulamada 5 tür 38 adet ve düşük girdi uygulamada 5 tür 27 adet yabancı ot teşhis edilmiştir. Her iki uygulamada da *S. halepense* (29-20 adet) yaygın yabancı ot türü olmuştur.

Ön bitki mercimek alanında kışlık buğday sonrası ikinci ürün mısır bitkisinde konvansiyonel uygulamada 5 tür ve 17 adet, sırt uygulamasında 3 tür ve 16 adet yabancı ot tespit edilmiştir. Sırt ekimde *X. strumarium* L. (12 adet), konvansiyonel ekimde kendi gelen buğday (6 adet) ve *X. strumarium* L. (12 adet) yaygın yabancı ot türleri olmuştur.

Ön bitki mercimek alanında kışlık buğday sonrası ikinci ürün soya bitkisinde konvansiyonel uygulamada 4 tür ve 18 adet, sırt uygulamasında 4 tür ve 17 adet yabancı ot tespit edilmiştir. Sırt ekimde *X. strumarium* L. (9 adet), konvansiyonel ekimde *Amaranthus albus* L. (*Melez horoz ibiği*) (7 adet) yaygın yabancı ot türleri olmuştur.

Yabancı ot miktarı ön bitki yönünden değerlendirildiğinde hem soyada hem mısırdaki ön bitkinin mercimek olması ön bitki buğdaya göre yabancı ot yoğunluğunu azaltmıştır. Ön bitki mercimek alanın yabancı ot sayısının az olması mercimeğin örtücü bitki grubunda yer almasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Ön bitkinin buğday olduğu durumda mısır parsellerinde hem kışlık buğday sonrası hem de kışlık mercimek sonrası yetiştiricilikte düşük girdideki yabancı ot sayısı konvansiyonel yetiştiricilikten daha fazladır. Soya parsellerinde ise bu yönden herhangi bir farklılık gözlemlenmemiştir. Bu durum düşük girdideki mısır bitkisinin konvansiyonel koşullara göre daha cılız olması ve yabancı otları baskılayamamasından kaynaklanabilmektedir. Ön bitki buğday alanı grubunda yetiştirilen soya parsellerinde kışlık buğday sonrası soya parsellerindeki yabancı ot

sayısının kışlık mercimek sonrası soya parsellerinden daha fazla olduğu bulunmuştur. Ön bitki mercimek sonrası yetiştirilen mısır ve soya parsellerinde hem sırta ekimde hem de konvansiyonel yetiştiricilikte yabancı ot yoğunluğu düşük olup uygulamalar arasında farklılıklar görülmemektedir. Yazlık ikinci ürün yetiştirmenin yabancı otları teşvik ettiğini ortaya koymaktadır. Bu durum ürün desenine yazlık ikinci ürün olarak sulu koşullarda soya veya mısır bitkisinin alınmasının yabancı ot tohumu veya yabancı ot gelişimini teşvik ettiğini düşündürmektedir.



Şekil 4.31 Farklı yetiştirme sistemlerinde yazlık ikinci ürün bitkilerinin 2022 yılına ait yabancı ot toplam sayısı

Kışlık ana üründe yabancı ot

2021-2022 yılına ait ön bitki buğday alanında ikinci ürün mısır sonrası kışlık buğday düşük girdi uygulamasında 5 tür ve 50 adet, konvansiyonel uygulamada 6 tür ve 37 adet yabancı ot türü teşhis edilmiştir. Düşük girdi uygulamasında *Ranunculus arvensis* L. (*Düğün çiçeği*) (23 adet), konvansiyonel uygulamada *Verbascum tuberosum* L. (*Sığır kuyruğu*=14 adet) en çok karşılaşılan yabancı ot türleri olmuştur.

Ön bitki buğday alanında ikinci ürün soya sonrası kışlık buğday düşük girdi uygulamasında 4 tür ve 30 adet, konvansiyonel uygulamada 5 tür ve 40 adet yabancı ot türü tespit edilmiştir. Düşük girdi uygulamasında *Ranunculus arvensis* L. (*Düğün*

çiçeği= 23 adet), konvansiyonel uygulamada *Avena fatua* L.(Yabani yulaf= 12 adet) en yaygın yabancı ot türleri olmuştur.

Ön bitki buğday alanında kışlık mercimek sonrası mercimek bitkisinde konvansiyonel uygulamada 6 tür 51 adet ve düşük girdi uygulamasında 4 tür 68 adet yabancı ot teşhis edilmiştir. Düşük girdi uygulamasında *Coriandrum sativum* L. (Dağ kişnişi= 26 adet), konvansiyonel uygulamada *Verbascum tuberosum* L. (Sığır kuyruğu=20 adet) yaygın yabancı ot türleri olmuştur.

Ön bitki buğday alanında ikinci ürün mısır sonrası kışlık mercimek bitkisinde konvansiyonel uygulamada 5 tür 40 adet ve düşük girdi uygulamasında 3 tür 61 adet yabancı ot teşhis edilmiştir. Düşük girdi uygulamasında *Avena fatua* L.(Yabani yulaf= 45 adet), konvansiyonel uygulamada *V. tuberosum* L. (Sığır kuyruğu= 35 adet) en yaygın yabancı ot türleri olmuştur.

Ön bitki buğday alanında ikinci ürün soya sonrası kışlık mercimek bitkisinde konvansiyonel uygulamada 3 tür 51 adet ve düşük girdi uygulamasında 4 tür 78 adet yabancı ot teşhis edilmiştir. Düşük girdi uygulamasında *C. sativum* L. (Dağ kişnişi= 46 adet), konvansiyonel uygulamada *Avena fatua* L.(Yabani yulaf= 20 adet) en yaygın yabancı ot türleri olmuştur.

Ön bitki buğday alanında buğday sonrası kışlık mercimek bitkisinde konvansiyonel uygulamada 6 tür 46 adet ve düşük girdi uygulamasında 3 tür 24 adet yabancı ot teşhis edilmiştir. Düşük girdi uygulamasında *Artemisia annua* L. (Peygamber Süpürgesi= 17 adet), konvansiyonel uygulamada *Lactuca serriola* L. (Yabani marul= 25 adet) en yaygın yabancı ot türleri olmuştur.

Ön bitki mercimek alanında ikinci ürün mısır sonrası kışlık buğday bitkisinde konvansiyonel uygulamada 2 tür ve 12 adet, sırt uygulamasında 3 tür ve 29 adet yabancı ot tespit edilmiştir. Sırt ekimde *Lactuca serriola* L. (Yabani marul =18 adet), konvansiyonel ekimde *Inula viscosa* L. (Yapışkan anduz ot=8 adet) en yaygın yabancı ot türleri olmuştur.

Tablo 4.51 Farklı yetiştirme sistemlerinde kışlık ana ürün bitkilerinin 2022 yılına ait yabancı ot türleri

Ön Bitki	Kışlık Ürün	Uygulama	Latince ve Türkçe adı	Metrekaredeki yabancı ot sayısı	Toplam sayısı
Buğday alanı	Buğday (mısır)	Düşük girdi	<i>Avena fatua</i> L.(Yabani yulaf)	9	50
			<i>Isatis tinctoria</i> L. (Çivit otu)	4	
			<i>Ranunculus arvensis</i> L. (Düğün çiçeği)	23	
			<i>Sinapis arvensis</i> L. (Yabani hardal)	5	
			<i>Avena fatua</i> L.(Yabani yulaf)	9	
		Konvansiyonel	<i>Sinapis arvensis</i> L. (Yabani hardal)	7	34
			<i>Artemisia annua</i> L. (Peygamber süpürgesi)	1	
			<i>Avena fatua</i> L.(Yabani yulaf)	5	
			<i>Inula viscosa</i> L. (Yapışkan anduz ot)	4	
			<i>Isatis tinctoria</i> L. (Çivit otu)	3	
			<i>Verbascum tuberosum</i> L. (Sığır kuyruğu)	14	
	Buğday (soya)	Düşük girdi	<i>Ranunculus arvensis</i> L. (Düğün çiçeği)	16	30
			<i>Sinapis arvensis</i> L. (Yabani hardal)	4	
			<i>Avena fatua</i> L.(Yabani yulaf)	10	
		Konvansiyonel	<i>Avena fatua</i> L.(Yabani yulaf)	12	40
			<i>Sinapis arvensis</i> L. (Yabani hardal)	11	
			<i>Inula viscosa</i> L. (Yapışkan anduz ot)	4	
			<i>Isatis tinctoria</i> L. (Çivit otu)	3	
			<i>Verbascum tuberosum</i> L. (Sığır kuyruğu)	10	
			<i>Verbascum tuberosum</i> L. (Sığır kuyruğu)	10	68
			<i>Avena fatua</i> L.(Yabani yulaf)	19	
			<i>Ranunculus arvensis</i> L.(Düğün çiçeği)	13	
			<i>Coriandrum sativum</i> L. (Dağ kişnişi)	26	
	Mercimek (mercimek)	Düşük girdi	<i>Verbascum tuberosum</i> L. (Sığır kuyruğu)	20	51
			<i>Isatis tinctoria</i> L. (Çivit otu)	1	
			<i>Sinapis arvensis</i> L. (Yabani hardal)	2	
		Konvansiyonel	<i>Ranunculus arvensis</i> L.(Düğün çiçeği)	1	
			<i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla sarmaşığı)	13	
			<i>Avena fatua</i> L.(Yabani yulaf)	14	
			<i>Avena fatua</i> L.(Yabani yulaf)	45	78
			<i>Verbascum tuberosum</i> L. (Sığır kuyruğu)	8	
			<i>Coriandrum sativum</i> L. (Dağ kişnişi)	24	
			<i>Ranunculus arvensis</i> L.(Düğün çiçeği)	1	
	Mercimek (mısır)	Düşük girdi	<i>Verbascum tuberosum</i> L. (Sığır kuyruğu)	35	51
			<i>Isatis tinctoria</i> L. (Çivit otu)	2	
			<i>Avena fatua</i> L.(Yabani yulaf)	14	
		Konvansiyonel	<i>Verbascum tuberosum</i> L. (Sığır kuyruğu)	7	61
			<i>Avena fatua</i> L.(Yabani yulaf)	8	
			<i>Coriandrum sativum</i> L. (Dağ kişnişi)	46	
			<i>Verbascum tuberosum</i> L. (Sığır kuyruğu)	13	40
			<i>Avena fatua</i> L.(Yabani yulaf)	20	
			<i>Sinapis arvensis</i> L. (Yabani hardal)	3	
			<i>Inula viscosa</i> L. (Yapışkan anduz ot)	2	
			<i>Artemisia annua</i> L. (Peygamber Süpürgesi)	2	
	Buğday (mercimek)	Düşük girdi	<i>Lactuca serriola</i> L. (Yabani marul)	5	24
			<i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla sarmaşığı)	2	
			<i>Artemisia annua</i> L. (Peygamber Süpürgesi)	17	
		Konvansiyonel	<i>Euphorbia cyparissias</i> L. (Sütleglen)	12	46
			<i>Sinapis arvensis</i> L. (Yabani hardal)	1	
			<i>Lactuca serriola</i> L. (Yabani marul)	25	
			<i>Isatis tinctoria</i> L. (Çivit otu)	2	
			<i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla sarmaşığı)	4	
			<i>Artemisia annua</i> L. (Peygamber Süpürgesi)	2	

Tablo 4.51 Devamı..

Ön Bitki	Kışlık Ürün	Uygulama	Latince ve Türkçe adı	Metrekaredeki yabancı ot sayısı	Toplam sayısı
Mercimek alanı	Buğday (mısır)	Konvansiyonel	<i>Inula viscosa</i> L. (Yapışkan anduz ot)	8	12
			<i>Sinapis arvensis</i> L. (Yabani hardal)	4	
	Buğday (soya)		<i>Inula viscosa</i> L. (Yapışkan anduz ot)	15	38
			<i>Vicia</i> spp. (Yabani fiğ)	6	
			<i>Sinapis arvensis</i> L. (Yabani hardal)	10	
			<i>Erigeron acris</i> L. (Acı papatya)	7	
			<i>Vicia</i> spp. (Yabani fiğ)	4	57
	Buğday (buğday)		<i>Galium agarine</i> L. (Yoğurt Otu)	23	
			<i>Sinapis arvensis</i> L. (Yabani hardal)	8	
			<i>Verbascum tuberosum</i> L. (Sığır kuyruğu)	10	
			<i>Avena fatua</i> L.(Yabani yulaf)	6	
			<i>Mentha arvensis</i> L. (Yabani nane)	4	
			<i>Lactuca serriola</i> L. (Yabani marul)	2	
			<i>Sinapis arvensis</i> L. (Yabani hardal)	10	29
	Buğday (mısır)		<i>Glechoma hedareceae</i> L. (Yer sarmaşığı)	1	
			<i>Lactuca serriola</i> L. (Yabani marul)	18	
	Buğday (soya)	Sırt	<i>Lactuca serriola</i> L. (Yabani marul)	30	36
			<i>Sinapis arvensis</i> L. (Yabani hardal)	6	
	Buğday (buğday)		<i>Sinapis arvensis</i> L. (Yabani hardal)	10	33
			<i>Lactuca serriola</i> L. (Yabani marul)	23	

Ön bitki mercimek alanında ikinci ürün soya sonrası kışlık buğday bitkisinde konvansiyonel uygulamada 4 tür ve 38 adet, sırt uygulamasında 2 tür ve 36 adet yabancı ot tespit edilmiştir. Sırt ekimde *Lactuca serriola* L. (Yabani marul =30 adet), konvansiyonel ekimde *Inula viscosa* L. (Yapışkan anduz ot=15 adet) en yaygın yabancı ot türleri olmuştur.

Ön bitki mercimek alanında ana ürün buğday sonrası buğday bitkisinde konvansiyonel uygulamada 7 tür ve 57 adet, sırt uygulamasında 2 tür ve 33 adet yabancı ot tespit edilmiştir. Sırt ekimde *Lactuca serriola* L. (Yabani marul =23 adet), konvansiyonel ekimde *Galium agarine* L. (Yoğurt Otu=23 adet) en yaygın yabancı ot türleri olmuştur.

4.7 Ekonomik Analiz

Denemede ürün yetiştirme sistemlerinde (konvansiyonel-düşük girdi, konvansiyonel-sırt) ve ekim nöbetlerinde yetiştirilen ana ve ikinci ürünlerin birinci ve ikinci yılında net gelir ve toplam net gelir TL/da fiyatları Tablo 4.52 verilmiştir.

Tablo incelendiğinde ön bitki buğday alanı konvansiyonel yetiştirme sistemi tüm ekim nöbetlerinde birinci ve ikinci yılı net gelir fiyatı birinci üründe ortalama 154,2-841,8 TL/da, ikinci üründe ortalama 1156,4-1138,2 TL/da ve toplam net gelir ise ortalama 2307,2 TL/da olarak düşük girdi yetiştirme sistemi tüm ekim nöbetlerinde birinci ve ikinci yılı net gelir fiyatı birinci üründe ortalama 355,4-787,1 TL/da, ikinci üründe ortalama 671,6-1093,5 TL ve toplam net gelir ise ortalama 2151,1 TL/da olarak bulunmuştur.

Ön bitkinin buğday olduğu alanda yılda tek ürün alınan yağışa dayalı koşullarda hem konvansiyonel hem de düşük girdili yetiştiricilikte üst üste mercimek ekimi, üst üste buğday veya ilk yıl mercimek ardından buğday ekimi yapılan ekim nöbetlerine göre çok daha karlı olduğu görülmüştür.

En düşük gelir ise üst üste buğday ekiminden elde edilmiştir. Bir baklagil bitkisi olarak mercimeğin ekim nöbetine girmesinin net etkileri gelirden açık bir şekilde ortaya çıkmıştır. Buna ayrıca baklagil bitkilerinin toprağa sağladığı bakiye azotu da düşünürsek ekonomik katkının daha yüksek olacağı düşünülebilir. Bu durum üst üste mercimek ekildiğinde verimin düşeceği veya mercimeğin kendini sevmeyen bitki olduğu kanısını doğru olmadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.52 Denemeye ait ürün yetiştirme sistemlerinde (konvansiyonel - düşük girdi, konvansiyonel - sırt) ve ekim nöbetlerinde yetiştirilen bitkilerin ekonomik analizi

Ön Bitki	Yetiştirme Sistemi	Ekonomik Analiz								
2020-2021 (1. yıl)					2021-2022 (2. yıl)					
	1. Ürün	Net Gelir	2. Ürün	Net Gelir	1. Ürün	Net Gelir	2. Ürün	Net Gelir	Toplam Net Gelir	
BUĞDAY	KONVANSİYONEL	Mercimek	67	-	Buğday	816,6	-		883,5	
		Mercimek	303,3	-	Mercimek	868,8	-		1172,1	
		Mercimek	690,7	Mısır	1140,9	Mercimek	1211,2	Mısır	1119,6	4162,4
		Mercimek	685,5	Soya	740,9	Mercimek	1189,5	Soya	665,4	3281,2
		Buğday	-229,1	-	Buğday	480,2	-		251,1	
		Buğday	-290,0	Mısır	1768,1	Buğday	796,5	Mısır	1468,6	3743,1
		Buğday	-147,7	Soya	975,7	Buğday	530,2	Soya	1299,2	2657,4
		Ort	154,2		1156,4		841,8		1138,2	2307,2
	DÜŞÜK GİRDİ	Mercimek	923	-	Buğday	494,7	-		1417,7	
		Mercimek	790,8	-	Mercimek	889,1	-		1679,9	
		Mercimek	614	Mısır	423,2	Mercimek	1172,3	Mısır	1184,2	3393,7
		Mercimek	370,4	Soya	790,9	Mercimek	1303	Soya	759,2	3223,4
		Buğday	-152,6	-	Buğday	486	-		333,4	
		Buğday	-40,9	Mısır	1076,9	Buğday	602,2	Mısır	998,7	2636,9
		Buğday	-17,1	Soya	395,3	Buğday	562,8	Soya	1431,9	2372
		Ort	355,4		671,6		787,1		1093,5	2151,1
MERCİMEK	KONVANSİYONEL	Buğday	38,4		Buğday	269,28			307,7	
		Buğday	-7,4	Mısır	2109,3	Buğday	678,7	Mısır	1203,4	3983,9
		Buğday	-8,9	Soya	1502,5	Buğday	663	Soya	67,6	2224,3
		Ort	7,4		1805,9		537		635,5	2172,0
		Mısır	590,99	-	Mısır	887,9	--		1478,9	
		Soya	890,15	-	Soya	679			1570,1	
	SIRTA EKİM	Buğday	141,4	-	Buğday	319,2	-		460,6	
		Buğday	215,5	Mısır	2588,1	Buğday	337,2	Mısır	2061,6	5202,4
		Buğday	190,2	Soya	1082,7	Buğday	310,5	Soya	-10,7	1572,6
		Ort	182,3		1835,4		966,9		1025,5	2411,9

Konvansiyonel ve düşük girdili yetiştiricilik tüm ekim nöbetleri üzerinden kıyaslandığında konvansiyonel yetiştiriciliğin yaklaşık dekar başına 156 TL daha karlı olduğu görülmektedir.

Sadece ana ürünün ekildiği ekim nöbetleri ortalamasında ise düşük girdi yetiştiricilik konvansiyonele göre daha karlı olmuştur. İkinci ürünün yer aldığı sulu yetiştiriciliğin dahil olduğu ekim nöbetlerinde konvansiyonel yetiştiriciliğin düşük girdili yetiştiricilikten daha karlı olduğu görülmektedir. İki ürün yetiştiriciliğinin olduğu ekim nöbetlerinde hem düşük girdi hem de konvansiyonel koşullarda en yüksek gelir soyaya kıyasla mısır bitkisinin olduğu ekim nöbetlerinde elde edilmiştir. Hem düşük girdi hem de konvansiyonel koşullarda ana ürünün mercimek olması ana ürünün buğday olmasına göre ikinci ürün soya ve mısırın karlılığını artırmıştır.

Ön bitki mercimek alanı konvansiyonel yetiştirme sistemi tüm ekim nöbetlerinde birinci ve ikinci yılı net gelir fiyatı birinci üründe ortalama 7,4-537,0 TL/da, ikinci üründe ortalama 1805,9-635,5 TL/da ve toplam net gelir ise ortalama 2172,0 TL/da olarak bulunmuştur. Yazlık ana ürün net gelir 1481,14-1567,82 TL/da ve toplam net gelir ise 3048,9 TL/da olarak bulunmuştur. Sırtta ekim yetiştirme sistemi tüm ekim nöbetlerinde birinci ve ikinci yılı net gelir fiyatı birinci üründe 182,3-966,9TL/da, ikinci üründe 1835,4-1025,5 TL/da ve toplam net gelir fiyatı 2411,49 TL/da olarak tespit edilmiştir.

Sırtta ekimde kurulan ekim nöbetlerinin konvansiyonel ekime göre daha fazla getiri sağladığı görülmektedir. Sırtta ekim sisteminde sürekli buğday ve buğday mısır ekim nöbetlerinin yüksek getiri sağlaması sırtta ekimin önemli bir potansiyele sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle kalıcı sırtların uygulanacağı yetiştirme sistemlerinde bu uygulamanın avantajları daha fazla olabilmektedir. İkinci ürün mısır ve soyanın yer aldığı ekim nöbetlerinde, yalnızca ana ürün mısır ve soyanın yer aldığı ekimlere kıyasla sırasıyla %63 ve %29 daha fazla toplam net gelir elde edildiği görülmüştür.

Yağışa dayalı koşullarda sadece kışlık ana ürün ekimlerinde elde edilen gelir, sulama ile birlikte iki ürün ekilmesi ile 863 TL/da'den 3204 TL/da'a çıkmıştır. Bu durum

sadece 2 ürünün ekilmesinin bölgede geliri kuru tarıma göre 3 kat artıracığını göstermektedir. Bu durum küresel iklim değişikliği ile birlikte her geçen gün daha da şiddetlenen kuraklığa karşı koymada mevcut suyun önemini ve değerini daha fazla ortaya koymaktadır. Sulu koşullarda ortaya çıkan yüksek gelir artışını daha verimli kılmak için tasarruflu su kullanma yöntemleri veya bu çalışmada olduğu gibi sırtta ekim ile sağlanan su kullanım verimliliği gibi farklı yetiştirme sistemlerin ele alınmalıdır.

Ön bitki buğdaya göre ön bitki mercimek yetiştirme koşulları sürekli buğday ve buğday mısır ekim nöbetleri için daha karlı olmuştur. Dolayısıyla bir yıl mercimek ekilmesi ardından 2 yıl baklagilsiz ekim nöbeti uygulanması karlılığını artırmaktadır.

5. SONUÇ

Bu araştırmada (1) Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında farklı ön bitkilerde (mercimek ve buğday) konvansiyonel ve düşük girdi koşullarında, uygun ekim nöbeti sistemlerinin (Buğday-Mısır, Buğday-Soya, Buğday-Buğday, Mercimek-Mercimek, Mercimek -Mısır, Mercimek -Soya, Buğday- Mercimek), (2) ön bitki mercimek üzerine buğday ve yazlık ürün soya ve mısır nöbetinde konvansiyonel (düz) ve sırta ekim sisteminin bu bitkilerin verim ve verim özelliklerine etkisi incelenmiştir. Ayrıca farklı yetiştirme sistemleri ve ekim nöbetlerinin bazı toprak özellikleri ve yabancı ot yoğunluğu ve çeşitliliğine etkisi değerlendirilmiştir. Çalışma iki yıl süre ile çakılı deneme olarak yürütülmüştür.

Buğday bitkisinin verim ve kalite özellikleri; (1) ön bitki buğday üzerine ekim nöbeti sistemlerinde (buğday-buğday, buğday-soya ve buğday-mısır) konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması. (2) ön bitki mercimek üzerine ekim nöbeti sistemlerinde (buğday-buğday, buğday-soya ve buğday-mısır) konvansiyonel ve sırt uygulaması. (3) ön bitki (buğday ve mercimek) ve ekim nöbeti sistemlerinin (buğday-buğday, buğday-soya ve buğday-mısır) analizi olarak üç farklı analiz ile değerlendirilmiştir.

Soya bitkisinin verim ve kalite özellikleri; (1) ön bitki buğday üzerine ekim nöbeti sistemlerinde (buğday - soya - buğday - soya; mercimek – soya – mercimek - soya) konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması. (2) ön bitki mercimek üzerine ekim nöbeti sisteminde (buğday-soya- buğday-soya) konvansiyonel ve sırt ekim uygulaması. (3) ön bitki buğday ve mercimek üzerine ve ekim nöbeti sisteminin (buğday-soya ve buğday-mısır) analizi. (4) ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün sisteminin (soya-soya) analizi dört farklı analiz ile değerlendirilmiştir.

Mercimek bitkisinin verim ve kalite özellikleri ön bitki buğday üzerine mercimek–mercimek, mercimek–soya ve mercimek–mısır ekim nöbeti sistemlerinde konvansiyonel ve düşük girdi analiz ile değerlendirilmiştir.

Mısır bitkisinin verim ve kalite özellikleri; (1) ön bitki buğday üzerine ekim nöbeti sistemlerinde (buğday – mısır – buğday – mısır; mercimek–mısır –mercimek–soya) konvansiyonel ve düşük girdi uygulaması. (2) ön bitki mercimek üzerine ekim nöbeti sisteminde (buğday–mısır–buğday- mısır) konvansiyonel ve sırt ekim uygulaması. (3)

ön bitki buğday ve mercimek üzerine ve ekim nöbeti sisteminin (buğday–mısır) analizi. (4) ön bitki mercimek üzerine ana ürün ve ikinci ürün sisteminin (mısır–mısır) analizi dört farklı analiz ile değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar genel itibariyle değerlendirildiğinde;

Konvansiyonel ve düşük girdi uygulamaları; tane verimi yönünden buğday, mercimek, soya bitkilerinde önemsiz, mısır bitkisinde önemli olup düşük girdi tane veriminde azalmaya neden olmuştur. Düşük girdi yetiştiricilik sistemi kalite yönünden değerlendirildiğinde; düşük girdi uygulaması soya bitkisi dışında tüm bitkilerde düşük değerler vermiştir.

Ön bitki etkisi; tane verimi yönünden mercimek ve mısır bitkisinde önemsiz bulunmuştur. Ön bitkinin mercimek olması durumunda buğday bitkisinde, ön bitkinin buğday olması durumunda soya bitkisinde tane veriminde artış saptanmıştır.

Ön bitkinin mercimek olduğu ekim nöbetlerinde yer alan ikinci ürün soya ve mısır bitkilerindeki yabancı ot yoğunluğu ön bitkinin buğday olması durumuna göre düşük olmuştur.

Biyolojik verim yönünden ön bitki etkisi; ön bitkinin mercimek olması durumunda buğday ve mısır bitkilerinde biyolojik veriminde artış belirlenmiştir.

Biyolojik verim yönünden konvansiyonel ve sırta ekimde; sırt ekimin buğday ve soya bitkisinde biyolojik verimi arttırdığı saptanmıştır.

Ekim nöbet sisteminde; buğday bitkisinde tane verimi en yüksek Buğday-İkinci Ürün Mısır ekim nöbetinden, en düşük Buğday-Buğday ekim nöbetinden elde edilmiştir.

Soya bitkisinde en yüksek tane verimi Buğday-Soya ekim nöbetinden, en düşük Mercimek-Soya ekim nöbetinden elde edilmiştir.

Mercimekte en yüksek tane verimi Mercimek- İkinci Ürün Mısır ekim nöbetinden, en düşük tane verimi Mercimek-Mercimek ekim nöbetinden elde edilmiştir.

Mısır bitkisinde en yüksek tane verimi Buğday-İkinci Ürün Mısır ekim nöbetinde, en düşük tane verimi Mercimek- İkinci Ürün Mısır ekim nöbetinden elde edilmiştir.

Ekim nöbetleri konvansiyonel ve sırta ekim yetiştiricilik yönünden değerlendirildiğinde, sırta yetiştiricilik buğdayda tane verimine etkisi önemsiz; mısır bitkisinde artış ve soya bitkisinde ise düşüş meydana getirmiştir.

Çalışma sonucunda ekim nöbeti tavsiyesi yapabilmek için toplam net gelir değerlendirildiğinde; tüm yetiştiriciliklerde genel olarak mısır bitkisinin ekim nöbetine girmesi toplam net geliri artırmıştır. En yüksek toplam net gelir mercimek ön bitkisi sonrasındaki sırta yetiştiricilikteki Buğday- İkinci Ürün Mısır ekim nöbetinden elde edilmiştir. Yağışa dayalı kışlık tek ürün yetiştiricilikte düşük girdili ekim nöbetlerinden konvansiyonele göre daha yüksek gelir elde edilmiştir. Yağışa dayalı koşullarda ekonomik gelir: Buğday-Mercimek-Mercimek> Buğday-Mercimek-Buğday> Buğday-Buğday-Buğday şeklinde sıralanmıştır.

Ekonomik analiz tablosuna göre hem düşük girdi hemde konvansiyonel koşullar için Mercimek- İkinci Ürün Mısır şeklinde tekrarlanan ekim nöbetinin yüksek getirili olacağı ortaya çıkmıştır. Yine ekonomik analize göre konvansiyonel ve sırta ekim koşullarında mercimek sonrasında Buğday-İkinci Ürün Mısırın 2 yıl tekrarlandığı ekim nöbetinden yüksek kazanç elde edilmiştir.

Her ne kadar mısırın ekim nöbetlerine girmesi gelirden artış oluştursa da, ön bitki buğday sonrası yetiştirme sistemlerinde Buğday-Mısır ekim nöbetinde toprak bünyesinde organik madde, fosfor ve potasyum miktarının azalış göstermesi, bu ekim nöbetinin toprak verimliliğinin devamı açısından baklagillerle desteklenmesi gerektiğini göstermektedir. Nitekim mercimek sonrası Buğday-Mısır ekim nöbetinde organik maddenin yüksek çıkması bu görüşü desteklemektedir.

KAYNAKLAR

- Acıbuca, E. (2021). Mardin ili ekolojik şartlarına uygun ikinci ürün tane mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Mardin Artuklu Üniversitesi, Mardin.
- Adenle, A. A., Sowe, S. K., Parayil, G., Aginam, O. (2012). Analysis of open source biotechnology in developing countries: An emerging framework for sustainable agriculture. *Technology in Society*, 34(3), 256-269.
- Afonso, S., Arrobas, M., Ferreira, I. Q., & Rodrigues, M. Â. (2018). Assessing the potential use of two portable chlorophyll meters in diagnosing the nutritional status of plants. *Journal of plant nutrition*, 41(2), 261-271.
- Agomoh, I. V., Drury, C. F., Phillips, L. A., Reynolds, W. D., & Yang, X. (2020). Increasing crop diversity in wheat rotations increases yields but decreases soil health. *Soil Science Society of America Journal*, 84(1), 170-181.
- Aiad, M. A., Amer, M. M., Khalifa, T. H., Shabana, M. M., Zoghdan, M. G., Shaker, E. M., ... & Kheir, A. M. (2021). Combined application of compost, zeolite and a raised bed planting method alleviate salinity stress and improve cereal crop productivity in arid regions. *Agronomy*, 11(12), 2495.
- Akan, E., Ünsal N. E., & Ünsal, A. S. (2021). “Kuru koşullarda durum buğday çeşitlerinin verim ve kalitelerini etkileyen önemli parametrelerin belirlenmesi”. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, vol. 5, no. 1, s. 246-256.
- Akçalı, C.T. (2021). Mısırın (*Zea mays* L.) fizyolojik, morfolojik ve tarımsal özellikleri üzerine ekim zamanının etkisi. Doktora Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Albayrak, Ö. (2013). Diyarbakır koşullarına uygun şeker mısır (*Zea mays* L. *saccharata* sturt.) çeşitlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Albayrak, Ö. (2019). Bazı yerel mısır popülasyonlarının kurağa tepkilerinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Albayrak, Ö., Kızılgöçü, F., Akıncı, C., & Yıldırım, M. (2022). Ekmeklik buğday genotiplerinin verim ve kalite özellikleri bakımından değerlendirilmesi. *Anadolu 10th international conference on applied sciences*. Ekim 2022. Sayfa 164-172.
- Altınyüzük, H., & Öztürk, Ö. (2017). Soya çeşitlerinin Çukurova koşullarında II. ürün olarak verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 31(3), 101-110.
- Altieri, M. A. (1987). The significance of diversity in the maintenance of the sustainability of traditional agroecosystems. *ILEIA Newsletter*, 3(2), 3-7.
- Alwang, J., Sabry, S., Shideed, K., Swelam, A., & Halila, H. (2018). Economic and food security benefits associated with raised-bed wheat production in Egypt. *Food Security*, 10(3), 589-601.
- Amadou, A., Song, X., Huang, S., Song, A., Tang, Z., Dong, W., ... & Fan, F. (2021). Effects of long-term organic amendment on the fertility of soil, nodulation, yield, and seed quality of soybean in a soybean-wheat rotation system. *Journal of Soils and Sediments*, 21(3), 1385-1394.
- Anthony, P., Malzer, G., Sparrow, S., & Zhang, M. (2012). Soybean yield and quality in relation to soil properties. *Agronomy Journal*, 104(5), 1443-1458.
- Attra, (2022). Sustainable Agriculture: An Introduction, <https://attra.ncat.org/>, (accessed 11.25.2022)

- Aykanat, S. (2009). Buğday tarımında farklı toprak işleme ve ekim yöntemlerinin teknik ve ekonomik yönden karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi. Adana.
- Aykanat, S. (2021). Çukurova koşullarında buğday-soya münavebesinde sürekli sırta ekim tekniğinde farklı anız yoğunlukları ve çizi açıcı ayakların teknik ve ekonomik yönden karşılaştırılması. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana.
- BarutT, Z. B., Kara, O., Bilgili, M. E., & Baran, M. F. (2012). Çukurova Yöresinde Buğday Anızlı Sırta II. Ürün Mısırın Doğrudan Ekim Olanakları. 27. Tarımsal Mekanizasyon Ulusal Kongresi, 5-7 Eylül 2012. Samsun.
- Bayraklı, B., Özyazıcı, G., & Özyazıcı, M.A. (2017). Samsun ilinden toplanan farklı nodozite bakteri kültürü ile sera ve tarla koşullarında aşılamanın soya fasulyesi (*Glycine max* L.)'nin verimine ve azot kapsamına etkisi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 4(2), 131-142.
- Berry, W. (2002). The unsettling of America. The art of the commonplace: The agrarian essays of Wendell Berry, 35-46.
- Beşok Küçükay, A., Şener, A., & Kaya, M. (2019). Determination of Yield and Yield Components of Red Lentil Varieties in Isparta Conditions. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 7(Special Issue 2), sayfa 97-102.
- Biçer, B. T., & Şakar, D. (2008). Diyarbakır koşullarında bazı mercimek (*Lens culinaris* Medik.) hatlarının seleksiyonu. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, vol 12(sayı 1), sayfa 1-6.
- Biçer, T., & Şakar, D. (2011). Mercimek (*Lens Culinaris* Medik.) hatlarının verim ve verim özellikleri yönünden değerlendirilmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, vol 15(sayı 3), sayfa 21-27.
- Boonkerd, N., Weber, D. F., & Bezdicek, D.F. (1978). Influence of Rhizobium japonicum Strains and Inoculation Methods on Soybeans Grown in Rhizobia-populated Soil 1. Agronomy Journal, 70(4), 547-549.
- Burç, H. (2019). Türkiyede tescil edilmiş bazı mercimek çeşitlerinin Kahramanmaraş ekolojik şartlarında verim ve bazı morfolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çağlar, K. Ö. (1949). Toprak Bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları, Sayı: 10, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Campbell, C. A., Zentner, R. P., Selles, F., Biederbeck, V. O., & Leyshon, A. J. (1992). Comparative effects of grain lentil-wheat and monoculture wheat on crop production, N economy and N fertility in a Brown Chernozem. Canadian Journal of Plant Science, 72(4), 1091-1107.
- Campiglia, E., Caporali, F., Barberi, R., & Mancinelli, R. (1999). Influence of 2-, 3-, 4-and 5-year stands of alfalfa on winter wheat yield. In Proc. Int. Workshop 'Designing and Testing Crop Rotations for Organic Farming'. DARCOF, Tjele, DK (pp. 165-171).
- Ceritoğlu, M. (2019). Farklı ekim zamanlarında uygulanan vermikompostun mercimek (*Lens culinaris* Medik.)'te verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Sayfa 90.
- Chamberlain, L. A., Whitman, T., Ané, J. M., Diallo, T., Gaska, J. M., Lauer, J. G. & Conley, S. P. (2021). Corn-soybean rotation, tillage, and foliar fungicides: Impacts on yield and soil fungi. Field Crops Research, 262, 108030.
- Chen, C., Neill, K., Burgess, M., & Bekkerman, A. (2012). Agronomic benefit and economic potential of introducing fall-seeded pea and lentil into conventional

- wheat-based crop rotations. *Agronomy Journal*, 104(2), 215-224.
- Coşkan, A., İşler, E., Küçükyumuk, Z., & Erdal, İ. (2009). Isparta koşullarında soyada bakteri aşılmasının nodülasyona ve dane verimine etkisi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(2), 17-27.
- Dabney, S. M., McGawley, E. C., Boethel, D. J., & Berger, D. A. (1988). Short-term crop rotation systems for soybean production. *Agronomy Journal*, 80(2), 197-204.
- Dağcı, Ü. (2019). Farklı soya (*Glycine max*. L.) genotiplerinin bazı teknolojik ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Samsun.
- Darguza, M., & Gaile, Z. (2019). Yield and quality of winter wheat, depending on crop rotation and soil tillage. *Res. Rural. Dev*, 2, 29-35.
- Doğan, S., & Doğan, Y. (2020). Mardin koşullarında kırmızı mercimek (*Lens Culinaris* Medik.) genotiplerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. *Euroasia Journal Of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences*, 7(9), 23-30.
- Eeswaran, R., Nejadhashemi, A. P., & Miller, S. R. (2021). Evaluating the climate resilience in terms of profitability and risk for a long-term corn-soybean-wheat rotation under different treatment systems. *Climate Risk Management*, 32, 100284.
- Ehlert, D., Schmerler, J., Voelker, U. (2004). Variable rate nitrogen fertilisation of winter wheat based on a crop density sensor. *Precision Agriculture*, 5(3), 263-273.
- Eliş, S., & Bicer, B.T. (2022). Yetiştirme Sistemlerinin Kurak Şartlarda Buğdayın Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(2), 351-360.
- Erbaş Köse, Ö.D. (2018). Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen yazlık ve kışlık mercimek çeşitlerinin tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Eren, A. (2021). Solucan gübresinin mercimek (*Lens culinaris* Medic.) çeşitlerinde verim ve verimle ilgili özelliklere olan etkisinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Mardin Artuklu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ergin, H. (2021). Bor uygulamasının mısırın verim ve bazı tane kalite özellikleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- FAO (2022). How to Feed the World in 2050. shorturl.at/pt025
- Farooq, O., Ali, M., Naeem, M., Sattar, A., Ijaz, M., Sher, A., & Iqbal, M. M. (2015). Impact of sowing time and planting method on the quality traits of wheat. *Journal of Global Innovations in Agricultural and Social Sciences*, 3(1), 8-11.
- Feyaerts, F., Van Gool, L. (2001). Multi-spectral vision system for weed detection. *Pattern Recognition Letters*, 22(6-7), 667-674.
- Flohre, A., Rudnick, M., Traser, G., Tschardtke, T., Eggers, T. (2011). Does soil biota benefit from organic farming in complex vs. simple landscapes?. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 141(1-2), 210-214.
- Foulkes, M. J., Sylvester-Bradley, R., Scott, R. K. (1998). Evidence for differences between winter wheat cultivars in acquisition of soil mineral nitrogen and uptake and utilization of applied fertilizer nitrogen. *The Journal of Agricultural Science*, 130(1), 29-44.

- Gafsi, M., Legagneux, B., Nguyen, G., & Robin, P. (2006). Towards sustainable farming systems: Effectiveness and deficiency of the French procedure of sustainable agriculture. *Agricultural systems*, 90(1-3), 226-242.
- Gan, Y., Clayton, G. W., Lafond, G., Johnson, A., Walley, F., & McConkey, B. G. (2004). Effect of “Starter” N and P on nodulation and seed yield in field pea, lentil, and chickpea in Semiarid Canadian Prairies. In *Soils and Crops Workshop*.
- Gerhardt, R. A. (1997). A comparative analysis of the effects of organic and conventional farming systems on soil structure. *Biological Agriculture & Horticulture*, 14(2), 139-157.
- Ghosh, P. K., Hazra, K. K., Venkatesh, M. S., Praharaj, C. S., Kumar, N., Nath, C. P., & Singh, S. S. (2020). Grain legume inclusion in cereal–cereal rotation increased base crop productivity in the long run. *Experimental Agriculture*, 56(1), 142-158.
- Gomiero, T., Pimentel, D., Paoletti, M.G. (2011). Is there a need for a more sustainable agriculture?. *Critical reviews in plant sciences*, 30(1-2), 6-23.
- Götze, P., Rücknagel, J., Wensch-Dorendorf, M., Märlander, B., & Christen, O. (2017). Crop rotation effects on yield, technological quality and yield stability of sugar beet after 45 trial years. *European Journal of Agronomy*, 82, 50-59.
- Gül, S., & Arslanoğlu, Ş.F. (2020). The influence of organic fertilizer applications on seed yield and some quality properties of soybean grown as second crop. *Uşak Üniversitesi Fen ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 4(2), 114-126.
- Güneş, A., Adak, M.S., İnal, A., Alpaslan, M., Eraslan, F., Çiçek, N., Kayan, N., & Soyulu, B. (2006). Mercimek ve Nohut Bitkilerinde Kuraklığa Bağlı Oksidatif Stres ve Fizyolojik Tolerans Mekanizmalarının Belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi: <https://dergiler.ankara.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12575/68175>*
- Güngör, H., Çakır, M. F., & Dumlupınar, Z. (2022). İleri Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Hatlarının Verim, Verim Unsuru ve Kalite Özellikleri Bakımından Değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (35), 123-127.
- Hansen, J. W. (1996). Is agricultural sustainability a useful concept?. *Agricultural systems*, 50(2), 117-143.
- Herencia, J. F., García-Galavís, P. A., Dorado, J. A. R., Maqueda, C. (2011). Comparison of nutritional quality of the crops grown in an organic and conventional fertilized soil. *Scientia horticulturae*, 129(4), 882-888.
- Herridge, D. F., Peoples, M. B., Boddey, R. M. (2008). Global inputs of biological nitrogen fixation in agricultural systems. *Plant and soil*, 311(1), 1-18.
- Hess, C.E. (1991). Sustainable Agriculture Research and Education in the Field: A Proceedings. (Page 11-21) Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/1854>.
- Hetrick, B. A. D., Wilson, G. W. T., Cox, T. S. (1993). Mycorrhizal dependence of modern wheat cultivars and ancestors: a synthesis. *Canadian journal of Botany*, 71(3), 512-518.
- Huo, D., Frey, T., Lindsey, L. E., & Benitez, M. S. (2021). Yield and soil responses to adding wheat to a corn–soybean rotation. *Crop, Forage & Turfgrass Management*, 8(1), e20143.
- Ismail, S., Thabet, A., El-Al, A., & Omara, A. I. (2021). Comparative effects of raised bed and traditional flat basin on wheat yield and water productivity under egyptian conditions. *Misr Journal of Agricultural Engineering*, 38(4), 293-308.
- Janovicek, K., Hooker, D., Weersink, A., Vyn, R., & Deen, B. (2021). Corn and soybean yields and returns are greater in rotations with wheat. *Agronomy Journal*, 113(2), 1691-1711.

- Kantar, F., Öztürk, A., & Elkoca, E. (1998). Mercimek+ tahıl karışımlarında verim ve verim unsurları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 29(2),197.
- Karaağaç, H. A., Aykanat, S., Çakır, B., & Korkmaz, Y. (2012). Çukurova bölgesi ikinci ürün silajlık mısır üretiminde farklı toprak işleme ve ekim yöntemlerinin teknik ve ekonomik yönden karşılaştırılması. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 8(4), 393-399.
- Karadavut, U & Sözen, Ö. (2018). Yerel mercimek genotiplerinde erken generasyon döneminde tane verimi ve verim komponentleri için seleksiyon çalışmaları. Uluslararası Katılımlı Türkiye 6. Tohumculuk Kongresi, 10-13 Eylül 2018, Niğde.
- Karakaya, Z., & Ödemiş, B. (2019). Farklı sulama düzeylerinde yetiştirilen bakteri aşılı ve aşısız soyanın su verim ilişkilerinin belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 24, 278-289.
- Kaur, M. (2003). Studies on seed rate, irrigation, weed control and their interactive effects in raised bed planted soybean. Doctoral dissertation, Ph.D. Dissertation. Punjab Agricultural University, Ludhiana, India. 230 p+ vii.
- Keçeli, A. (2012). Kuru koşullarda bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinde farklı ön bitkilerin verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış), Ankara.
- Limon-Ortega, A., Govaerts, B., Deckers, J., & Sayre, K. D. (2006). Soil aggregate and microbial biomass in a permanent bed wheat–maize planting system after 12 years. Field Crops Research, 97(2-3), 302-309.
- Liu, L., Knight, J. D., Lemke, R. L., & Farrell, R. E. (2021). Type of pulse crop included in a 2-year rotation with wheat affects total N₂O loss and intensity. Biology and Fertility of Soils, 57(5), 699-713.
- Marsh, J. S. (1997). The policy approach to sustainable farming systems in the EU. Agriculture, ecosystems & environment, 64(2), 103-114.
- Matus, A., Derksen, D. A., Walley, F. L., Loepky, H. A., & Kessel, C. V. (1997). The influence of tillage and crop rotation on nitrogen fixation in lentil and pea. Canadian Journal of Plant Science, 77(2), 197-200.
- Meadowcroft, J. (1997). Planning, democracy and the challenge of sustainable development. International Political Science Review, 18(2), 167-189.
- Menalled, F.D., Bass, T., Buschena, D.E., Cash, D., Malone, M., Maxwell, B.D., McVay, K., Miller, P.L., Soto, R., Weaver, D.B. (2008). *An Introduction to the Principles and Practices of Sustainable Farming* (Rapor numarası: MontGuide-200813AG). Montana State University, Research report. <https://124.im/hPVNUQ1>
- Meyveci, K., Avcı, M., Karaçam, M., Sürek, D., Karakurt, E., Şahinyürürer, A., & Özdemir, B. (2005). Orta Anadolu Bölgesinde Ekim Nöbeti Araştırmaları Dörtlü Ekim Nöbeti. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 14(1-2), 1-22.
- Munyinda, K., Ohalloran, I. P., & Karamanos, R. (1988). Yields of wheat in rotation with maize and soybeans in Zambia. Canadian journal of soil science, 68(4), 747-753.
- Murphy, K. M., Campbell, K. G., Lyon, S. R., Jones, S. S. (2007). Evidence of varietal adaptation to organic farming systems. Field Crops Research, 102(3), 172-177.
- National R. C. (2010). *Toward Sustainable Agricultural Systems in the 21st Century*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/12832>.
- Olsen, S. R., Cole, C. V., Watanabe, F. S., & Dean, L. A. (1954). Estimation of

- available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. Circular, Vol 939 (p. 19). Washington, DC: US Department of Agriculture.
- Olson, K. D. (2010). Economics of farm management in a global setting. John Wiley & Sons, Inc.
- Onat, B. (2012). Erken ve geç ekilen ikinci ürün soyada çift sıralı ekim yönteminde farklı bitki yoğunluklarının verim ve verim unsurlarına etkisi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 134s.
- Öden, E. (2012). Soya bitkisinde bakteri aşılması, fosfor ve demir uygulamalarının nodulasyon ve n₂ fiksasyonuna etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antakya/Hatay. 119s.
- Özkul, Ö. (2020). Bakteri (*bradyrhizobium japonicum*) ve azotlu gübre uygulamalarının ikinci ürün soya (*Glycine max.* l.) tarımında verim ve bazı tarımsal özellikler üzerine etkilerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Adana.
- Özüstün, A. (2022). Farklı ekolojik koşullarda soya fasulyesi (*Glycine max.* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Master's thesis, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Dinler, K. (2022). Mekanizasyona uygun farklı ekim yöntemlerinin soyanın (*Glycine max* L.) verimine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bingöl.
- Parr, J. F., Stewart, B. A., Hornick, S. B., Singh, R. P. (1990). Improving the sustainability of dryland farming systems: a global perspective. In Advances in soil science (pp. 1-8). Springer, New York, NY.
- Paunescu, G., & Ionescu, F. (1999). Crop rotation research in Central Oltenia. Danish Research Centre for Organic Farming, 99.
- Papadopoulos, A., Mooney, S. J., & Bird, N. R. A. (2006). Quantification of the effects of contrasting crops in the development of soil structure: an organic conversion. Soil Use and Management, 22(2), 172-179.
- Pimentel, D., Culliney, T. W., Buttler, I. W., Reinemann, D. J., & Beckman, K. B. (1989). Low-input sustainable agriculture using ecological management practices. Agriculture, ecosystems & environment, 27(1-4), 3-24.
- Pretty, J. (2008). Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 363(1491), 447-465.
- Ram, H., Singh, G., Aggarwal, N., & Kaur, J. (2011). Soybean (*Glycine max*) growth, productivity and water use under different sowing methods and seeding rates in Punjab. Indian journal of Agronomy, 56(4), 377.
- Richards, L. A. (1954). Diagnosis and Improvement of. Saline and Alkali Soils. Handbook, 60.
- Rigby, D., and Cáceres, D. (2001). Organic farming and the sustainability of agricultural systems. *Agricultural systems*, 68(1), 21-40.
- Sabri, W.K. (2022). Impact of different nitrogen levels to the grain yield and yield components of some corn (*Zea mays* L.) hybrids. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü. Şanlıurfa.
- Sadıqpoor, M. A. (2021). Soyada (*Glycine max.* L.) demir şelat (FeEDDHA) uygulama yöntemlerinin verim ve bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde.

- Santos, V. B., Araújo, A. S., Leite, L. F., Nunes, L. A., Melo, W. J. (2012). Soil microbial biomass and organic matter fractions during transition from conventional to organic farming systems. *Geoderma*, 170, 227-231.
- Schaller, N. (1990). Mainstreaming low-input agriculture. *Journal of Soil and Water Conservation*, 45(1), 9-12.
- Schlegel, A. J., Assefa, Y., Haag, L. A., Thompson, C. R., & Stone, L. R. (2019). Soil water and water use in long-term dryland crop rotations. *Agronomy journal*, 111(5), 2590-2599.
- Serin Y., Tan M., Koç A., Zengin H., Karaca A., Talat Ş., ... ve Hoşgören, H. (2008). Türkiye'nin Çayır ve Mera Bitkileri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, 1, 466, isbn:978-9944-0776-1-3.
- Silveira, P. M. D., & Stone, L. F. (2003). Sistemas de preparo do solo e rotação de culturas na produtividade de milho, soja e trigo. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 7, 240-244.
- Soydinç, S., (2005). Mısır bitkisinde (*Zea mays* L.) f1 ve f2 tohumlarının saf ve değişik oranlarda karıştırılarak ekiminin tane verimi ve bazı tarımsal özelliklere etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Sözen, Ö., & Yağmur, M. (2021). Kırşehir ekolojik koşullarında bazı mercimek (*Lens culinaris* L.) çeşitlerinin tarımsal özelliklerinin ve özellikler arası ilişkilerin belirlenmesi. 21. Yüzyılda Fen ve Teknik, 8(15), 15-32.
- Sürek, D.(2004). Kuru tarımda farklı ekim nöbeti uygulama etkinliklerinin karşılaştırılması. Doktora tezi. Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Süzer, S., & Demir, L. (2012). Sırta ekim sisteminde buğdayda (*Triticum aestivum* L.) en uygun ekim normunun belirlenmesi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 8(4), 387-392.
- Swelem, A. A., Hassan, M. A., & Osman, E. A. M. (2015). Effect of raised bed width and nitrogen fertilizer level on productivity and nutritional status of bread wheat. *Egypt. J. Appl. Sci*, 30(3), 223-234.
- Şahin, B. (2021). İmazamo x tolerant mercimek genotiplerinin bazı çeşitlerle tarımsal özellikleri bakımından karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Şanlıurfa.
- Şahin, C.B., & İşler, N. (2022). Soyanın Farklı Gelişim Dönemlerinde Uygulanan Yaprak Gübresinin Yaprak Alanı, Klorofil ve Besin İçeriklerine Etkisi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(4), 712-723.
- Şehirli, S., & Özgen, M. (1988). Bitki ıslahı. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.
- Şengöz, M.E., & Arslan, H. (2022). İkinci Ürün Soya (*Glycine max* L.) Tarımında Farklı Ekim Sıklığının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 6(4), 842-851.
- Tek, H. (2022). Diyarbakır koşullarında çinko gübre dozlarının mercimek (*Lens culinaris* Medic.) çeşitlerinde verim ve verim komponentleri üzerine etkisinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Mardin Artuklu Üniversitesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Sayfa 63.
- Tekin, Y. (2019). Batman ekolojik koşullarında farklı mercimek çeşitlerinin verim ve adaptasyon özellikleri üzerinde araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Toğay, N., & Anlarsal, A.E. (2008). Van koşullarında farklı bitki sıklıklarının ve ekim şekillerinin mercimek (*Lens culinaris* Medic.)'de verim ve verim öğelerine etkisi.

- Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 18(1), 35-47.
- Toklu, F., Biçer, B., & Karaköy, T. (2009). Agro-morphological characterization of the Turkish lentil landraces. *African Journal of Biotechnology*, 8(17).
- Tuomisto, H. L., Hodge, I. D., Riordan, P., Macdonald, D. W. (2012). Does organic farming reduce environmental impacts?—A meta-analysis of European research. *Journal of environmental management*, 112, 309-320.
- Turhan, Ş. (2005). Tarımda sürdürülebilirlik ve organik tarım. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 11(1 ve 2), 13-24.
- Uluğ, E., Kadioğlu, İ., & Üremiş, İ. (1993). Türkiye'nin yabancı otları ve bazı özellikleri. TC Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın, (78), 513.
- Uzoh, I. M., Igwe, C. A., Okebalama, C. B., & Babalola, O. O. (2019). Legume-maize rotation effect on maize productivity and soil fertility parameters under selected agronomic practices in a sandy loam soil. *Scientific reports*, 9(1), 1-9.
- Uzun, A., Karasu, A., Turgut, İ., Çakmak, F., & Turan, Z. M. (2005). Bursa koşullarında ekim nöbeti sistemlerinin mısırın verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(2), 61-68.
- Uzun, T. (2021). Cin Mısırının F1 ve F2generasyonlarında Verim, Verim Unsurları, Kalite İle Bazı Morfolojik Ve Fenolojik Özelliklerin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Sayfa 68.
- Van Bueren, E. L., Jones, S. S., Tamm, L., Murphy, K. M., Myers, J. R., Leifert, C., Messmer, M. M. (2011). The need to breed crop varieties suitable for organic farming, using wheat, tomato and broccoli as examples: A review. *NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences*, 58(3-4), 193-205.
- Velimirov, A., Lueck, L., Shiel, R., Plöger, A., Leifert, C. (2011). Preference of laboratory rats for food based on wheat grown under organic versus conventional production conditions. *NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences*, 58(3-4), 85-88.
- Venkatesh, M. S., Hazra, K. K., Ghosh, P. K., Khuswah, B. L., Ganeshamurthy, A. N., Ali, M., ... & Mathur, R. S. (2017). Long-term effect of crop rotation and nutrient management on soil-plant nutrient cycling and nutrient budgeting in Indo-Gangetic plains of India. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 63(14), 2007-2022.
- Walkley, A. (1947). A critical examination of a rapid method for determining organic carbon in soils—effect of variations in digestion conditions and of inorganic soil constituents. *Soil science*, 63(4), 251-264.
- Xie, J., Schoenau, J., & Warkentin, T. D. (2017). Yield and uptake of nitrogen and phosphorus in soybean, pea, and lentil and effects on soil nutrient supply and crop yield in the succeeding year in Saskatchewan, Canada. *Canadian Journal of Plant Science*, 98(1), 5-16.
- Yalçın, İ., Topuz, N., Yavaş, İ., & Ünay, A. (2009). İkinci ürün mısırdaki sırta ekim yönteminin uygulanabilirliğinin belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(1), 35-40.
- Yıldırım, S. (2022). Farklı sıra arası mesafelerin mercimek çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkileri. Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Sayfa 72.
- Yorulmaz, L., & Akıncı, C. (2022). Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinin Sırta Ekim Sisteminde Morfolojik, Fizyolojik, Verim Ve Kalite Yönünden İncelenmesi. *MAS Journal of Applied Sciences*, 7(2), 326-336.
- Zaimoğlu Onat, F. B. (2012). Erken ve geç ekilen ikinci ürün soyada çift sıralı ekim

yönteminde farklı bitki yoğunluklarının verim ve verim unsurlarına etkisi
Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri
Anabilim Dalı. Adana.

Zhang, X., Ma, L., Gilliam, F. S., Wang, Q., & Li, C. (2012). Effects of raised-bed
planting for enhanced summer maize yield on rhizosphere soil microbial
functional groups and enzyme activity in Henan Province, China. *Field Crops
Research*, 130, 28-37.



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyad, Ad

Eliş, Seval

Web sayfası

Eğitim Bilgileri

Derece	Kurum	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	Siirt Üniversitesi	27.06.2018
Lisans	Harran Üniversitesi	06.07.2021
Lise	Güler Şevki Özbek Anadolu Lisesi	

İş Deneyimi

Dönem (Yıl)	Şirket, Kurum	Görev
2012-2016	Esa Tarımsal Danışmanlıkta	Yönetici- Danışman
2016 – 2018	Errem Tarım Tohumculuk şirketi	Yönetici Pozisyonda

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

1. Eliş, S. Özyazıcı, M.A. Determination Of The Silage Quality Characteristics Of Different Switchgrass (*Panicum Virgatum* L.) Cultivars. *Applied Ecology And Environmental Research* 17(6):15755-15773.
2. Elis, S., Ipekesen, S., Basdemir, F., Tunc, M., & Bicer, B. T. (2020). Effect of different fertilizer forms on yield and yield components of chickpea varieties. *Int J Agric Environ Food Sci*, 4(2), 209-215.
3. Eliş, S., & Yıldırım, M. (2021). Dual-purpose ability of barley and wheat at drought and heat stress conditions. *Journal of Aridland Agriculture*, 7, 103-108.
4. Eliş, S. & Bicer, B.T. (2022). Yetiştirme Sistemlerinin Kurak Şartlarda Buğdayın Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. Cilt. 11, sayı. 2, ss. 351-360, doi:10.55007/dufed.1196925

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEZ BENZERLİK BİLDİRİMİ FORMU

Öğrencinin Adı, Soyadı	Seval Eliş		
Öğrenci No	18811503		
Ana Bilim Dalı	Tarla Bitkileri		
Program Türü	Proje ☐	Yüksek Lisans ☐	Doktora ☒
Tez Danışmanı	Prof. Dr. Behiye Tuba Biçer		
Tez Başlığı	SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIMDA BAKLAGİL DÖNGÜLÜ EKİM NÖBETİNİN KONVANSİYONEL VE DÜŞÜK GİRDİLİ KOŞULLARDA AGRONOMİK, ÇEVRESEL VE EKONOMİK ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA		
RAPOR BİLGİLERİ			
Raporlama Aşaması	Tez Savunma Sınavı Sonrası		
Sayfa Sayısı	258		
Raporlama Tarihi	25.02.2023		
Benzerlik Oranı (%)	%14		

Yukarıda bilgileri verilen tez çalışmamın toplam 258 sayfalık kısmına ilişkin, 25/02/2023 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından turnitin isimli intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan intihal raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %14 olarak tespit edilmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

- ☐Başlangıç Bölümleri (Kabul ve Onay sayfası, Teşekkür sayfası, Özet/Abstract) hariç
☐Kaynaklar hariç
☐Alıntılar hariç/dâhil
☒Diğer (Herşey dahil)

Tezimin benzerlik oranı, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İntihal Raporu Uygulama Esaslarında belirtilen üst sınır benzerlik oranını aşmamaktadır. Benzerlik oranım üst sınır benzerlik oranının altında olsa dahi aksinin tespit edilmesi durumunda her türlü yasal sorumluluğu kabul ettiğimi ve hukuki sonuçlarına razı olduğumu bildirir, gereğini arz ederim.

Öğrencinin : Seval Eliş

Tarih: 25.02.2023

İmza:

Danışman: Prof. Dr. Behiye Tuba Biçer

İmza:

Tarih:

Ana Bilim Dalı Başkanı: Prof.Dr. Cuma Akıncı

İmza:

Tarih: