

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DOKTORA TEZİ**

**YONCA (*Medicago sativa* L.) ve KILÇIKSIZ BROM (*Bromus inermis* Leys)**

**KARIŞIM ORANLARININ ve JİPS UYGULAMALARININ**

**YEM VERİMİNE ETKİLERİ**

**TAŞKIN EROL**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ANKARA  
2007**

**Her Hakkı Saklıdır**

## TEZ ONAYI

Taşkın EROL tarafından hazırlanan “**Yonca (medicago sativa l.) ve kılçuksız brom (bromus inermis leyss) karışım oranlarının ve jips uygulamalarının yem verimine etkileri**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ankara Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Cafer Sırrı SEVİMAY, A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Eş Danışman :

Jüri Üyeleri :

**Başkan:** Prof. Dr. Cafer Sırrı SEVİMAY, A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

**Üye:** Prof. Dr. Cengiz SANCAK, A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

**Üye:** Prof. Dr. Aydın GÜNEŞ, A.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü

**Üye:** Prof. Dr. Suzan ALTINOK, A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

**Üye:** Yrd. Doç. Dr. Sebahattin ALBAYRAK, S.D.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Yukarıdaki sonucu onaylarım

**Prof. Dr.Ülkü MEHMETOĞLU**

**Enstitü Müdürü**

## ÖZET

Doktora tezi

YONCA (*Medicago sativa* L.) ve KILÇIKSIZ BROM (*Bromus inermis* Leyss)  
KARIŞIM ORANLARININ ve JİPS UYGULAMALARININ  
YEM VERİMİNE ETKİLERİ

Taşkın Erol

Ankara Üniversitesi  
Fen bilimleri enstitüsü  
Tarla bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr. Cafer Sırrı SEVİMA Y

Bu çalışma da bir baklagil yem bitkisi olan yonca (*Medicago sativa* L.) ve buğdaygil yem bitkisi olan kılçiksiz brom (*Bromus inermis* Leyss)'un farklı karışım oranlarına, artan miktarlarda jips uygulamalarının yem verimi ve verim komponentleri üzerine etkilerini incelemek amacıyla 2003 – 2005 yılları arasında, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliğinde yürütülmüştür.

Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde 3 tekerrürlü kurulmuştur. Türler yalın ekimleriyle birlikte, %75 yonca + %25 kılçiksiz brom, %50 yonca + %50 kılçiksiz brom ve %25 yonca + %75 kılçiksiz brom olmak üzere 5 farklı karışım alt parsellere, 4 farklı jips uygulamaları ( 0, 10 kg da<sup>-1</sup>, 20 kg da<sup>-1</sup>, 30 kg da<sup>-1</sup>) ana parsel olacak şekilde ekim yöntemi uygulanmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre karışım oranlarının; bitki boyu, botanik kompozisyon, yeşil ot, kuru ot, kuru madde, ham protein verimine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bununla birlikte artan seviyelerde jips uygulamaları, 2005 yılındaki yonca ve kılçiksiz bromun botanik kompozisyonu hariç diğer gözlem ve ölçümlere etkisi önemli olmuştur. En yüksek verim değerleri %25 yonca + %75 kılçiksiz brom karışımlarından elde edilmiştir. Yonca oranının ekimde fazla olduğu karışım parsellerinde hasattaki brom miktarlarında azalmalar olduğu görülmüştür. Eşdeğer alan indeksi ise denemenin ilk yılında ortalama 1.07, ikinci yılında ise ortalama 1.15 olmuştur. İlk yıl karışımlar yalın ekimlere oranla ortalama %7, ikinci yıl ise ortalama %15 daha verimli olmuştur.

**2007, 89 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Yonca, kılçiksiz brom, yeşil ot, kuru ot, ham protein verimi, kükürt oranı, botanik kompozisyon, LER.

## ABSTRACT

Ph.D. Thesis

EFFECTS OF GYPSUM APPLICATION and MIXTURE RATES ON FORAGE YIELDS OF ALFALFA (*Medicago sativa* L.) and SMOOTH BROME (*Bromus inermis* Leyss)

Taşkın Erol

Ankara Universty  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Depertmant of Agronomy

Supervisor: Prof.Dr. Cafer Sırrı SEVİMAY

In this study alfalfa (*Medicago sativa* L.) which is legume forage species and smooth brome (*Bromus inermis* Leyss.) which is forage grass were used in order to determine the effect of different species mixture rates and increasing levels of applied gypsum on yield and yield components between 2003 and 2005 at Ankara Universty Agricultural Faculty, Research Farm.

The experiment was established in split-plot desingn on three replications. Each species was seeded as monocropping and mixtures of 75% alfalfa + 25% smooth brome, 50% alfalfa + 50% smooth brome and 25% alfalfa + 75% smooth brome into sub-plots. However four diferent gypsum applications (0, 10 kg da<sup>-1</sup>, 20 kg da<sup>-1</sup> and 30 kg da<sup>-1</sup>) were placed on main plots.

According to research results, mixture rates of species were found as statistically significant on plant height, botanical kompozitions, green yield, hay yield, dry matter yield and crude protein yield. Increasing of doses on gypsum applications were affected to all over observations and measuraments in trials exepted botanical kompozition of alfalfa and smooth brome in 2005. The highest yields were obtained the mixture of 25% alfalfa + 75% smooth brome. In the mixtures while alfalfa ratio was higher on seeding, the ratio of smooth brome was lower on harvest.

Land equivalent ratio was aaverage 1.07 in first year result of trial and it was 1.15 in second year. The mixture have 7% higer yield than monocrops in first year and it was 15% in second year.

**2007, 89 pages**

**Key Words:** Alfalfa, smooth brome, hay, crude protein yield, sulphur rate, botanical kompozition, LER.

## TEŞEKKÜR

Yonca ve kılçıksız brom karışımlarının ve jips uygulamalarının yem verimine etkisi konulu çalışmamda bana her zaman destek ve güvenini hissettiren değerli danışman hocam Prof.Dr. Cafer Sırrı SEVİMAY'a şükranlarımı sunarım. Her zaman ve her konuda fikir ve yönlendirmeleriyle kendime örnek aldığım Tez İzleme Komitesi üyesi hocalarım Sayın Prof.Dr. Aydın GÜNEŞ ve Prof.Dr. Cengiz SANCAK'a , desteğini her zaman hissettiren Sayın Prof.Dr. Ali İNAL'a, çalışma azmi ve kişiliğiyle çok sevdiğim Sayın Prof.Dr.Mehmet ALPASLAN'a, Sayın Prof.Dr. Cemalettin Yaşar ÇİFTÇİ hocama ve Sayın Prof.Dr.Saime ÜNVER hocama, benim bu mesleği sevmemde çok büyük katkısı olan rahmetli Prof.Dr. Fahrettin TOSUN hocama, aynı çalışma odasıyla beraber aynı sıkıntıları yaşadığımız sevgili arkadaşım Sayın Zir. Yük. Müh. Kamil KARA'ya sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışmamın laboratuvar analizlerinin yapılmasını sağlayan Sayın Prof.Dr. Süleyman TABAN ve eşi Nilgün TABAN'a, denemelerin hasadında ve sulamasında yardımlarını esirgemeyen mesai arkadaşım Sayın Zir. Yük. Müh. İlyas BULUT'a, başta çiftlik müdürümüz Sayın Doç.Dr. Köksal DEMİR, müdür yardımcısı Zir. Müh. Şaban KOÇ'a ve tüm Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği personeline teşekkür ederim.

Hayatım boyunca sevgi ve desteklerini hiçbir zaman benden esirgemeyen eşim Sezen EROL, annem Vecihe EROL, babam Taştan EROL ve kardeşim Savaş EROL'a, bana insan ve tabiat sevgisini aşıl原因an rahmetli dedem Kara Vasıf EROL'a teşekkür ve şükranlarımı sunarım.

Taşkın EROL

ANKARA, Ekim 2007

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI VE KURAMSAL TEMELLER.....	5
2.1 Yem bitkileri karışımları.....	5
2.2 Kükürtlü gübreleme.....	13
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	17
3.1 Araştırma Yeri.....	17
3.1.1 Araştırma yerinin toprak ve iklim özellikleri.....	17
3.2 Materyal.....	19
3.3 Yöntem.....	19
3.4 Verilerin Elde Edilmesi.....	20
3.4.1 Bitki boyu.....	20
3.4.2 Botanik kompozisyon.....	20
3.4.3 Yeşil ot verimi.....	20
3.4.4 Kuru ot verimi.....	21
3.4.5 Kuru madde verimi.....	21
3.4.6 Ham protein verimi.....	21
3.4.7 Eşdeğer alan indexi (LER).....	21
3.4.8 Kükürt analizi.....	22
3.4.9 Verilerin değerlendirilmesi.....	22
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	27
4.1 Morfolojik Özellikler.....	27
4.1.1 Yonca bitki boyu.....	27
4.1.2 Kılçıksız brom bitki boyu.....	31
4.2 Gelişme Durumu Özellikleri.....	36
4.2.1 Yonca botanik kompozisyonu.....	36
4.2.2 Kılçıksız brom botanik kompozisyonu.....	40
4.2.3 Eşdeğer alan indeksi.....	44
4.3 Verim Özellikleri.....	45
4.3.1 Yeşil ot verimi.....	45
4.3.3 Kuru madde verimi.....	56
4.3.4 Ham protein verimi.....	61
4.3.5 Kükürt oranı.....	67
5 TARTIŞMA ve SONUÇ.....	72
5.1 Tartışma.....	72
5.1.1 Bitki boyu.....	72
5.2 Botanik Kompozisyon.....	73
5.3 Eşdeğer Alan İndeksi (LER).....	74
5.4 Yeşil Ot ve Kuru Ot Verimi.....	75
5.5 Kuru Madde Verimi.....	77
5.6 Ham Protein Verimi.....	79

<b>5.7 Kükürt Oranı</b> .....	81
<b>5.8 Sonuç</b> .....	82
<b>KAYNAKLAR</b> .....	85
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	89

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Yoncada kükürt noksanlığı .....	23
Şekil 3.3 Yalın kılçıksız broma 20 kg da <sup>-1</sup> jips uygulaması .....	24
Şekil 3.2 Yalın ve gübre uygulanmamış kılçıksız brom parseli .....	23
Şekil 3.4 Yonca-kılçıksız brom(25-75) karışımına 10 kg da <sup>-1</sup> jips uygulaması .....	24
Şekil 3.6 Denemenin genel görünüşü (2004). .....	25
Şekil 3.5 Yalın yoncaya 20 kg da <sup>-1</sup> jips uygulaması .....	25
Şekil 3.7 Denemenin genel görünüşü (2005). .....	26
Şekil 4.1 Yonca – Kılçıksız Brom karışımlarında farklı oranlarda jips uygulanan yoncanın 2004 yılı ortalama bitki boyu .....	29
Şekil 4.2 Yonca – Kılçıksız Brom karışımlarında farklı oranlarda jips uygulanan yoncanın 2005 yılı ortalama bitki boyu .....	31
Şekil 4.3 Yonca – Kılçıksız Brom karışımlarında farklı oranlarda jips uygulanan kılçıksız bromun 2004 yılı ortalama bitki boyu .....	36
Şekil 4.4 Yonca – Kılçıksız Brom karışımlarında farklı oranlarda jips uygulanan kılçıksız bromun 2005 yılı ortalama bitki boyu .....	36
Şekil 4.5 Yonca – Kılçıksız Brom karışımlarına jips uygulamasının yoncanın botanik kompozisyon oranı ortalamaları(2004) .....	38
Şekil 4.6 Yonca – Kılçıksız Brom karışımlarına jips uygulamasının yoncanın botanik kompozisyon ortalamaları(2005) .....	40
Şekil 4.7 Yonca – Kılçıksız Brom karışımlarına jips uygulamasının kılçıksız brom botanik kompozisyon ortalamaları(2004) .....	42
Şekil 4.8 Yonca – Kılçıksız Brom karışımlarına jips uygulamasının kılçıksız brom botanik kompozisyon ortalamaları(2005) .....	43
Şekil 4.9 Farklı oranlarda jips uygulanan yonca-kılçıksız brom karışımlarında 2004 yılı yeşil ot verimi ortalamaları .....	47
Şekil 4.10 Farklı oranlarda jips uygulanan yonca-kılçıksız brom karışımlarında 2005 yılı yeşil ot verimi ortalamaları .....	50
Şekil 4.11 Farklı oranlarda jips uygulanan yonca-kılçıksız brom karışımlarında 2004 yılı kuru ot verimi ortalamaları .....	53
Şekil 4.12 Farklı oranlarda jips uygulanan yonca-kılçıksız brom karışımlarında 2005 yılı kuru ot verimi ortalamaları .....	55
Şekil 4.13 Farklı oranlarda jips uygulanan yonca-kılçıksız brom karışımlarında 2004 yılı kuru madde verimi ortalamaları .....	58
Şekil 4.14 Farklı oranlarda jips uygulanan yonca-kılçıksız brom karışımlarında 2005 yılı kuru madde verimi ortalamaları .....	61
Şekil 4.15 Farklı oranlarda jips uygulanan yonca-kılçıksız brom karışımlarında 2004 yılı ham protein verimi ortalamaları .....	64
Şekil 4.16 Farklı oranlarda jips uygulanan yonca-kılçıksız brom karışımlarında 2005 yılı ham protein verimi ortalamaları .....	66
Şekil 4.17 Farklı oranlarda jips uygulanan yonca-kılçıksız brom karışımlarında 2004 yılı Kükürt oranı ortalamaları .....	69
Şekil 4.18 Farklı oranlarda jips uygulanan yonca-kılçıksız brom karışımlarında 2005 yılı Kükürt oranı ortalamaları .....	71



## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Araştırmanın yürütüldüğü alan topraklarının özellikleri .....	17
Çizelge 3.2 Ankara ili Haymana ilçesi İkizce istasyonu 2003, 2004, 2005 yılları ile uzun yıllar iklim verileri .....	18
Çizelge 4.1 Yonca/kılçıksız brom karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin yoncanın bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	27
Çizelge 4.2 Yonca (Y) / kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin yoncanın bitki boyuna etkisi (2004).....	28
Çizelge 4.3 Yonca (Y) / kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin yoncanın bitki boyuna etkisi (2005).....	30
Çizelge 4.4 Yonca/kılçıksız brom karışım oranlarına uygulanan jipsin kılçıksız bromun bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	32
Çizelge 4.5 Yonca (Y) / kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin kılçıksız bromun bitki boyuna etkisi (2004) .....	33
Çizelge 4.6 Yonca (Y) / kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin kılçıksız bromun bitki boyuna etkisi (2005) .....	35
Çizelge 4.7 Yonca/kılçıksız brom karışım oranlarına uygulanan jipsin yonca botanik kompozisyonuna etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	37
Çizelge 4.8 Yonca (Y) / kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin yonca botanik kompozisyonuna etkisi (2004).....	37
Çizelge 4.9 Yonca (Y) / kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin yonca botanik kompozisyonuna etkisi (2005).....	39
Çizelge 4.10 Yonca/kılçıksız brom karışım oranlarına uygulanan jipsin kılçıksız brom botanik kompozisyonuna etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	40
Çizelge 4.11 Yonca (Y) / kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin kılçıksız brom botanik kompozisyonuna etkisi (2004).....	41
Çizelge 4.12 Yonca (Y) / kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin kılçıksız brom botanik kompozisyonuna etkisi (2005).....	43
Çizelge 4.13 Yonca (Y) / kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin eşdeğer alan indeksine etkisi (2004) .....	44
Çizelge 4.14 Yonca ve Kılçıksız Brom karışım oranlarının ve jips uygulamalarının eşdeğer alan indeksi ortalamaları(2005).....	44
Çizelge 4.15 Yonca/kılçıksız brom karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin yeşil ot verimine etkisine ait varyans analiz sonuçları (2004,2005).....	46
Çizelge 4.16 Yonca (Y) / kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin yeşil ot verimine etkisi (2004).....	46
Çizelge 4.17 Yonca (Y) - kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin yeşil ot verimine etkisi (2005).....	49
Çizelge 4.18 Farklı jips dozları ve yonca kılçıksız brom karışım oranlarının kuru ot verimine ilişkin varyans analizi .....	51
Çizelge 4.19 Yonca (Y) - kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin kuru ot verimine etkisi (2004).....	52

Çizelge 4.20	Yonca (Y) - kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin kuru ot verimine etkisi (2005).....	54
Çizelge 4.21	Farklı jips dozları ve yonca kılçıksız brom karışım oranlarının kuru ot verimine ilişkin varyans analizi .....	56
Çizelge 4.22	Yonca (Y) - kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin kuru madde verimine etkisi (2004) .....	57
Çizelge 4.23	Yonca (Y) - kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin kuru madde verimine etkisi (2005) .....	60
Çizelge 4.24	Yonca/kılçıksız brom karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin ham protein verimine etkisine ait varyans analiz sonuçları .....	62
Çizelge 4.25	Yonca (Y) - kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin ham protein verimine etkisi (2004) .....	63
Çizelge 4.26	Yonca (Y) - kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin ham protein verimine etkisi (2005) .....	65
Çizelge 4.27	Yonca/kılçıksız brom karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin kükürt oranına etkisine ait varyans analiz sonuçları .....	67
Çizelge 4.28	Yonca (Y) / kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin kükürt oranına etkisi (2004) .....	68
Çizelge 4.29	Yonca (Y) / kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin kükürt oranına etkisi (2004) .....	70

## 1. GİRİŞ

Çayır ve meralar insanoğlu tarafından çok uzun yıllardan bugüne hayvan beslemek için kaba yem kaynağı olarak kullanılmaktadır. Bunların yanında çayır ve meralar su ve rüzgar erozyonunu da önleyecek toprak muhafazasını sağlamakta, çeşitli yaban ve av hayvanlarına yaşam alanı sağlamakta, kirli havanın temizlenmesine yardımcı olmakta, göze hoş görünüşü ile turizmde insanları cezp etmekte kullanılan en önemli doğal kaynaklarımızdandır.

Dünya genelinde çayır meralar incelendiğinde ise yeryüzü kara parçasının 130 milyon km<sup>2</sup> olduğu var sayılırsa, bu alanın vejetasyon sınıflandırmasında 30 milyon km<sup>2</sup>'ye yakınıni gerçek çayır meraların oluşturduğunu söyleyebiliriz. Bu alanda yeryüzünün %23.5'ini kaplar. Tarımda ileri gitmiş ülkelerdeki çayır meraların alanı, toplam tarım alanlarının %16.9-50'sini kaplamaktadır. Bunların haricinde tarla tarımı içerisinde münavebeye bağlı olarak yetiştirilen yem bitkileri olduğu da kaydedilmektedir (Bakır1987). Ülkemizde ise evcil hayvanların en önemli kaba yem kaynağı olan çayır ve mera alanları 1940'lı yıllarda ülke topraklarının yarısından fazlasını kaplamakta iken daha sonraki yıllarda mekanizasyonun tarla tarımına hızla girmesiyle azalma sürecine girmiştir. Tosun (1996)'a göre çayır mera alanlarının sürülmesi ve bozulması, bu alanların kapasitelerinin üzerinde otlatılarak zayıflatılmasından kaynaklanmıştır. İşte bu sebeptendir ki 1940'lı yıllarda bir büyükbaş hayvan birimine 2 hektardan fazla mera alanı düşerken, bu alan 1980 yıllarda 0.75 hektara gerilemiştir (Munzur1989 ).

Çayır mera alanlarında meydana gelen bu azalmalara karşılık son 30 yılda yem bitkileri ekilişlerinde kayda değer artışlar meydana gelmiştir. Son 30 yılda yem bitkilerinden yoncada 74000 ha'dan 320.000 ha'a, korungada 27.000 ha'dan 107.000 ha'a, fiğde ise 104.000 ha'dan 320.000 ha'a yükselmiştir (Anonim2005). Böylece 1970'li yıllarda tarla bitkileri ekilişleri içerisinde yem bitkilerinin payı %1.8'den 2000'li yıllarda %3.81'e yükselmiştir. Bu oran tarımda ileri ülkelerde %25 olduğunu düşünürsek son derece düşük kalmaktadır. Aslında hayvansal üretim açısından gelişmiş ülkelerle rekabet edemememizin sebeplerinden en önemlisi de budur. Bir hayvancılık işletmesindeki

toplam girdilerin %65-70'inin yem olduğu düşünülürse, ucuz kaba yem kaynağı olan çayır ve meraların hayvancılık için önemi daha iyi anlaşılır.

Cumhuriyet dönemiyle başlayan planlı kalkınmanın başlangıcından günümüze kadar mera alanları üzerinde kayda değeri hiçbir gelişme olmamıştır. Bununla beraber bizi sevindirebilecek tek nokta ise mera alanlarında 1975 yılına kadar görülen azalmanın artık iyice yavaşlamasıdır. Bunda tabii ki 25.02.1998 tarihinde yürürlüğe konulan "Mera Kanunu" önemlidir. Kanunla birlikte bazı bölgelerdeki mera tespit ve tahdit işlemleri bitirilmiş ve ıslah çalışmalarına başlanmıştır. Meralarda ıslah çalışmalarında başarı ve süreklilik sağlanabilmesi için yem bitkilerinin devreye sokulması zorunludur. Meralarda ıslah çalışmaları devam ederken bozulmuş ve istilacı türler tarafından işgal edilen meraların derhal sürülüp bölgeye adapte olmuş yem bitkileriyle oluşturulacak yapay meralar kurulmalıdır. Kurulan bu meralarda gübreleme yapılarak bitkilerin gelişmeleri teşvik edilmeli ve ortama adaptasyonları hızlandırılmalıdır.

Verimliliğini yitirmiş olan çayır ve meraların sürülerek yeniden suni meralar oluşturmak suretiyle bu alanların verimliliğinin artırılması, kaliteli ve ucuz kaba yem üretimi, yem bitkileri açığını önemli ölçüde azaltacaktır. Oluşturulacak bu meralarında bitki seçimi, hem kaba yem üretimi hem de tesisin uzun süreli kullanımındaki en önemli unsurdur. Bu nedenle seçilecek bitki türlerinin içerisinde en az bir baklagil bulunması, hem karışımın ot kalitesini hem de meranın sürdürülebilirliğini artıracaktır. Yem bitkileri tek başlarına yetiştirilebildikleri gibi karışımlar halinde de yetiştirilebilirler. Birbirleriyle uyum sağlayan türlerle meydana getirilen karışımların, aynı türlerin yalnız ekimlerine nazaran daha verimli olmaktadır (Tosun 1968). Farklı türler bir arada yetiştirilince hem türler içi (intraspecific) hem de türler arası (interspecific) rekabete girerler. Su, besin maddeleri ve ışık yönünden yapılan rekabette türlerden biri diğerine baskın olursa karışım amacından sapar. Baklagillerin havanın serbest azotunu fiske ederek buğdaygillere faydalı forma sokması, buğdaygillerinde baklagillerden kaynaklanan şişme sorunlarını azaltması, meradan kaynaklanacak problemleri asgari düzeye çekecektir. Bununla beraber baklagil-buğdaygil karışımlarından elde edilecek ot, hayvanlar için daha dengeli bir yem kaynağıdır. Proteince zengin baklagiller ile nişasta değeri yüksek buğdaygiller bir araya gelince sindirimi kolay, besleme değeri yüksek

yem elde edilir. Uncuer (2003), kaba yem kaynağı olarak kullanılan tahıllarda, tetani (ot tetanozu) tehlikesi yaratan K : Ca + Mg oranının yüksek olduğunu bildirmiştir. Özellikle İç Anadolu gibi tahıl anızlarında otlayan hayvanlarda bu rahatsızlığın sıkça görülmemesi için Ca ve Mg'ca zengin baklagillerle oluşturulacak meralar tetani tehlikesini de azaltacaktır.

Meralarının ıslahında kullanılan bitkilerin gübrenmesinde kullanılan azotlu ve fosforlu gübrelerin yanında diğer bitki besin elementlerini içeren gübreleri de kullanmak gerekmektedir. Bitkiler için gerekli makro besin elementlerinden birisi de kükürttür. Özellikle bitkiler için mutlak gerekli olduğu iki yüzyıldır bilinmesine ve bitkilerinde yaklaşık olarak fosfor kadar kükürt ihtiyaçları olmasına karşılık, özellikle son yıllarda kükürt noksanlığının azot, fosfor ve potasyum kadar yaygın olmadığı kanısı ile kükürtlü gübre kullanımı diğer gübrelerin kullanımı yanında çok düşük kalmıştır.

Dünyada son yıllarda çevre bilincinin oluşması ve çevre kirliliğinin azalması için alınan önlemler, bitkilerin kükürt kaynaklarında azalmalara sebep olmuştur. Son 20 yıllık süreç içerisinde kükürt içeren gübrelerin tüketim miktarı dünya genelinde 10 milyon ton civarında seyrederken azotlu gübre kullanımı 39 milyon tondan 75 milyon tona çıkarak iki katlık bir artış gerçekleştirmiştir. Washington Kükürt Enstitüsü dünyada her yıl 7.5 milyon ton kükürtlü gübre açığı olduğunu ve bunun 2010 yılında yıllık 11 milyon tona çıkacağını öngörmektedir (Scherer 2001). Aynı zamanda dünya genelinde önemli bir azot ve kükürt kaynağı olan amonyum sülfat (%21 N, %24 S) gübresinin tüketiminde dünyada olduğu gibi ülkemizde de azalmalar meydana gelmiştir. Aynı şekilde uzun yıllar boyunca fosforlu gübre olarak kullanılan süper fosfat (%8 P, %12-14 S) gübresi ise 1989 yılından sonra tüketimi durmuştur. Kükürtlü gübre kullanımındaki bunca azalmaya karşılık bünyesinde hiç kükürt bulunmayan kalsiyum amonyum nitrat (%26 N), amonyum nitrat (%33 N) ve üre (%45 N) gibi gübrelerin kullanımında çok önemli artışlar meydana gelmiştir (Anonim 2001).

Bitkiler yaprakları aracılığıyla atmosferdeki SO<sub>2</sub>'den de faydalanmaktadırlar. Ülkemiz atmosferindeki SO<sub>2</sub> konsantrasyonu incelendiğinde ise dünya genelinde olduğu gibi bir

azalma söz konusudur. Ülke genelindeki SO<sub>2</sub> emisyonu 1989 yılına göre 2001 yılında %59 oranında azalma göstermiştir (Anonim 2002).

Gerek atmosferik kaynaklı kükürt miktarında meydana gelen azalmalar gerekse kükürtlü gübrelerin geçmişe nazaran daha az kullanılması kükürt noksanlığının dünyada yaygınlaşmaya başladığının birer göstergesidir. Bunların dışında yüksek verimli çeşitlerin ıslahı neticesinde , bu çeşitlerin artan kuru madde verimiyle beraber topraktan kaldırdıkları kükürt miktarının da diğer bitki besin elementleriyle beraber artığının bir işaretidir. İnal *et al.* (2003) tarafından Ankara yöresi toprak ve bitki örnekleriyle yaptıkları taramada buğday taneleri ve samanının %50'den fazlasında kükürt eksikliği tespit etmişlerdir.

Ülkemizde hem gübre kaynaklı hem de atmosferik kaynaklı bitki kükürt kaynaklarında meydana gelen azalmalar, gelecekte kükürt noksanlığını gözler önüne serecektir. Aynı zamanda ülke meralarının ıslahı amacıyla yeniden oluşturulacak suni meraların tesisi için uygun karışımların hazırlanması ve bu alanlardan ekonomik üretim sağlanması için gübre uygulamalarını belirlemek amacıyla, yonca ve kılçiksız brom karışım oranlarının ve jips uygulamalarının yem verimine etkilerini tespit etmek için A.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma uygulama Çiftliğinde 2003 ve 2005 yılları arasında araştırma yürütülmüştür.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI VE KURAMSAL TEMELLER

### 2.1 Yem bitkileri karışımları

Tosun (1968), Erzurum kıraç şartlarında mavi ayırık,otlak ayırığı ve kılçıksız bromun hem yalın hem de korunga ile ikili karışımlarını üç yıl süreyle incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre korunga + buğdaygil karışımlarının buğdaygillere oranla yaklaşık 2.5 kat fazla kuru ot verdiği, sadece buğdaygillerin kendi aralarında oluşturulan karışımlarının ham protein verimleri 7.8 – 10.7 kg da<sup>-1</sup> iken, korunga + buğdaygiller karışımlarından 41.8 – 50.2 kg da<sup>-1</sup> arasında ham protein verimi alındığı ve karışımda kullanılan korunganın hem verimi hem de ot kalitesinin çok önemli oranda arttığı belirtilmiştir.

Kilcher and Heinrich (1971) karışımlarda alternatif ekimlerin %25 daha fazla verim sağladığını ve içerisindeki baklagil oranının yükseldiğini ve kuraklıklardan daha az etkilendiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar mera tesisi için yonca + kılçıksız brom karışımlarında 30 cm sıra aralığının karışık, çapraz ve alternatif ekimlerden sırasıyla karışık ekimden 177 kg da<sup>-1</sup> çapraz ekimden 204 kg da<sup>-1</sup> ve alternatif ekimden ise 242 kg da<sup>-1</sup> kuru ot verimi almışlardır.

Altın (1982a) Erzurum koşullarında yalnız ve karışık ekilen 5 yem bitkisinin 5 yıl boyunca ham protein verimi, yalnız veya karışım halinde ekimlerine, azotla gübrenmelerine, karışım tipine ve biçim yıllarına göre farklılıklarını incelemiş olduğu araştırmasında, baklagil yem bitkisi olarak yonca ve korunga, buğdaygil yem bitkisi olarak ise otlak ayırığı, mavi ayırık ve kılçıksız bromu kullanmıştır. Bu çalışmada ayrı parsellere ekimi yapılan 5 yem bitkisinin ve bunların karışımlarının kuru ot verimleri ile ham protein verimlerini şöyle sıralamıştır. Yalın yoncadan 5 yılın ortalaması 350 kg da<sup>-1</sup> kuru ot verimi elde edilmiştir. Kılçıksız bromdan ise bu 5 yılda 348.2 kg da<sup>-1</sup> kuru ot verimi elde edilmiştir. Yonca ve kılçıksız brom karışımından 409.6 kg da<sup>-1</sup> kuru ot verimi sağlanmıştır. Aynı çalışmadaki yonca ve kılçıksız bromun yalnız ve karışım halindeki ekimlerinin ham protein verimleri ise yalnız yoncada 88.6 kg da<sup>-1</sup>, yalnız

kılçıksız bromda 53.8 kg da<sup>-1</sup>, yonca ve kılçıksız bromun karışımından ise 80.6 kg da<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Karışımların kuru ot verimlerinin ilk iki yıldan sonra yalın ekimlerin üzerinde bariz olarak etkisini arttırdığını belirtmiştir.

Rynolds *et al.* (1982) baklagillerden adi fiğ, tüylü fiğ, ak üçgül, iskenderiye üçgülü ile buğday ve arpayı karışım halinde yetiştirmişlerdir. Baklagillerin tahılların verimini arttırdığını, karışımların biomasının yükseldiğini, alan eşdeğer oranının 1.54'e çıktığını ve buğdaygil yapraklarındaki azot yüzdesinin arttığını, baklagillerin toprağa bağladıkları azot nedeniyle ek azot uygulamasına çoğunlukla gerek kalmadığını açıklamıştır.

Erzurum kıraç şartlarında Altın (1982b) tarafından 1974 ve 1975 yılları arasında yalın ve karışım halinde ekilen iki baklagil yem bitkisi (yonca ve korunga) ve üç buğdaygil yem bitkisi (otlak ayrığı, mavi ayrık, kılçıksız brom) altışar adet ikili ve üçlü karışımlarının, gübresiz, 5 kg N da<sup>-1</sup> ve 10 kg N da<sup>-1</sup> uygulamalarının kuru ot verimlerine etkisini incelediği araştırmasından elde ettiği sonuçları değerlendirmiştir. Araştırmanın sonucunda yonca ve korunganın azotla gübrenmemesi gerektiğini, sadece ilk ekim yılında 5 kg N da<sup>-1</sup> gübrelemesinin yeterli olacağı, yalın ekim yapılan mavi ayrık, kılçıksız brom ve otlak ayrığının yalın ekimlerinin en yüksek kuru ot verimlerinin 10 kg N da<sup>-1</sup> uygulamasından sırasıyla 654 kg da<sup>-1</sup>, 720 kg da<sup>-1</sup> ve 676 kg da<sup>-1</sup> elde edildiğini bildirmiştir.

Barnet and Posler (1983) kılçıksız brom, yem kanyaşı ve kamışsı yumağı yalın ekimlerine 0 ve 9 kg N da<sup>-1</sup> uygulamışlar ve bu bitkileri gübresiz şartlarda yonca, çayır üçgülü ve gazal boynuzu ile karışım halinde ekmişlerdir. Denemeden elde edilen sonuçlara göre buğdaygillerin kuru madde verimleri gübresiz koşullarda 307 kg da<sup>-1</sup> ham protein verimi ise 28.55 kg da<sup>-1</sup> olmuştur. Aynı buğdaygiller baklagillerle karışıma girdiklerinde ise kuru ot verimlerinde iki kattan fazla artış ortaya çıkmış (730 kg da<sup>-1</sup>) aynı şekilde ham protein verimlerinde de üç kata yaklaşan (81.97 kg da<sup>-1</sup>) artışlar elde etmiştir.



Açıkgöz vd. (1984) Ankara kıraç şartlarında bazı yonca çeşitlerinin verim ve bazı önemli tarımsal özelliklerini incelediği araştırmasında, ABD ve Kanada kökenli 12 yonca çeşidi ile yerli yoncalarımızdan Kayseri yoncası ve Bilensoy 82 yoncasını Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü arazisi ile Çayır Mera ve Zootekni Araştırma Enstitüsü olmak üzere iki lokasyonda denemeye almıştır. Her iki lokasyondaki kayseri yoncasının bitki boyu ortalaması 83 – 84.4 cm arasında, kuru ot verimi 361.4 kg da<sup>-1</sup>, ham protein verimi ise 54.9 kg da<sup>-1</sup> olarak tespit etmiştir.

Avcıoğlu (1985) Çukurova şartlarında yonca ve Rodos otunun karışım halinde yetiştirdiği araştırmasında, yonca bitki boyunu 75.2 – 79.2 cm arasında olduğunu, hem yeşil ot verimi hem de kuru ot verimleri bakımından karışımların yalın ekimlere nazaran verimleri önemli ölçüde arttırdığını açığa çıkarmıştır. Aynı zamanda botanik kompozisyon oranında yoncanın rodos otuna bariz bir üstünlük sağladığını tespit etmiştir.

Erzurum sulu şartlarında Altın ve Gökkuş (1988) tarafından altı yıl yürütülen araştırmada baklagil yem bitkilerinden yonca ve çayır üçgülü, buğdaygil yem bitkilerinden ise kılçıksız brom, domuz ayrığı ve yüksek otlak ayrığı yalın, ikili ve üçlü karışımlar halinde yetiştirilmişlerdir. Araştırmanın sonucunda karışımların yalın ekimlere oranla %39.6 daha verimli olduğu, farklılığın ikili karışımlarda %45.8'e kadar çıktığı, üçlü karışımlarda ise %33.3'e gerilediği belirtmiştir.

İsviçre'de uygun bir mera karışımı ortaya çıkartmak için Charles and Lehman (1989) tarafından yapılan araştırmada baklagil - buğdaygil karışımlarında baklagillerin %30 – 50, buğdaygillerin ise %50 – 70 oranında olmasının meranın ot kalitesini en iyi şekilde ve en uzun süre devam ettirebileceğini bildirmiştir.

Serin (1989), Erzurum kuru şartlarında 1970 – 1976 yılları arasında yürütmüş olduğu araştırmasında, kılçıksız bromun sonbahar ve ilkbaharda ekimlerinde gübre, biçim zamanı ve sıra aralığının ot ve ham protein verimine etkilerini incelemiştir. En yüksek kuru ot verimini 60 cm sıra aralığına 12.12.12 kg NPK da<sup>-1</sup> uygulamasından ve

sonbahar ekiminden 528 kg da<sup>-1</sup> ile elde etmiştir. En yüksek ham protein verimi ise 60 cm sıra aralığına 18.18.12 kg NPK da<sup>-1</sup> uygulamasından ve sonbahar ekiminden 64 kg da<sup>-1</sup>, ilkbahar ekiminden ise 65 kg da<sup>-1</sup> olarak tespit etmiştir.

Moore *et al.* (1990) ise yonca ve kılçıksız brom karışımlarındaki botanik kompozisyondan elde edilen otun hem verimde hem de kalitesinde karışımların önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Tosun vd. (1990) Palandöken dağı eteğinde bitki örtüsü zayıflamış bir doğal çayır merada, bitki örtüsü tamamen sürülüp yok edilmeden sonra yonca + buğdaygil ve korunga + buğdaygil karışımlarından sırasıyla 264 kg da<sup>-1</sup> ve 263.2 kg da<sup>-1</sup> kuru ot elde etmiştir. Doğal çayır meradan elde edilen kuru ot miktarı 125.1 kg da<sup>-1</sup> da kalmış, suni çayır meranın doğal çayır meradan iki kat fazla kuru ot ürettiğini belirtmiştir.

Avcıoğlu vd. (1991) Ege bölgesinde baklagil yem bitkisi olarak sarı çiçekli gazal boynuzu ile buğdaygil yem bitkilerinden kılçıksız brom ve domuz ayrığını suni çayır mera kurmak amacıyla karışım halinde yetiştirmiştir. Araştırmada karışımlardaki baklagil oranı attıkça kuru madde veriminin düştüğünü ve karışımların içindeki baklagillerin oranının 1/3 – 1/4 arasında olması gerektiğini vurgulamıştır.

Jefferson and Irvine (1992) yonca ve otlak ayrığı ile oluşturdukları karışımlarda, karışımlarda kullanılacak yonca oranının azaltılmasının hayvanlarda şişme yapma riskini azalttığı için buğdaygil – baklagil karışımlarında baklagil oranının düşük tutulmasında fayda gördüğünü ifade etmiştir.

Kutuzova and Karoush (1994) yoncayı kılçıksız brom ve çayır yumağı ile ikili karışım halinde yetiştirdiği üç yıllık araştırmasında, karışımlardan yalın ekimlere oranla önemli ölçüde verim fazlalığı elde etmişlerdir. Bununla beraber yalın halde yetiştirilen yoncanın hem buğdaygillerden hem de karışımlardan daha fazla ham protein oranına sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Zhao *et al.* (1997) tarafından Çin'de yapılan bir araştırmada yonca ve korungayı, kılçksız brom ve kır ayrığı ile yalın ve karışım halinde yetiştirmişlerdir. Kılçksız brom hem yonca ile hem de korunga ile oluşturduğu karışımarda yalın ekime oranla %34.8 daha fazla ham protein oluşturmuştur.

Serin vd. (1998) yapay çayır mera tesis etmek amacıyla Erzurum koşullarında baklagillerden yonca ve çayır üçgölü, buğdaygil yem bitkilerinden ise kelp kuyruğu, kırmızı yumak, çok yıllık çim, çayır salkım otu, çayır yumağı ve kılçksız bromu karışım ve yalın halde üç yıl yetiştirmişlerdir. Araştırmanın sonuçunda karışım halinde ekimlerin yalın ekimlere nazaran daha yüksek kuru ot ham protein verimi ve karışım etkinliğine (LER=1.69) sahip olduğunu belirtmiştir.

Gökkuş vd. (1999) tarafından Erzurum sulu koşullarında kılçksız bromu, yonca ve çayır üçgölü ile gübresiz şartlarda farklı sıralar halinde % 50 yonca %50 kılçksız brom, %66 yonca %33 kılçksız brom, %33 yonca %66 kılçksız brom oranlarında karışımalar halinde ekmiştir. Uzun süreli yonca tesisi için %50 yonca %50 kılçksız brom karışımı tavsiye edilmiştir. Kılçksız bromun yonca ve çayır üçgölüyle karışımalarına azot uygulamanın gereksiz olduğunu, karışımaların eşdeğer alan indeksinin ise 1.28 olduğunu ifade etmiştir.

Avcı (2000) Çukurova'da yapay mera kurmak için yonca, ak üçgül, çayır üçgölü'nü kamışsı yumak ve İngiliz çimi ile yalın, ikili ve üçlü karışımalar halinde yetiştirmiştir. En yüksek bitki boyu yoncada 100.8 cm olmuş, en fazla kuru ot ve kuru madde verimleri yonca karışımalarından (1819 kg da<sup>-1</sup>, 1720 kg da<sup>-1</sup>) elde etmiş, en düşük kuru madde verimi ise yalın buğdaygillerden olmuştur. Botanik kompozisyondaki yoncanın ıranı ilk yıl %23-29 arasındayken üçüncü yılda %72.5-88.6'ya ulaşmıştır. En yüksek ham protein verimi ise yalın yonca ve yonca-ingiliz çiminde (233.3 kg da<sup>-1</sup>, 228,2 kg da<sup>-1</sup>) olduğunu belirtmiştir. Araştırmada karışımardaki baklagil oranı attıkça kuru madde veriminin düştüğünü ve karışımaların içindeki baklagillerin oranının 1/3 – 1/4 arasında olması gerektiğini vurgulamıştır.

Koç vd. (2000) Erzurum ekolojik koşullarında yüksek çayır yumağını yalın ve yonca ile karışım halinde yetiştirmişlerdir. Yalın ekimi yapılan yüksek çayır yumağı azotla gübrenilmiş, yonca – yüksek çayır yumağı karışımı ise gübrenmemiştir. Dört yıllık kuru madde verimi, ham protein verimi sonuçlarına göre yoncanın yüksek çayır yumağı ile yarı yarıya karışımından 30 cm sıra aralığında ve farklı sıralara ekimin en yüksek değerleri sağladığını tespit etmiştir.

Albayrak ve Ekiz (2000) karışımları oluşturan türlerin iyi seçildiği takdirde yalın ekimlerden daha fazla verim elde edilebileceğini ve bu karışımların besleme değerlerinin daha yüksek olacağını aynı zamanda da karışımların tek yönlü beslemeyi önleyeceğini bildirmiştir.

Hakyemez (2000) Ankara koşullarında yonca ve korunga bitkilerinde bitki sıklığının bitkilerin verim ve kalite öğelerine etkilerini incelediği araştırmasında, yoncada bitki boyunun 80.26 – 81.23 cm arasında olduğunu tespit etmiş, kuru ot ve ham protein verimlerinin ise sırasıyla 522.8 – 652.4 kg da<sup>-1</sup> ve 103.54 – 129.58 kg da<sup>-1</sup> olduğunu belirtmiştir.

Karaköy (2001) Çukurova koşullarında yonca ile farklı oranlarda domuz ayrığı ve kılçıksız bromun farklı oranlarda karışımlarının ot verimi ve ot kalitesiyle ilgili yapmış olduğu araştırmasında, karışım oranları 2:1, 1:1 ve 1:2 yonca ve buğdaygilleri kullanmış ayrıca bu bitkileri yalın halde de yetiştirmiştir. En yüksek yeşil ot verimi yonca ve domuz ayrığının 2:1 oranındaki karışımından, en yüksek kuru ot verimi yonca ve kılçıksız bromun 1:1 karışımından elde etmiş, en yüksek yonca bitki boyu ise 86.7 cm ile yalın yonca parselinden tespit edildiğini bildirmiştir.

Berdahl *et al.* (2001) baklagil yem bitkisi olarak yonca, buğdaygil yem bitkisi olarak da mavi ayrık, kılçıksız brom ve otlak ayrığı ile ikili karışımlar oluşturmuşlardır. Ortaya çıkan karışımlara 0 ve 5 kg N da<sup>-1</sup> uygulamışlardır. En yüksek kuru ot verimleri yoncanın mavi ayrıkla oluşturmuş olduğu karışımından elde edilmiş bunu sırasıyla yonca

kılçıksız brom karışımı ve yonca otlak ayrığı karışımı izlemiştir. Karışımlara N uygulaması ise verimi önemli ölçüde arttırmıştır.

Sengül (2003) Erzurum kuru şartlarında yüksek otlak ayrığı, otlak ayrığı, kılçıksız bromu yonca ve korunga ile karışım halinde ekim yapmıştır. Ekimde korunga 8 kg da<sup>-1</sup>, yonca 4 kg da<sup>-1</sup>, buğdaygiller 3 kg da<sup>-1</sup> kullanılmış, sonbaharda 2.2 kg da<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve ilk baharda da 5 kg N da<sup>-1</sup> verilmiştir. Gübre uygulaması kuru ot verimini bütün uygulamalarda arttırmış, korunganın buğdaygillerle oluşturduğu karışımlar yoncanın oluşturduğu karışımlardan daha fazla ot verimi elde edilmiştir. Yoncanın buğdaygillerle oluşturduğu ikil ve üçlü karışımların eşdeğer alan indeksleri 1.10 ve 1.20 olmuştur. Araştırmacı karışımların yalın ekimlere nazaran daha avantajlı olduğunu tespit etmiştir.

Albayrak (2003) Ankara kurak koşullarında yapay mera elde etmek için yonca ve korungayı otlak ayrığı ve kılçıksız brom ile karışım halinde üç yıl süreyle yetiştirmiştir. Yonca ve kılçıksız brom karışımındaki botanik kompozisyonun ortalama %74.07'sini yonca, %24.93'ünü ise kılçıksız brom oluşturmuştur. Doğal bitki boyu ve ana sap uzunluğu yoncada sırasıyla 70.39 cm ve 72.05 cm, kılçıksız bromda ise 53.91 cm ve 55.28 cm olarak belirlemiştir. Yonca kılçıksız brom karışımlarının yeşil ve kuru ot verimleri 1605 kg da<sup>-1</sup> ve 504 kg da<sup>-1</sup>, en yüksek ham protein verimi yalın yoncadan 85.90 kg da<sup>-1</sup> elde edilmiştir. Türlerin yalın ekimlere oranla karışımlardaki üstünlüğünü ifade eden karışım etkinliği en yüksek yonca ve kılçıksız bromda karışımında 1.53 olarak tespit etmiştir.

Uncuer (2003) Ankara koşullarında tritikale ve tüylü fiğ'in farklı karışım oranlarının ve ekim şekillerinin verim üzerindeki etkilerini belirlediği araştırmasında; karışım oranlarının, yaş ot, kuru ot, kuru madde ve ham protein verimleri üzerine etkisinin önemli olduğunu belirtmiştir. Karışımlardaki türlerin oranlarının artması bitki boyunda düşümlere neden olduğunu ve 25 Tüylü fiğ + 75 Triticale veya 50 Tüylü fiğ + 50 Triticale karışımlarının en yüksek ve uygun değerleri verdiğini tespit etmiştir.

Koç vd. (2004) yonca ve çayır yumağını hem karışım hem de yalın halde ekim yapıp, saf buğdaygile 0, 5, 10 ve 15 kg N da<sup>-1</sup> her yıl uygulamışlardır. Araştırmacılar gübre uygulanmayan ve 30 cm sıra aralığında yetiştirilen karışımların ham protein içerikleri ile kuru ot miktarları yalnız ekilen ve gübrelenen tesislere oranla daha üstün performans sergilediğini vurgulamışlardır.

Çeçen vd. (2005) Antalya yöresinde yapay meraların kurulmasında faydalanılabilecek çok yıllık yem bitkisi tür ve karışımlarının belirlenebilmesi amacıyla yürüttüğü araştırmada, ak üçgül ve yoncayı, kılçıksız brom ve İngiliz çimi ile saf ve karışımlar halinde yetiştirmiştir. Yonca ve kılçıksız brom karışımlarının yeşil ve kuru ot verimlerinin yalın ekimlere oranla daha yüksek olduğunu, kılçıksız brom ve İngiliz çiminin yüksek yaz sıcaklarında olumsuz etkilendiğini belirtmiştir.

Çomaklı vd. (2005) tarafından Ardahan ili Çamlıçatak köyü meralarında 2000 – 2002 yılları arasında yapılan azot fosfor ve kükürlü gübrelemenin meranın verimine ve botanik kompozisyona etkileri araştırılmıştır. Denemede azot (N) 0, 5, 10 ve 15 kg da<sup>-1</sup>, fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 0, 5 ve 10 kg da<sup>-1</sup>, kükürt (SO<sub>4</sub>) ise 0, 2.5 ve 5 kg da<sup>-1</sup> seviyesinde uygulanmıştır. Azotlu ve fosforlu gübreleme kuru ot verimini önemli seviyede arttırırken kükürt uygulamasının verime etkisi önemli olmamıştır. Azotlu gübreleme denemenin baklagil miktarında azalmalara neden olurken, fosforlu gübreleme arttırmıştır. Azot, fosfor ve kükürlü gübreler botanik kompozisyondaki diğer familyalara ait bitkilerin oranını azaltıp mera kompozisyonuna olumlu etkide bulunmuşlardır.

Yolcu (2005), 2001 ve 2004 yılları arasında Erzurum ekolojik şartlarında yonca ve kılçıksız bromu farklı ekim şekilleri ve gübrelemenin ot verimi ve kalite özelliklerine etkisini araştırmıştır. Yonca ve kılçıksız bromu 1:1 oranında karışım yapıp karışık, alternatif ve çapraz sıralara farklı azot dozları (0, 6 ve 12 kg N da<sup>-1</sup>) ve farklı fosfor dozlarıyla (0, 4, 8 ve 12 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> da<sup>-1</sup>) ile gübrelemiştir. Araştırmanın sonucunda yonca ve kılçıksız brom karışımlarının çapraz sıralar halinde ekilmesi gerektiği, toprakta 13-14 kg da<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> bulunduğu takdirde 12 kg N da<sup>-1</sup> uygulanınca baklagil oranının %43.5 ve

kuru ot veriminin 1240 kg da<sup>-1</sup>, ham protein veriminin de 217.4 kg da<sup>-1</sup> olduğunu ifade etmiştir.

## 2.2 Kükürtlü Gübreleme

Jordan and Reisenauer (1957) kükürt gereksinimlerine göre bitkileri üç grup altında toplamışlardır. İlk grupta lahana, karnabahar, şalgam, soğan ve hardal, ikinci grupta baklagiller, pamuk ve tütün, üçüncü grupta ise tahıllar ve mera bitkileri yer almaktadır.

Stewart *et al.* (1969) kükürtlü gübrelerden verim artışı elde edilebilmesini azotun etkin ve uygun miktarda kullanılmasına bağlamıştır. Aşırı azotlu gübreleme kükürt noksanlığını arttırmaktadır. Kükürtlü gübrelerin uygun dozlarda azot uygulanmasıyla beraber verimi arttırmıştır. Buğdaygillerden buğday başta olmak üzere protein sentezlemek için her 15 birim N için 1 birim S'e ihtiyaç duyduklarını açığa çıkarmışlardır.

Bergman (1992) kükürt noksanlığını azot eksikliğinden ayırt etmenin çok zor olduğunu, bunu ancak bitkilerin genç yapraklarında ve yoğun gelişme dönemlerinde ortaya çıkan sararmalarla anlayabileceğimizi ortaya koymuştur. Kükürt noksanlığında ortaya çıkan klorozun sebebini ise protein metabolizmasının azalmasına bağlamıştır. Kükürt noksanlığı olan bitkiler noksanlığın görülmediği bitkilere nazaran daha kısa kalır ve bodurlaşma görülür, yapraklar normale nazaran küçükleşir ve köklere göre gövde de daha şiddetli etkileri görülür (Şekil 3.1).

Tucker (1993) Kuzey Carolina'da kükürt içeren gübre kullanımı ile pamuk (*Cotton ssp*), tütün (*Nicotina tabacum*) ve köpek dişi (*Cynodon dactylon*)'nin verimlerinde artışlar olduğunu ifade etmişlerdir.

Marschner (1995)'e göre optimum bitki gelişmesi için bitkilerin kuru ağırlıklarının %0.1 - %0.5 arasında kükürt ihtiyaçları olduğunu ortaya koymuştur.

Sexton *et al.* (1997) kükürt eksikliğinin yoncanın sadece verimi azaltmakta kalmayıp aynı zamanda besleme değerini de düşürdüğünü bildirmektedir. Ayrıca kükürt noksanlığı soya fasulyesinin fotosentez oranını düşürüp verimde %20'ye varan azalmalara sebep olmuştur.

Zhao *et al.* (1999) bezelyenin gelişimi ve bezelyenin gelişimi ve azot fiksasyonu üzerine kükürt uygulamasının bir sera denemesinde araştırmış, kükürt uygulamasının(100 mg S saksı<sup>-1</sup>) en yüksek dozunda tane veriminin kontrolün iki katına çıktığını, bezelye bitkisinin gövdesinde ve yapraklarındaki azot konsantrasyonunun arttığını, hasat indeksinde önemli ölçüde artışlar oluştuğunu ortaya koymuştur. Aynı zamanda kükürt uygulamasının bütün bitkinin gelişme döneminde fiske etmiş olduğu azot miktarını iki katına çıkardığını ve bezelyede nodül oluşumunun ve bu nodüllerin azot fiksasyon miktarlarının kükürt uygulamasına bağlı olarak arttığını açığa çıkarmıştır.

Sakal *et al.* (2000) kireçli topraklarda yetişen mısır bitkisine kükürt kaynağı olarak fosfojips 60 kg S ha<sup>-1</sup> seviyesine kadar uygulanmış ve her mısır bitkisinde hem de mısırdan sonra yetişen nohut bitkisine etkilerini belirlemiştir. Artan seviyelerde kükürt uygulaması mısırın tane ve sap veriminde önemli oranda artışlar meydana getirmiş, mısırdan sonra yetişmiş nohut bitkisinde de kükürdün aynı etkileri görüldüğünü ortaya çıkartmıştır.

Saha *et al.* (2001) soya fasülyesi-buğday ekim nöbeti sisteminde 6 yıl boyunca toprağa toplam 180, 360 ve 540 kg S ha<sup>-1</sup> jips uygulaması yaptığı tarla denemesinin sonucunda topraktaki kükürt miktarının artmasının soya fasulyesinin tohum verimini ve tohumdaki yağ içeriğini arttırdığını belirtmiştir.

Wang *et al.* (2002) yulaf bitkisinin verim ve kalitesine azot ve kükürt uygulamalarının etkisini araştırmak için yaptığı tarla denemesinde 0 ve 138 kg da<sup>-1</sup> üre formunda azot ve 0, 30 ve 60 kg ha<sup>-1</sup> dozunda jips formunda kükürt uygulamıştır. Araştırmacılar kükürt noksanlığı bulunan topraklarda yulaf bitkisinin kuru madde miktarını kükürt



gübrelemesinin %10.7, ham protein veriminin ise %11-13 oranında arttığını, azot uygulamasının kuru madde miktarını %71.9 ham protein verimini ise %94.5 oranında arttırdığını, kükürt içeriğinin artmasının azot kullanımını yükselttiğini ifade etmiştir.

İnal *et al.* (2003) bitkilerin kükürtle beslenme durumlarının tespit edilmesi amacıyla 1999 -2000 yılları arasında Ankara yöresinde (Elmadağ, Haymana ve Gölbaşı) yaptıkları tarama çalışmasında bu bölgedeki topraklarda ve bu topraklarda yetişen buğday bitkilerinde %50 oranında kükürt noksanlığı tespit etmiştir. Araştırmacı bu noksanlığı karşılamak için yaptıkları tarla ve sera denemelerinde, 10 mg S kg<sup>-1</sup> uygulamasıyla seradaki buğday çeşitlerinin(Bezostaja-1 ve Kızıltan) kuru ağırlıklarında önemli artışlar elde etmişler, tarla denemelerinde ise 20 kg ha<sup>-1</sup> kükürt uygulaması ile buğday çeşitlerinin tane verimi ve hasat indeksinin olumlu olarak etkilendiğini bildirmişlerdir.

Mohler (2005) yoncada maksimum üretim için kükürdün mutlak gereklilik arz ettiğini, kükürt noksanlığı görülen alanlarda yoncanın jips ile gübrenmesinin bu eksikliği gidereceğini ve Kuzey Idaho'da yoncada en fazla kullanılan kükürt kaynağının jips olduğunu açıklamıştır.

Tarlakson and Shopira (2005) kükürdün Nebraska'da yetişen diğer bitkiler gibi yoncanın, tuzlu, organik madde miktarı %1'den az kuru ve sulanabilir alanlarda sıklıkla ihtiyaç duyulan bir bitki besin elementi olduğunu, kükürt uygulamasının yoncanın protein içeriğini yükselttiğini bildirmişlerdir.

Zhao *et all.* (2005), İngiltere'de arpa bitkisine artan dozlarda(0, 10, 20 ve 40 kg S ha<sup>-1</sup>) uygulamasının arpanın verim ve kalitesine etkisini araştırmak amaçlı 8 adet farklı bölgelerde tarla denemesi kurmuştur. Farklı tarla denemelerinin 5 adetinde kükürt uygulamasıyla verimde 0.2 t ha<sup>-1</sup> ile 1.2 t ha<sup>-1</sup> arasında değişen artışlar elde etmiş, en yüksek verim 10 ve 20 kg S ha<sup>-1</sup> uygulamasından alınmıştır. Kükürt uygulaması için en uygun zaman olarak ise Mart ortası ve Nisan başı tavsiye edilmiştir.

Jarvan and Adamson (2005) Estonya’da yaptıkları tarla denemesinde azotla birlikte kükürt uyguladıkları buğdayların klorofil kapsamında, kardeşlenme sayısında, başakta tane bağlama miktarında ve verimde %29 – 64 oranında artışlar gözlemlemişlerdir.

Girma *et al.* (2005) değişik kükürt kaynakları ve düzeylerinin kışlık buğdayın tana ve sap verimi üzerine etkisini araştırdığı denemesinde  $\text{CaSO}_4$  0, 56, 112 ve 224 kg S  $\text{ha}^{-1}$  miktarında, elementsel kükürt uygulaması ise 56 ve 112 kg S  $\text{ha}^{-1}$  olarak düzenlenmiştir. Kükürt uygulamasının kışlık buğdayın tane ve sap veriminde önemli artışlara sebep olduğunu,  $\text{CaSO}_4$ ’ün ise elementsel kükürt uygulamasından daha etkili olduğunu ifade etmiştir.

Elçi (2005) ülke topraklarının genel olarak kireçli olduğunu ve bu topraklar haricinde yetiştirilen yoncalar için 50 -60 kg  $\text{da}^{-1}$  jips ile gübreleme yapılabileceğini bildirmiştir.

Khan *et al.* (2006) Pakistan’da artan düzeylerde kükürt uygulamasının mısır verimi ve verim öğelerinin üzerine etkisini araştırdığı tarla denemelerinde,0, 20, 40, 60, 80, 100 ve 120 kg S  $\text{ha}^{-1}$ ’e karşılık gelen jips ile gübreleme yapmıştır. Araştırmanın sonucunda kükürt uygulamasının Mısır verimi ve verim öğelerinin üzerinde kontrole oranla önemli artışlar ortaya çıkardığını, en yüksek artışın 60 kg S  $\text{ha}^{-1}$  uygulamasından elde edildiğini, bu uygulama düzeyinde mısırdaki yaş ağırlığın %41, kuru ağırlığın %55, sap veriminin %58, tane veriminin ise %5 oranında arttığını tespit etmiştir.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1 Araştırma Yeri

Yonca ve kılçıksız bromun farklı seviyelerdeki karışımlarına farklı düzeylerde jips uygulamasının yem verimine etkilerini belirlemek amacıyla üç yıl yürütülen tarla denemeleri; Haymana ile Gölbaşı ilçeleri arasında Ankara-Haymana karayolunun 45. kilometresinde bulunan, denizden 1052 metre yükseklikte olan, alüviyal büyük toprak grubuna giren Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği arazisinde “Çiftlik Serisi” toprak grubu üzerinde yürütülmüştür.

##### 3.1.1 Araştırma yerinin toprak ve iklim özellikleri

Çiftlik serisine ait toprakların üst katmanları tınlı, organik maddesi düşük, alt katmanlarında ise yüksek miktarda kil bulunmakta ve pH değerleri 7.81-8.28 arasında değişmektedir (Gökmen 1992). Deneme yerinden alınan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1 Araştırmanın yürütüldüğü alan topraklarının özellikleri

Toprak özelliği	Değeri	Birimi
Kireç (CaCO <sub>3</sub> )	229.7	g kg <sup>-1</sup>
Elektriksel iletkenlik (EC)	322.4	dS m <sup>-1</sup>
pH	7.82	1:2.5 ( Toprak: su)
Organik madde	8.4	g kg <sup>-1</sup>
Toplam azot	1.71	g kg <sup>-1</sup>
Bitkiye yararlı fosfor (P)	13.47	mg kg <sup>-1</sup>
Değişebilir potasyum (K)	298.7	mg kg <sup>-1</sup>
Bitkiye yararlı kükürt (SO <sub>4</sub> -S)	9.7	mg kg <sup>-1</sup>
Toplam kükürt (S)	78	mg kg <sup>-1</sup>
Tekstür sınıfı	Kil	%
	Tın	%
	Silt	%
	Kum	%

Deneme yerinin toprak özelliklerini Çizelge 3.1'den de anlaşılacağı gibi toprakların toplam azot, değişebilir potasyum ve bitkiye yararlı fosfor miktarları yeter düzeyde olmasına karşılık deneme alanı toprağının bitkiye yararlı kükürt (SO<sub>4</sub>-S) kapsamı kritik düzey olan 10 mg kg<sup>-1</sup>'in altındadır (Inal *et al.* 2003 ).

Araştırmanın yürütüldüğü Ankara ili Haymana ilçesi İkizce bölgesinin 2003, 2004 ve 2005 yıllarına ve uzun yıllara ait aylık ortalama yağış ve sıcaklık değerleri Çizelge 3.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2 Ankara ili Haymana ilçesi İkizce istasyonu 2003, 2004, 2005 yılları ile uzun yıllar iklim verileri (Anonim, 2005)

Aylar	Toplam Yağış, mm				Ortalama sıcaklık, °C			
	2003 Yılı	2004 Yılı	2005 Yılı	Uzun yıllar Ortalaması	2003 Yılı	2004 Yılı	2005 Yılı	Uzun yıllar Ortalaması
Ocak	56.5	37	12	35.7	3.7	-2.3	-2.7	-1.5
Şubat	54.1	0	39.1	33.2	-2.9	0.6	-0.7	-0.2
Mart	10.5	18.2	104.7	40.2	0.9	5.3	4.7	3.8
Nisan	73.7	26.6	46.4	47.0	8.2	9.5	9.1	9.4
Mayıs	60	28.8	56	46.6	16.4	13.3	13.9	13.7
Haziran	0	15.8	42.6	29.7	19.9	17.8	18.7	17.9
Temmuz	5.5	0	20.4	14.7	21.3	21.3	22.6	21.5
Ağustos	0	17.5	8.2	13.8	21.6	21	21.4	21.3
Eylül	14.3	1	18.5	15.7	16.1	17.3	17.8	17
Ekim	16.9	8.8	14.8	29.4	13.1	13.1	11.4	11.7
Kasım	3.5	26	67.4	38.9	6.3	5.1	5.4	5.1
Aralık	40.6	8.8	9.3	13.8	0.2	0.1	-0.4	0.5
<b>Yıllık</b>	<b>335.6</b>	<b>188.5</b>	<b>439.4</b>	<b>398.7</b>	<b>10.4</b>	<b>10.2</b>	<b>10.1</b>	<b>10.0</b>

Çizelge 3.2'den de görüldüğü üzere deneme alanı tipik karasal iklim özelliklerini yansıtmaktadır. Uzun yıllar yağış ortalaması 398.7 mm olup, en fazla yağış Aralık ayında en düşük yağış ise Ağustos ayında düşmektedir. Sıcaklık için uzun yıllar

ortalaması sıcaklık olarak 10.0 °C olup, en düşük sıcaklık ortalaması Ocak ayı, en yüksek sıcaklık ortalaması ise Temmuz ayı olarak belirlenmiştir. Denemenin kurulduğu yıl olan 2003 yılı Haziran ayında yağışın olmaması nedeniyle deneme sulanmıştır. Araştırmanın ikinci yılı olan 2004 yılı ise uzun yıllar ortalamasının yarısı kadar yağış alınmış kurak bir yıl olmuştur. Bu dönemde en fazla yağış Ocak ayında 37 mm ile gerçekleşmiştir. Temmuz ve Şubat ayında hiç yağış olmamış, Eylül ayında ise 1 mm yağış meydana gelmiştir. Araştırmanın üçüncü yılında ise uzun yıllar ortalamasının (398.7 mm) yaklaşık 40 mm üzerinde yağış (439.4 mm) oluşmuştur. Sadece 2005 yılı Mart ayında 104.7 mm yağış olmuş, yağışın düşmediği ay olmamış, en düşük yağış miktarı ise 8.2 mm ile Ağustos ayında meydana gelmiştir. Daha istenilir şartların 2005 yılında ortaya çıktığı Çizelge 3.2'den açıkça anlaşılmaktadır.

### 3.2 Materyal

Bu çalışmada materyal olarak Gözlü Tarım İşletmesinden temin edilen Kayseri yonası ve Tarla bitkileri Merkezi Araştırma Enstitüsünden temin edilen kılçıksız brom tohumları kullanılmıştır. Jips gübresi olarak ise Doğ-Al gübre tarafından üretilen içerisinde %17 Kükürt bulunan Doğal Jips gübresi kullanılmıştır

### 3.3 Yöntem

Araştırma 3 tekerrürlü olarak tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 2003 yılı Haziran ayında kurulmuştur. Denemede ana parsellere jips dozları ( 0 kg da<sup>-1</sup>, 10 kg da<sup>-1</sup>, 20 kg da<sup>-1</sup>, 30 kg da<sup>-1</sup>), alt parsellere ise karışım oranları (%100 Yonca, %75 Yonca + %25 Kılçıksız brom, %50 Yonca + %50 Kılçıksız brom, %25 Yonca + %75 Kılçıksız brom, %100 Kılçıksız brom) oluşturmuştur. Ekimden önce yonca tohumları *Rhizobium meliloti* bakterisi ile aşılansmıştır. Araştırma yeri hazırlandıktan sonra ekimden önce bir defaya mahsus olmak üzere 20 kg da<sup>-1</sup> DAP ( 18 – 46 – 0) ile gübrelenmiştir. Ekim 3m x 5m boyutlarındaki parsellere 30 cm sıra aralığı ile 10 sraya elle yapılmıştır. Türlerin ekimlerinde yonca ve kılçıksız brom için 2 kg da<sup>-1</sup> tohum hesabıyla her parsel ekilişleri düzenlenmiştir. Her bir parselde 10 adet bitki sırası

oluşturulmuştur. Alt parsellerin her biri 15 m<sup>2</sup>, ana parsellerin her biri 75 m<sup>2</sup>, her bir bloğun alanı 300 m<sup>2</sup> ve toplam deneme 900 m<sup>2</sup>'lik alanda deneme yurütulmuştur.. İlk yıl ekim sırasında, ikinci ve üçüncü yıl ise Mart ayında üstten gübreleme yapılmıştır. Ekim işlemi 2003 yılı Haziran ayında yapılmış ve ekimden hemen sonra çıkışları garanti altına almak için 90 mm su m<sup>2</sup> ile sulama yapılmıştır.

### **3.4 Verilerin Elde Edilmesi**

#### **3.4.1 Bitki boyu**

Yoncada %10 çiçeklenme döneminde, kılçıksız bromda ise başaklanma döneminde ana sap uzunluğu mm bölmeli metre ile her alt parselden rasgele seçilen 10 bitkide toprak yüzeyinden bitkinin en uzun olduğu yere kadar ölçülmüştur (Karagöz ve Eraç 1977).

#### **3.4.2 Botanik kompozisyon**

Her alt parselde karışımı oluşturan bitki türleri, hasat öncesi 1 m<sup>2</sup>'lik alan biçilerek elde edilen ürün türlerine ayrılmış ve her birinin ayrı kuru ot ağırlıkları 70 °C 'de 48 saat tutulup, 24 saat oda koşullarında bekletildikten sonra tartılarak bulunmuştur. Daha sonra, karışımdaki oranları ölçüsünde, kuru ot içindeki payları ağırlıklarına göre botanik kompozisyon yüzdesi olarak belirlenmiştir (Tekeli ve Bakır 1980).

#### **3.4.3 Yeşil ot verimi**

Her alt parselden yanlardan birer sıra, alt ve üstlerden 0.5 m hesap dışı bırakılarak yoncada %10 çiçeklenme, kılçıksız bromda ise başaklanma başlangıcında orakla biçim yapılmıştır. Biçimin hemen arkasından elde edilen ürün tartılarak parsel verimi, oranlanarak ise dekara yeşil ot verimi tespit edilmiştir (Altın ve Gökkuş1988).

#### **3.4.4 Kuru ot verimi**

Her alt parselden 500 g'lık yeşil ot örneği alınarak kurutma dolabında 48 saat 70 °C'de kurutulmuş, 24 saat oda sıcaklığında bekletildikten sonra 5 g duyarlı terazide tartılıp kuru ot ağırlıkları belirlenmiştir. Elde edilen bu değerler dekara yeşil ot verimleri dikkate alınarak dekardan elde edilen kuru ot verimine dönüştürülmüştür (Avcı 2000).

#### **3.4.5 Kuru madde verimi**

Alt parsellerin kuru ot verimini belirlemek amacıyla kurutulmuş olan 500 g'lık örnekler, değirmende öğütülmüş ve her alt parsel için 3 g'lık örnekler ağız kapalı cam kapaklara alınmış, sıcaklığı ve süresi ayarlanabilen fırında 105 °C'ye ayarlı etüvde 3 saat tutulup 0.0001 g duyarlı terazide tartılıp kuru madde oranı hesaplanmış, elde edilen % değer kuru ot verimi ile çarpılıp kuru madde verimi elde edilmiştir (Akyıldız 1968).

#### **3.4.6 Ham protein verimi**

Kuru madde için öğütülmüş örneklerden 1 gr tartılıp önceden hazırlanan çözeltiler yardımıyla Kjeldahl yöntemi uygulanarak ham protein yüzdeleri hesaplanmış, elde edilen değerler ile Altın (1982b)'in çalışmaları dikkate alınarak dekara ham protein verimleri hesaplanmıştır.

#### **3.4.7 Eşdeğer alan indexi (LER)**

Eşdeğer alan indeksinin hesaplanmasında Serin vd. (1997) ve Albayrak (2003)'ün çalışmalarından faydalanılmıştır. Eşdeğer alan indeksi veya bir diğer adıyla Alan Eşdeğerlik Oranı, karışım halinde yetiştirilen türlerin saf yetiştirmeye göre daha verimli olup olmadıklarını gösteren bir özelliktir.

$$LER = \frac{\text{Karışık ekimdeki A bitkisi verimi}}{\text{Saf ekimdeki A bitkisi verimi}} + \frac{\text{Karışık ekimdeki B bitkisi verimi}}{\text{Saf ekimdeki B bitkisi verimi}}$$

LER > 1 ise karışık ekim verimi yalın ekim verimlerinden yüksektir.

LER = 1 ise karışık ekim verimi yalın ekim verimleri ile aynıdır.

LER < 1 ise karışık ekim verimi yalın ekim verimlerinden düşüktür.

### **3.4.8 Kükürt analizi**

Ham protein verimi için öğütülmüş olan bitki materyalinin yaş yakma işlemiyle I.C.P.O.E.S cihazıyla okuma yapılarak belirlenmiştir.

### **3.4.9 Verilerin değerlendirilmesi**

Araştırmadan elde edilen tarla, laboratuvar ve ölçüm değerleri, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre MSTATC programından yararlanarak varyans analizine tabii tutulmuş ve değerlendirilmiştir. Bulunan ortalamalar arasındaki farkın önemli olup olmadığı ise Duncan testi ile belirlenmiştir (Düzgüneş vd 1987). İşlemler arasında ortaya çıkan farklılıklar ve her bir işlemin türler üzerinde meydana getirdiği etki ve bunların interaksyonları ayrı saptanmıştır. Yıllar arasında farklılıklar meydana geldiği için her yıl kendi içinde değerlendirilmeye alınmıştır. Ortalamaların arasındaki farklılıkların belirlenmesi %5 önem düzeyine göre olmuştur.





Şekil 3.1 Yoncada kükürt noksanlığı



Şekil 3.2 Yalın ve gübre uygulanmamış kılçıksız brom parseli





Şekil 3.3 Yalın kılçıksız broma 20 kg da<sup>-1</sup> jips uygulaması



Şekil 3.4 Yonca-kılçıksız brom(25-75) karışımına 10 kg da<sup>-1</sup> jips uygulaması





Şekil 3.5 Yalın yoncaya 20 kg da<sup>-1</sup> jips uygulaması



Şekil 3.6 Denemenin genel görünüşü (2004)



Şekil 3.7 Denemenin genel görünüşü (2005)



## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

### 4.1 Morfolojik Özellikler

#### 4.1.1 Yonca bitki boyu

Yonca (*Medicago sativa* L.) ve kılçıksız brom (*Bromus inermis* Leyss) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jips'in yoncadaki bitki boyuna etkisine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 Yonca/kılçıksız brom karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin yoncanın bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	2004			2005	
	S.D.	K.O.	F Değeri	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	96.029	15.7468	2.207	3.0066
Jips Uygulamaları	3	275.264	45.1378**	14.846	20.2280 **
Hata	6	6.098		0.734	
Karışım Oranları	3	75.121	5.2691**	15.053	23.4571 **
Jips x Kar.Oranları	9	35.723	2.5057 *	0.927	1.4449
Hata	24	14.257		0.642	

\*\* P< 0.01 düzeyinde önemlidir , \* P< 0.05 düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi bitki boyu açısından 2004 yılında farklı jips düzeyleri ve karışım oranları arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur, jips ve karışım oranlarının interaksyonu ise 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında ise jips uygulamaları ve karışım oranları arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Karışım oranları ile jips uygulamaları kendi aralarında değerlendirmeye alınmıştır. Bu farklılıkların önem düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan 2004 yılına ait Duncan testi sonuçları Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2 ve Şekil 4.1 incelendiğinde denemenin ilk yılında saf yonca ekilişine artan seviyelerde uygulanan jips yoncanın bitki boyunda önemli artışlara sebep olmuştur. Jips uygulamasının 30 kg da<sup>-1</sup> düzeyinde yonca boyu 70.7 cm olmuş kontrol parselinde ise 59.3 cm ölçülmüş diğer uygulamalara ait yonca bitki boyları bu iki ortalamanın arasında yer almıştır. Yonca ve kılçıksız bromun 75/25 ve 25/75 karışım oranlarına uygulanan

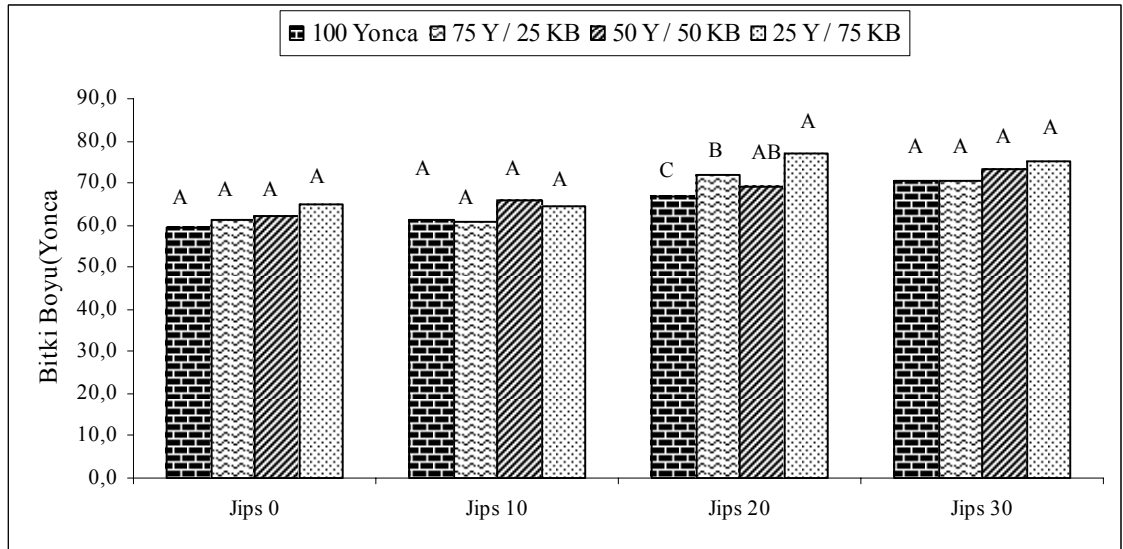
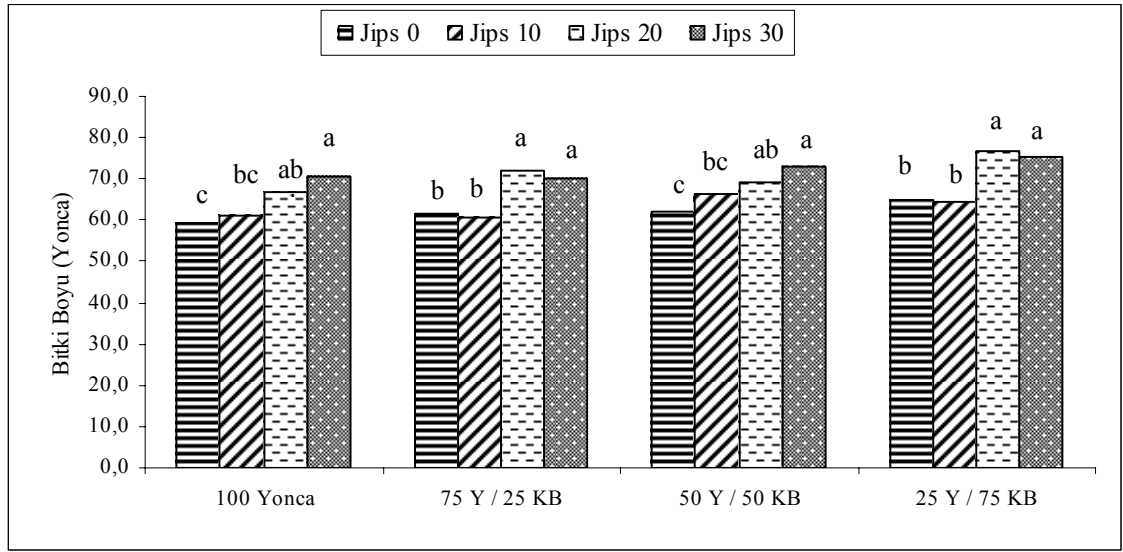
jipsin 20 kg da<sup>-1</sup> düzeyinden sonra yoncanın bitki boyunda önemli artışlar meydana gelmiştir. En düşük yonca bitki boyu 60.6 cm olarak jips uygulamasının 10 kg da<sup>-1</sup> seviyesinde olmuştur. Yonca ve kılçıksız bromun eşit orandaki karışımlarında da artan seviyelerde jips uygulaması yonca bitki boyunda önemli artışlara sebep olmuştur. En yüksek yonca bitki boyu 73.1 cm ile jips düzeyinin 30 kg da<sup>-1</sup> seviyesinde ölçülmüş, en düşük yonca bitki boyu 62 cm ile jips uygulanmayan kontrol ekilişinden alınmış diğer uygulamalara ait ortalamalar bu iki değer arasında sıralanmıştır.

Çizelge 4.2 Yonca (Y) / kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin yoncanın bitki boyuna etkisi (2004)

Karışım oranları (%)	Jips düzeyleri, kg da <sup>-1</sup>				ORT
	0	10	20	30	
100 Yonca	59.3 A c	61.2 A bc	66.6 C ab	70.7 A a	<b>64.5</b>
75Y/ 25KB	61.4 A b	60.6 A b	71.8 AB a	70.3 A a	<b>66.0</b>
50Y/ 50KB	62.0 A c	66.1 A bc	69 B ab	73.1 A a	<b>67.6</b>
25Y/ 75KB	64.9 A b	64.3 A b	76.9 A a	75.3 A a	<b>70.3</b>
<b>ORT.</b>	<b>61.9</b>	<b>64.4</b>	<b>69.7</b>	<b>72.3</b>	<b>67.1</b>

Satırlardaki küçük harfler jips uygulamaları arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları, sütunlardaki büyük harfler ise karışım oranlarının arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları gösterir.

Karışım oranlarını kendi arasında değerlendirmeye almak için Çizelge 4.2 ve Şekil 4.1'den faydalanacağız. Jips uygulamasının 20 kg da<sup>-1</sup> düzeyinde karışımlardaki yonca boyunda önemli artışlar meydana gelmiştir. Jipsin 20 kg da<sup>-1</sup> düzeyinde yalnız yonca ekimine göre karışımlardaki yoncanın bitki boyunda önemli artışlar oluşmuştur. En yüksek bitki boyu 76.9 cm ile 25/75 karışımından elde edilmiştir. Yine aynı jips düzeyinde en düşük yonca boyu ise 61.2 cm ile saf yonca ekilişinden ölçülmüş, diğer karışımlara ait yonca boyu ortalamaları bu değerler arasında sıralanmıştır. Jips uygulamasının 0, 10 ve 30 kg da<sup>-1</sup> düzeylerindeki karışımlarda ve yalnız ekimde yonca bitki boyunda ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmamıştır.



Şekil 4.1 Yonca – Kılçıksız Brom karışımlarında farklı oranlarda jips uygulanan yoncanın 2004 yılı ortalama bitki boyu

Araştırmanın ikinci yılından elde edilen yonca bitki boyu ortalamaları ve Duncan testi sonuçları Çizelge 4.3 ve Şekil 4.2’de gösterilmiştir. Denemenin ikinci yılında ilk yıldan farklı olarak jips uygulaması ve karışım oranlarının interaksyonunu önemsiz bulunmuştur. Jips uygulaması yonca bitki boyunda artışlara sebep olmuştur. Bununla beraber bu artışlar jips uygulamasının 20 kg da<sup>-1</sup> düzeyinden itibaren önemli olmuştur. En yüksek yonca bitki boyu ortalaması 67.2 cm ile 30 kg da<sup>-1</sup> jips uygulamasından elde edilmiştir. Jips uygulamasının 30 kg da<sup>-1</sup> seviyesindeki yonca bitki boyunda oluşan farklılık Çizelge 4.3’den de anlaşıldığı üzere önemli bulunmuştur. Önemli bulunan farklılıklar

Duncan gruplandırmasında farklı harflerle gösterilmiştir. En düşük yonca bitki boyu ise 64.6 cm ile jips uygulanmayan kontrol parselden elde edilmiş ancak bu uygulama ile jipsin 10 kg da<sup>-1</sup> seviyesinden elde edilen yonca bitki boyu ortalamaları istatistiksel farklılık göstermemiştir.

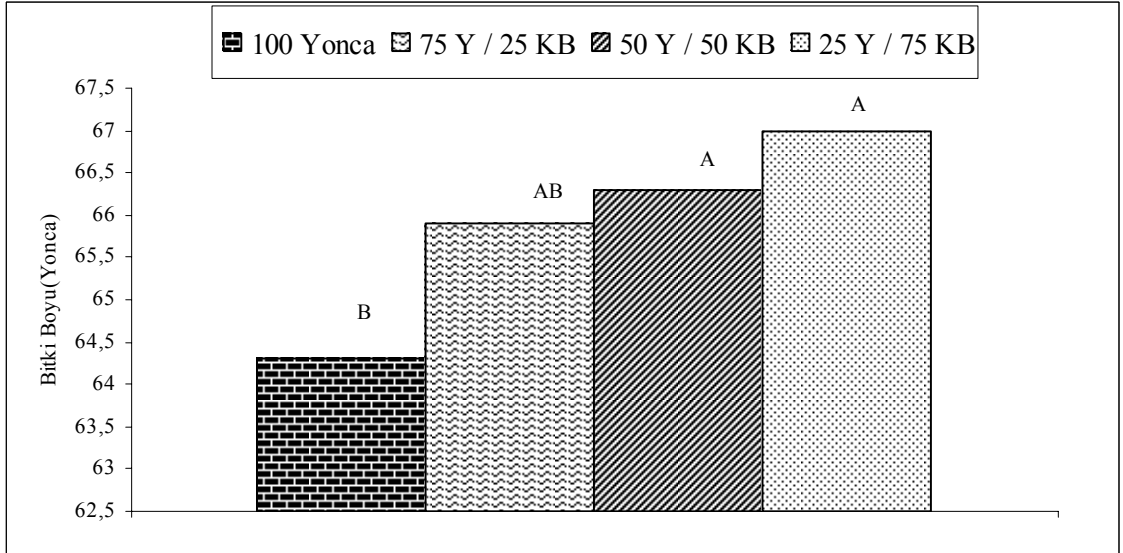
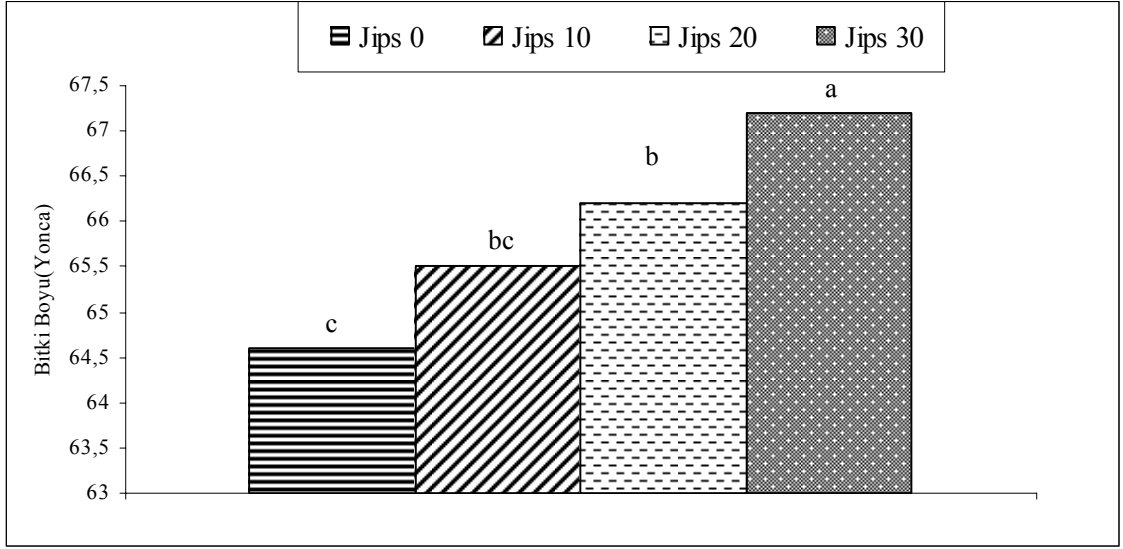
Çizelge 4.3 Yonca (Y) / kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin yoncannın bitki boyuna etkisi (2005)

Karışım oranları(%)	Jips düzeyleri, kg da <sup>-1</sup>				ORT
	0	10	20	30	
100 Yonca	62.9	64.0	65.1	65.4	<b>64.3 B</b>
75Y/ 25KB	65.0	65.7	66.3	66.5	<b>65.9 AB</b>
50Y/ 50KB	65.1	65.6	67	67.5	<b>66.3 A</b>
25Y/ 75KB	65.4	66.5	66.7	69.4	<b>67.0 A</b>
<b>ORT.</b>	<b>64.6 c</b>	<b>65.5 bc</b>	<b>66.2 b</b>	<b>67.2 a</b>	<b>65.9</b>

Satırlardaki küçük harfler jips uygulamaları arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları, sütunlardaki büyük harfler ise karışım oranlarının arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları gösterir.

Karışımlar arasında yonca bitki boyu bakımından farklılıkların incelenmesinde Çizelge 4.3 ve Şekil 4.2'den faydalanılmıştır. Karışımlardaki yonca bitki boyunda ortaya çıkan farklılıklar önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Karışımlardaki yonca oranı yarım ve yarımın altına indiğinde yonca bitki boyunda önemli artışlar elde edilmiştir. En yüksek yonca boyu ortalaması 67 cm ile 25/75 karışımından elde edilmiş, bu karışım oranı ile yonca ve kılçıksız bromun 50/50 karışımlarından elde edilen yonca boyu arasında farklılık tespit edilmemiştir. En düşük yonca bitki boyu ortalaması ise Şekil 4.2'de de görüldüğü üzere saf yonca ekilişinden 64.3 cm ile alınmış ve yonca ve kılçıksız bromun 75/25 karışımlarından 65.9 cm ile elde edilen yonca bitki boyu arasında farklılık bulunmamıştır.





Şekil 4.2 Yonca – Kılçiksız Brom karışımlarında farklı oranlarda jips uygulanan yoncanın 2005 yılı ortalama bitki boyu

#### 4.1.2 Kılçiksız brom bitki boyu

Yonca (*Medicago sativa* L.) ve Kılçiksız Brom (*Bromus inermis* Leyss) karışım oranlarının ve jips uygulamalarının kılçiksız bromun bitki boyuna etkisine ilişkin verilerle yapılan 2004 ve 2005 yıllarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.4 Yonca/kılçıksız brom karışım oranlarına uygulanan jipsin kılçıksız bromun bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	2004			2005	
	S.D.	K.O.	F Değeri	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	1.014	0.6812	0.713	1.675
Jips Uygulamaları	3	22.820	15.33 **	6.201	14.56 **
Hata	6	1.488		0.426	
Karışım Oranları	3	98.82	88.295 **	214.76	163.01 **
Jips x Kar.Oranları	9	2.96	2.642 *	0.548	0.42
Hata	24	1.12		1.317	

\*\* P<0.01 düzeyinde önemli, \* P< 0.05 düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.4'den de anlaşılacağı üzere kılçıksız brom bitki boyu açısından 2004 yılında jips ve karışım oranı arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur, jips ve karışım oranlarının interaksyonu ise 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında ise jips uygulaması ve karışımlar arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli bulunmuş, jips x karışım oranı interaksyonu 2005 yılında yonca bitki boyunda olduğu gibi önemsiz bulunmuştur. Kılçıksız bromun bitki boyu ortalamaları arasındaki bu farklılıkların önem düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan 2004 yılına ait Duncan testi sonuçları Çizelge 4.5' ve Şekil 4.3'de verilmiştir.

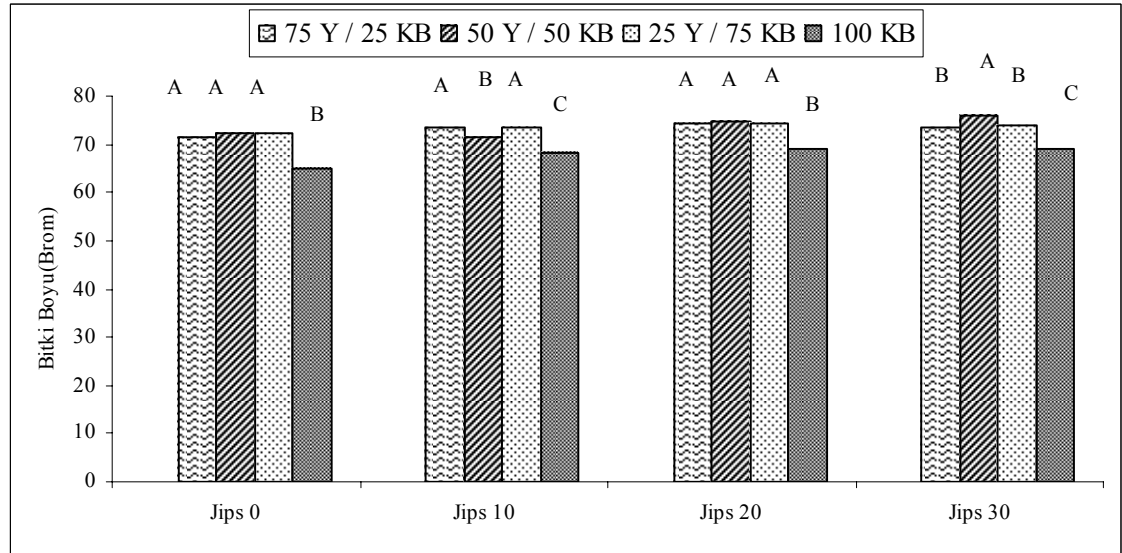
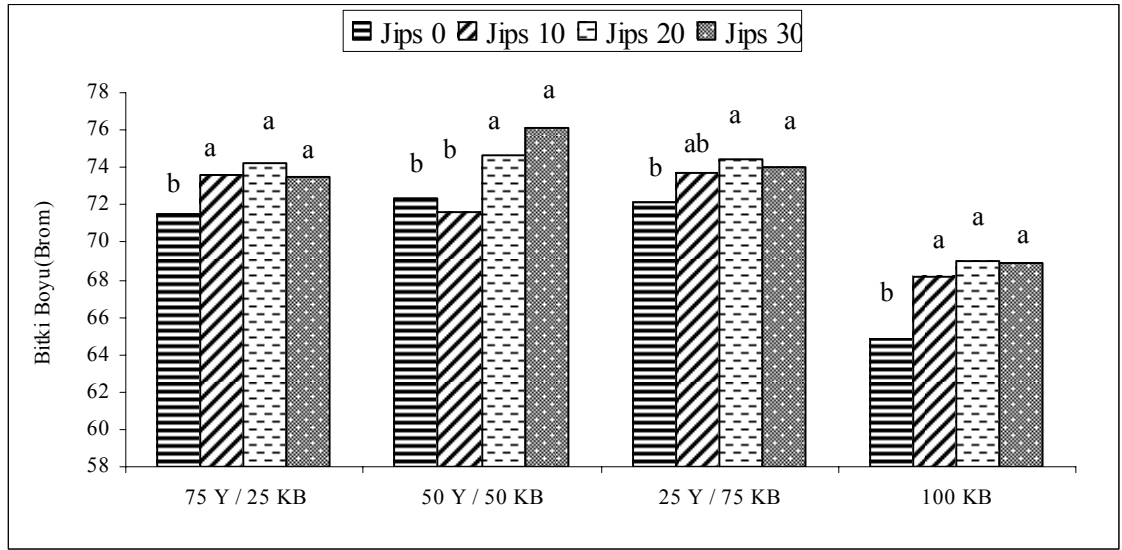
Araştırmanın ilk yılında, yonca ve kılçıksız bromun farklı oranlarda karışımlarına jips uygulanması kılçıksız bromun bitki boyunda artışlara sebep olmuştur. Yonca ve kılçıksız bromun 75/25 ve kılçıksız bromun saf ekilişinde jips uygulamasının 10 kg da<sup>-1</sup> seviyesi kılçıksız brom bitki boyunda önemli artışlar oluşturmuştur. Jips uygulamasının arttırılması kılçıksız bromun bitki boyunda oluşturduğu artışlar ise önemsiz olmuştur. Yonca ve kılçıksız bromun 50/50 ve 25/75 karışımlarına artan seviyelerde jips uygulaması kılçıksız bromun bitki boyunda artışlar meydana getirmiştir. Bununla beraber Şekil 4.3'den de anlaşılacağı üzere bu artışlar jips uygulamasının 20 kg da<sup>-1</sup> seviyesinden itibaren önemli olmuştur. Bu iki karışım oranına uygulanan jipsin 20 kg da<sup>-1</sup> ve 30 kg da<sup>-1</sup> seviyelerinde kılçıksız brom bitki boyunda oluşan farklılıklar önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.5 Yonca (Y) / kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin kılçıksız bromun bitki boyuna etkisi (2004)

Karışım oranları(%)	Jips düzeyleri, kg da <sup>-1</sup>				ORT.
	0	10	20	30	
75Y/ 25KB	71.5 A b	73.6 A a	74.2 A a	73.5 B a	<b>73.2</b>
50Y/ 50KB	72.3 A b	71.6 B b	74.6 A a	76.1 A a	<b>73.6</b>
25Y/ 75KB	72.1 A b	73.7 A ab	74.4 A a	74 B a	<b>73.5</b>
100 KB	64.8 B b	68.2 C a	69 B a	68.9 C a	<b>67.7</b>
<b>ORT.</b>	<b>70.2</b>	<b>71.8</b>	<b>73</b>	<b>73.1</b>	<b>72</b>

Satırlardaki küçük harfler jips uygulamaları arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları, sütunlardaki büyük harfler ise karışım oranlarının arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları gösterir.

Karışım oranlarını kendi arasında değerlendirecek olursak jips uygulanmayan kontrol uygulamasında yonca kılçıksız brom karışımlarındaki kılçıksız brom bitki boyu yalın ekime oranla farklılık göstermiştir. Jips uygulamasının 20 kg da<sup>-1</sup> seviyesinde de karışımlardaki kılçıksız bromun bitki boyu yalın ekime oranla önemli artış meydana getirmiştir. Hem kontrol hem de 20 kg da<sup>-1</sup> jips uygulamalarında yonca ve kılçıksız brom karışımlarındaki kılçıksız brom bitki boyunda ortaya çıkan farklılıklar ise önemsiz bulunmuştur. Jips uygulamasının 10 kg da<sup>-1</sup> ve 30 kg da<sup>-1</sup> seviyelerinde yonca kılçıksız brom karışımlarının içindeki kılçıksız brom bitki boyunda artışlar oluşmuştur. Bu artışlar jipsin 10 kg da<sup>-1</sup> seviyesinde yonca ve kılçıksız bromun 25/75 ve 75/25 karışım oranında önemli olmuştur. Jips uygulamasının 30 kg da<sup>-1</sup> seviyesinde ise en yüksek kılçıksız brom bitki boyu ortalaması yonca ve kılçıksız bromun 50/50 karışımından elde edilmiştir. Şekil 4.3'den anlaşıldığı gibi yonca ve kılçıksız bromun 50/50 karışımındaki kılçıksız brom bitki boyu 25/75, 75/25 ve yalın kılçıksız bromu göre önemli artış oluşturmuştur. Aynı zamanda yonca ve kılçıksız bromun 50/50 karışımına uygulanan jipsin 30 kg da<sup>-1</sup> seviyesindeki kılçıksız brom bitki boyu ortalaması 2004 yılında elde edilen en yüksek kılçıksız brom bitki boyu ortalaması olmuştur.



Şekil 4.3 Yonca – Kılıksız Brom karışımlarında farklı oranlarda jips uygulanan kılıksız bromun 2004 yılı ortalama bitki boyu

Araştırmamızın ikinci yılından elde edilen yonca bitki boyu ortalamaları ve Duncan testi sonuçları Çizelge 4.6 ve Şekil 4.4’de gösterilmiştir. Çizelge 4.6’ dan da anlaşılacağı üzere 2005 yılında kılıksız brom bitki boyuna jips uygulaması ve farklı karışım oranları istatistiksel olarak 0.05 seviyesinde önemli etkide bulunmuştur. Denemenin ilk yılından farklı olarak jips x karışım oranları interaksyonu önemsiz bulunmuştur. Artan seviyelerde jips uygulaması kılıksız bromun bitki boyunda artışlara sebep olmuştur.

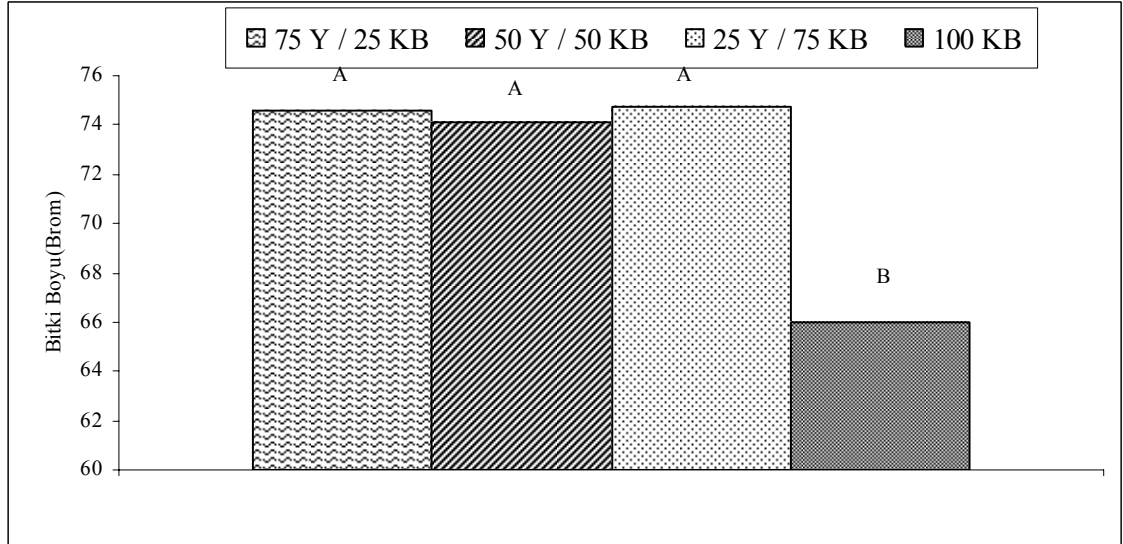
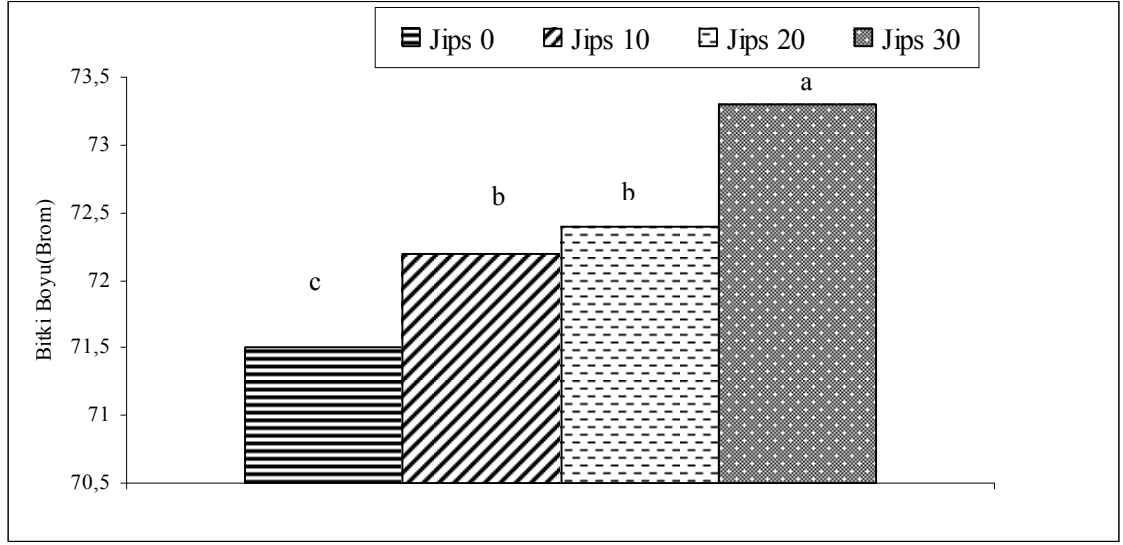
Çizelge 4.6 Yonca (Y) / kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin kılçıksız bromun bitki boyuna etkisi (2005)

Karışım oranları(%)	Jips düzeyleri, kg da <sup>-1</sup>				ORT.
	0	10	20	30	
75Y/ 25KB	73.8	74.2	74.4	75.9	<b>74.6 A</b>
50Y/ 50KB	73.0	74.2	74.4	74.9	<b>74.1 A</b>
25Y/ 75KB	73.6	74.3	74.8	76.0	<b>74.7 A</b>
100 KB	65.7	66.1	65.9	66.3	<b>66.0 B</b>
<b>ORT.</b>	<b>71.5 c</b>	<b>72.2 b</b>	<b>72.4 b</b>	<b>73.3 a</b>	<b>72.3</b>

Satırlardaki küçük harfler jips uygulamaları arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları, sütunlardaki büyük harfler ise karışım oranlarının arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları gösterir.

Jips uygulanmayan kontrol parselinde kılçıksız brom bitki boyu ortalaması 71.5 cm iken artan seviyelerde jips uygulaması kılçıksız brom bitki boyunda artışlar ortaya çıkarmıştır. Bu artışlar ise Şekil 4.4’de görüldüğü üzere jips uygulamasının 10 kg da<sup>-1</sup> ve 30 kg da<sup>-1</sup> seviyelerinde önemli olmuştur. Jips uygulamasının 20 kg da<sup>-1</sup> seviyesinde ortaya çıkan artışlar ise kontrole göre farklılık göstermiş ancak jips seviyesinin 10 kg da<sup>-1</sup> uygulamasıyla farklılık göstermemiştir. En yüksek kılçıksız brom bitki boyu ortalaması 73.3 cm ile jips uygulamasının 30 kg da<sup>-1</sup> seviyesinde ortaya çıkmıştır.

Karışımların kılçıksız brom bitki boyuna etkisini inceleyecek olursak, yonca ve kılçıksız bromun farklı oranlarda karışımları kılçıksız brom bitki boyunda artışlar meydana getirmiştir. Kılçıksız brom bitki boyları iki farklı grup oluşturmuştur. En düşük kılçıksız brom bitki boyu ortalaması saf ekimde 66 cm olmuştur. En uzun kılçıksız brom bitki boyu ortalaması ise 25Y / 75KB karışım oranından elde edilmiştir. Diğer iki karışım oranı da (75Y / 25KB VE 50Y / 50KB) Çizelge 4.6 ve Şekil 4.4’de belirtildiği gibi yonca ve kılçıksız bromun 25Y / 75KB karışım oranıyla aynı istatistiksel grupta yer almıştır.



Şekil 4.4 Yonca – Kılçiksız Brom karışımlarında farklı oranlarda jips uygulanan kılçiksız bromun 2005 yılı ortalama bitki boyu

## 4.2 Gelişme Durumu Özellikleri

### 4.2.1 Yoncanın botanik kompozisyon oranı

Yonca (*Medicago sativa* L.) ve kılçiksız bromun (*Bromus inermis* Leyss) farklı oranlarda karışımlarına artan düzeylerde uygulanan jips' in karışımlardaki yoncanın botanik kompozisyonunun oranına etkisine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7 Yonca/kılçıksız brom karışım oranlarına uygulanan jipsin yonca botanik kompozisyonuna etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	2004		2005	
		K.O.	F Değeri	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	0.191	0.3534	0.163	0.08
Jips Uygulamaları	3	28.210	52.17 **	3.087	1.61
Hata	6	0.541		1.91	
Karışım Oranları	2	3829.306	2002.69 **	3467.97	713.38 **
Jips x Kar.Oranları	6	2.2	1.15	2.8	0.58
Hata	16	1.912		4.861	

\*\* P<0.01 düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.7'de görüldüğü gibi yoncanın botanik kompozisyon açısından 2004 yılında hem jips hem de karışım oranı arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur, jips ve karışım oranlarının interaksiyonu ise önemsiz bulunmuştur. Denemenin ilk yılında ortaya çıkan bu farklılıkların önem seviyesini belirlemek için Duncan testi yapılmış ve sonuçları Çizelge 4.8 ve Şekil 4.5'de gösterilmiştir.

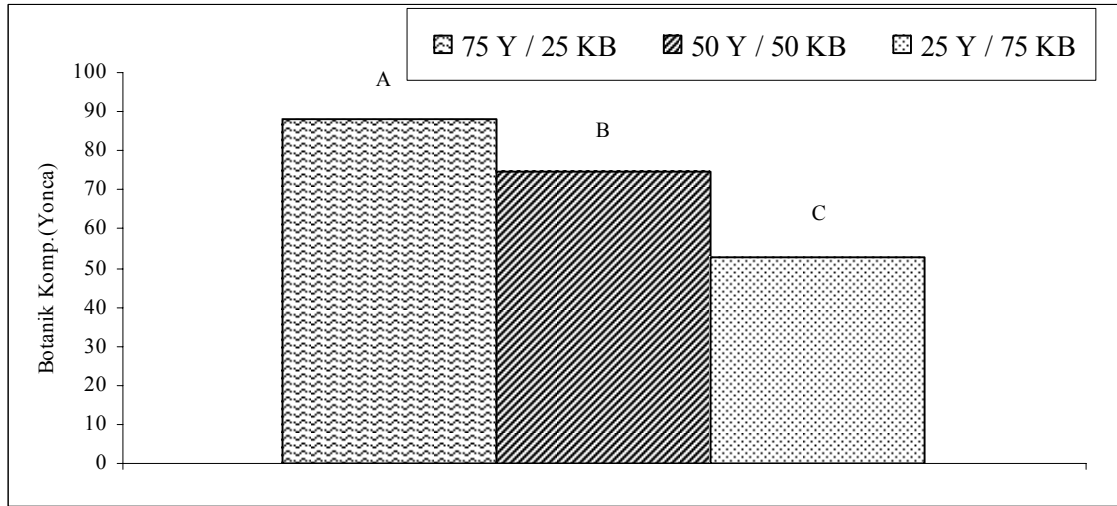
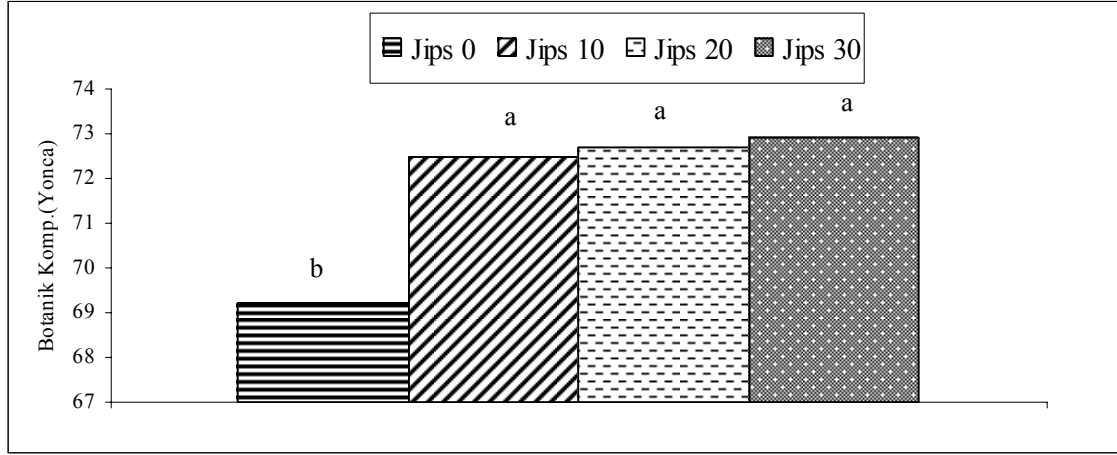
Çizelge 4.8 Yonca (Y) / kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin yonca botanik kompozisyonuna etkisi (2004)

Karışım oranları(%)	Jips düzeyleri, kg da <sup>-1</sup>				ORT.
	0	10	20	30	
75Y/ 25KB	86.8	88.5	88.5	89.3	<b>88.2 A</b>
50Y/ 50KB	71.1	74.9	76.3	75.5	<b>74.4 B</b>
25Y/ 75KB	49.7	54.1	53.4	54.1	<b>52.8 C</b>
<b>ORT.</b>	<b>69.2 b</b>	<b>72.5 a</b>	<b>72.7 a</b>	<b>72.9 a</b>	<b>71.8</b>

Satırlardaki küçük harfler jips uygulamaları arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları, sütunlardaki büyük harfler ise karışım oranlarının arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları gösterir.

Yonca ve kılçıksız bromun farklı oranlarda karışımlarına jips uygulanması 2004 yılında yonca botanik kompozisyonunda farklılıklar meydana getirmiştir. Bununla beraber bu artışlar Çizelge 4.8 ve Şekil 4.5'de görüldüğü gibi jips seviyesinin 10 kg da<sup>-1</sup>

seviyesinde önemli olmuştur ve jips seviyesindeki artışlar yonca botanik kompozisyonunda önemli artışlar meydana getirmemişlerdir.



Şekil 4.5 Yonca – Kılçiksız Brom karışımlarına jips uygulamasının yoncanın botanik kompozisyon oranı ortalamaları(2004)

Yonca botanik kompozisyonunda oluşan değişimleri karışımlar incelemek içinde Çizelge 4.8 ve Şekil 4.5'den yararlanacağız. Karışımlardan elde edilen yonca oranlarının her biri, ekimdeki yonca oranlarına paralel şekilde farklı bir grup oluşturmuştur. Karışımlardan elde edilen yonca oranı, bu karışımların ekimleri sırasında uygulanan orandan daha fazladır. Çizelge 4.8'den de anlaşılacağı üzere karışım oranları beklenildiği gibi yonca botanik kompozisyonunda önemli değişimler oluşturmuştur.



Meydana gelen bu değişimleri Duncan gruplandırmasında Şekil 4.5’de farklı harflerle gösterilmiştir.

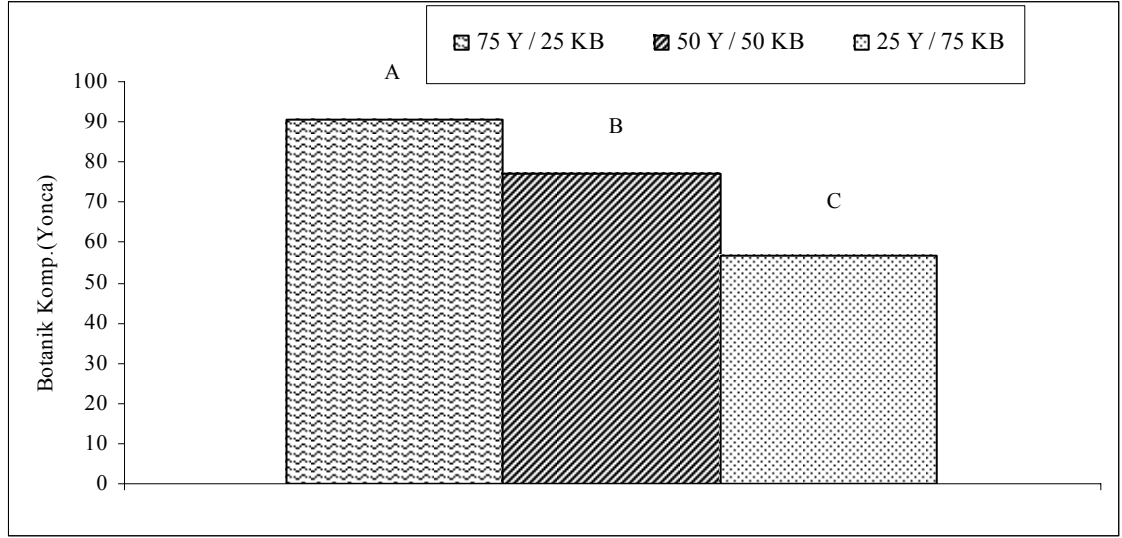
Araştırmanın ikinci yılında ise Çizelge 4.7’deki varyans analiz tablosunda görüldüğü gibi karışım oranlarının yonca botanik kompozisyonunda farklılıklar ortaya çıkarmış, jips uygulaması ve jips uygulaması x karışım oranı interaksiyonu yonca botanik kompozisyonunda önemli değişikliklere sebep olmamıştır.

Çizelge 4.9 Yonca (Y) / kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin yonca botanik kompozisyonu oranına etkisi (2005)

Karışım oranları(%)	Jips düzeyleri, kg da <sup>-1</sup>				ORT.
	0	10	20	30	
75Y/ 25KB	89.5	90.3	90.3	92.6	<b>90.7 A</b>
50Y/ 50KB	77.8	77	76.7	76.5	<b>77.0 B</b>
25Y/ 75KB	56.2	57.4	56.0	58.0	<b>56.9 C</b>
<b>ORT.</b>	<b>74.5</b>	<b>74.9</b>	<b>74.4</b>	<b>75.6</b>	<b>74.9</b>

Sütunlardaki büyük harfler karışım oranlarının arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları gösterir.

Yonca kılçıksız brom karışımlarına uygulanan jipsin 2005 yılındaki yonca botanik kompozisyonu ortalamaları ve Duncan gruplandırması Çizelge 4.9 ve Şekil 4.6’dan incelenecektir. Denemenin ilk yılında olduğu gibi ikinci yılında da karışım oranlarına göre yonca botanik kompozisyonunda önemli değişimler oluşmuştur. Her bir karışım oranı istatistiksel olarak farklı gruplar oluşturmuştur. İki yıldaki sıralama değişmemiş ve karışımlardan elde edilen yonca miktarları ekim oranlarının bir hayli üzerine çıkmıştır. Yonca karışım içerisinde tür olarak daha baskın hale geçmiştir.



Şekil 4.6 Yonca – Kılçıksız Brom karışımlarına jips uygulamasının yoncanın botanik kompozisyon oranı ortalamaları(2005)

#### 4.2.2 Kılçıksız brom botanik kompozisyonu

Araştırmanın ilk ve ikinci yılında yonca ve kılçıksız brom karışımlarına artana seviyelerde jips uygulamasının kılçıksız bromun botanik kompozisyonu ortalamalarına uygulanan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.10’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.10 Yonca/kılçıksız brom karışım oranlarına uygulanan jipsin kılçıksız bromun botanik kompozisyonu oranına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.O.	2004		2005	
			F Değeri	K.O.	F Değeri	K.O.
Tekerrür	2	0.26	0.4190	0.163	0.1	0.1
Jips Uygulamaları	3	28.28	46.0245 **	3.087	1.614	1.614
Hata	6	0.615		1.913		
Karışım Oranları	2	3827.4	2086.41**	3467.97	713.38 **	713.38 **
Jips x Kar.Oranları	6	2.2	1.2	2.81	0.58	0.58
Hata	16	1.83		4.86		

\*\* P<0.01 düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.10’dan da anlaşılacağı üzere kılçıksız brom botanik kompozisyonu 2004 yılı ortalamalarına uygulanan varyans analizi sonucunda hem jips hem de karışım oranları arasında 0.01 düzeyinde farklılık göze çarpmaktadır. Yonca botanik kompozisyonunda

da olduğu gibi jips x karışım oranı interaksyonu önemli çıkmamıştır. Araştırmanın ilk yılında ortaya çıkan farklılıkları hem jips uygulamaları hem de karışım oranları bakımından ayrı incelemek için yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 4.11 ve Şekil 4.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.11 Yonca (Y) / kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin kılçıksız brom botanik kompozisyonuna etkisi (2004)

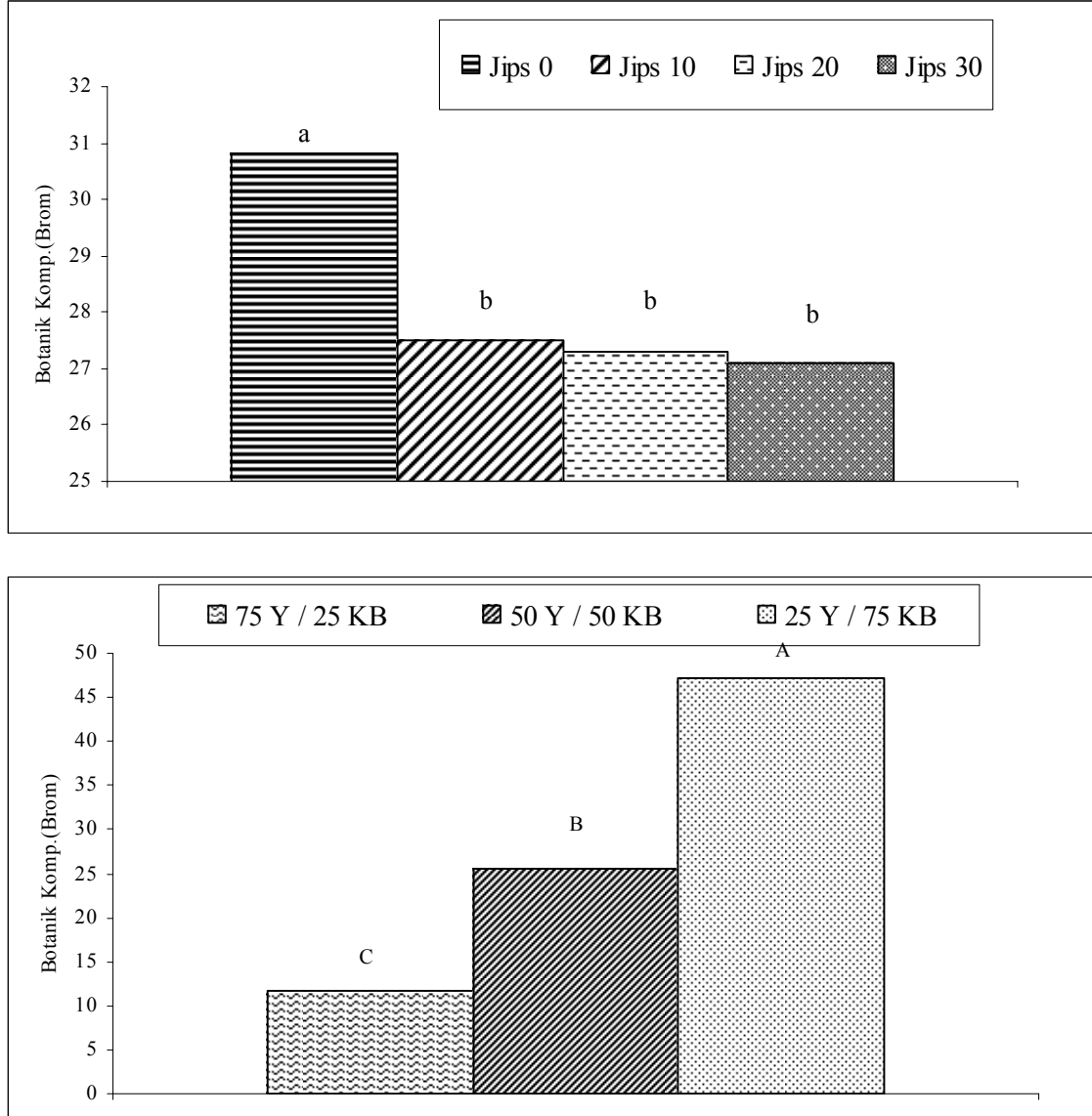
Karışım oranları(%)	Jips düzeyleri, kg da <sup>-1</sup>				ORT.
	0	10	20	30	
75Y/ 25KB	13.2	11.5	11.5	10.7	<b>11.7 C</b>
50Y/ 50KB	28.9	25.1	23.7	24.5	<b>25.6 B</b>
25Y/ 75KB	50.3	45.9	46.6	45.9	<b>47.2 A</b>
<b>ORT</b>	<b>30.8 a</b>	<b>27.5 b</b>	<b>27.3 b</b>	<b>27.1 b</b>	<b>28.2</b>

Satırlardaki küçük harfler jips uygulamaları arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları, sütunlardaki büyük harfler ise karışım oranlarının arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları gösterir.

Yonca ve kılçıksız bromun farklı oranlarda karışımlarına artan seviyelerde jips uygulanması araştırmanın ilk yılında kılçıksız brom botanik kompozisyonunda düşüşler meydana getirmiştir. Yonca ve kılçıksız brom karışımlarına jips uygulanmayan kontrol parsellerinde kılçıksız brom botanik kompozisyonu % 30.8 iken jips uygulamasıyla hasat edilen ot içerisindeki kılçıksız brom miktarında önemli ölçüde düşüş baş göstermiştir. En fazla düşüş 30 kg da<sup>-1</sup> jips uygulamasında % 27.1 olmuştur.

Araştırmanın ilk yılındaki karışım oranları arasındaki farklılıkları incelemek için de Çizelge 4.11 ve Şekil 4.7’den yararlanacağız. Denemede beklenildiği gibi karışım oranlarına göre kılçıksız bromun botanik kompozisyondaki farklılığı önemlidir. Kılçıksız bromun ekim oranına yakın bir botanik kompozisyon yüzdesi elde edilememiştir. Karışımlardan elde edilen kılçıksız brom miktarı ekim oranının bir hayli altında kalmıştır. Her bir karışım oranı farklı istatistiksel grup oluşturmuştur. Ekimdeki %75 kılçıksız brom oranına karşılık bu ekim oranından elde edilen otun içerisindeki

kılçıksız brom oranı % 47.2 olmuştur. Ekimdeki kılçıksız brom oranının % 25 olduğu karışımdan elde edilen otun içerisindeki kılçıksız brom oranı ise yarı yarıya (% 11.7) düşüş göstermiştir.



Şekil 4.7 Yonca – Kılçıksız Brom karışımlarına jips uygulamasının kılçıksız bromun botanik kompozisyon oranı ortalamaları(2004)

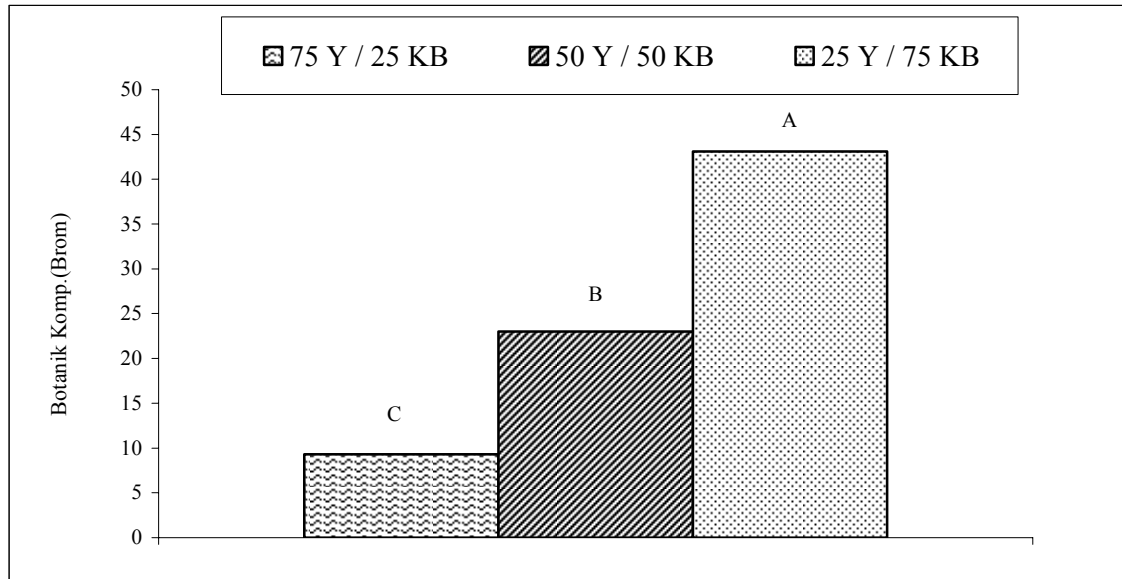
Denemenin ikinci yılında ise ilk yıldan farklı olarak jips uygulamaları kılçıksız bromun botanik kompozisyonunda önemli değişiklikler ortaya çıkarmamıştır (Çizelge 4.10). Araştırmada 2005 yılında sadece karışım oranlarının kılçıksız bromun botanik kompozisyonu oranında önemli derecede etkisi ortaya çıkmıştır. Yonca ve kılçıksız

bromun farklı oranlarda karışımlarına artan seviyelerde jips uygulamasının kılçıksız bromun botanik kompozisyonu ortalamaları ve Duncan gruplandırması Çizelge 4.12 ve Şekil 4.8’de görülebilir.

Çizelge 4.12 Yonca (Y) / kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin kılçıksız brom botanik kompozisyonuna etkisi (2005)

Karışım oranları(%)	Jips düzeyleri, kg da <sup>-1</sup>				ORT.
	0	10	20	30	
75Y/ 25KB	10.5	9.7	9.7	7.4	<b>9.3 C</b>
50Y/ 50KB	22.2	23.0	23.3	23.5	<b>23.0 B</b>
25Y/ 75KB	43.8	42.6	44.0	42.1	<b>43.1 A</b>
<b>ORT.</b>	<b>25.5</b>	<b>25.1</b>	<b>25.6</b>	<b>24.3</b>	<b>25.1</b>

Sütunlardaki büyük harfler karışım oranlarının arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları gösterir.



Şekil 4.8 Yonca – Kılçıksız Brom karışımlarına jips uygulamasının kılçıksız bromun botanik kompozisyon oranı ortalamaları (2005)

Çizelge 4.12 ve Şekil 4.8’de görüldüğü üzere 2004 yılında olduğu gibi 2005 yılında da karışım oranlarına göre kılçıksız brom botanik kompozisyonunda önemli değişimler oluşmuştur. Her karışım oranı istatistiksel olarak farklı gruplar oluşturmuştur. İlk

yıldaki sıralama ikinci yılda aynı şekilde devam etmiştir. Yonca ve kılçıksız brom karışımlarından elde edilen kılçıksız brom miktarı ekimdeki oranının bir hayli altında olmuştur. İkinci yılda kılçıksız brom botanik kompozisyonu ilk yılki değerlerinin de altına düşmüştür.

#### 4.2.3 Eşdeğer alan indeksi

Araştırmanın ilk ve ikinci yılında yonca ve kılçıksız brom karışımlarına artana seviyelerde jips uygulamasının karışımlardaki eşdeğer alan indeksi Çizelge 4.14 ve 4.15’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.13 Yonca (Y) / kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin eşdeğer alan indeksine etkisi (2004)

Karışım oranları(%)	Jips düzeyleri, kg da <sup>-1</sup>				ORT
	0	10	20	30	
75Y/ 25KB	1.02	1.07	1.04	1.11	<b>1.06</b>
50Y/ 50KB	0.98	1.07	1.07	1.03	<b>1.04</b>
25Y/ 75KB	1.01	1.14	1.18	1.15	<b>1.12</b>
<b>ORT.</b>	<b>1.01</b>	<b>1.1</b>	<b>1.1</b>	<b>1.1</b>	<b>1.07</b>

Çizelge 4.14 Yonca ve Kılçıksız Brom karışım oranlarının ve jips uygulamalarının eşdeğer alan indeksi ortalamaları(2005)

Karışım oranları(%)	Jips düzeyleri, kg da <sup>-1</sup>				ORT
	0	10	20	30	
75Y/ 25KB	1.13	1.21	1.23	1.24	<b>1.20</b>
50Y/ 50KB	1 B	1.04	1.07	1.13	<b>1.06</b>
25Y/ 75KB	1.11	1.21	1.22	1.21	<b>1.19</b>
<b>ORT.</b>	<b>1.08</b>	<b>1.15</b>	<b>1.17</b>	<b>1.20</b>	<b>1.15</b>

Karışımların yalın ekimlere olan üstünlüğünü ifade eden böylece ot verimlerini kıyaslamamızı kolaylaştıran eşdeğer alan indeksi (LER) Bütün uygulamalarda 1'in üzerinde seyretmiştir. İklim değerlerinin istenilenin dışında seyrettiğı 2004 yılında karışımların eşdeğer alan indeksi ortalamaları en yüksek 25Y / 75 KB karışımından 1.12, en düşük ise 50Y /50 KB karışım oranından elde edilmiştir. Jips uygulanmayan parsellerde karışım oranı 1.01 iken jips seviyesinin artması karışımın etkinliğini artırarak 1.1'e yükseltmiştir.Karışımlar ilk yıl ortalama 1.07 eşdeğer alan indeksine sahip olup yalın ekimlere oranla ot veriminde %7'lik bir artış sağlamışlardır(Çizelge 4.13). Araştırmanın ikinci yılında ise karışımların LER değerleri ilk yıldan daha da yükselmiştir. Bu kez en yüksek LER değeri 1.20 ile 75Y/25 KB karışımında olmuş onu 1.19 ile 25Y / 75KB karışımı takip etmiştir (Çizelge 4.14). İlk yılda olduğı gibi bu yılda jips uygulaması eşdeğer alan indeksine olumlu etkide bulunmuştur. Jips uygulanmayan parselin LER değerleri 1.08 iken 10 kg da<sup>-1</sup> jips düzeyinde 1.15'e, 30 kg da<sup>-1</sup> jips uygulamasında ise 1.20'ye yükselerek yalın ekimlere oranla %20'lik bir fark oluşturmuştur. Tüm karışımların ikinci yılki LER ortalaması 1.15'e yükselmiş ve karışımların yalın ekimlere %15'lik bir üstünlüğü ortaya çıkmıştır.

### 4.3 Verim Özellikleri

#### 4.3.1 Yeşil ot verimi

Farklı yonca (*Medicago sativa* L.) ve kılçıksız brom (*Bromus inermis* Leyss) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jips' in yeşil ot verimine etkisine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15 'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.15'da görüldüğü gibi yeşil ot verimi bakımından hem 2004 yılı hem de 2005 yılında sırasıyla jips, karışım oranı ve jips x karışım oranı interaksiyonu arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Karışım oranları ile jips uygulamaları kendi aralarında değerlendirmeye alınmıştır. Bu farklılıkların önem düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan 2004 yılına ait Duncan testi sonuçları Çizelge 4.16'de verilmiştir

Çizelge 4.15 Yonca/kılçıksız brom karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin yeşil ot verimine etkisine ait varyans analiz sonuçları (2004,2005)

V.K.	S.D.	2004		2005	
		K.O.	F Değeri	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	1474.517	12.070	90.117	0.0493
Jips Uygulamaları	3	78481.111	642.439 **	131488.978	71.882 **
Hata	6	122.161		1829.228	
Karışım Oranları	4	363127.583	742.655 **	795922.083	778.86 **
Jips x Kar.Oranları	12	4346.250	8.888 **	4259.783	4.168 **
Hata	32	488.958		1021.908	

\*\* P< 0.01 düzeyinde önemlidir

Yonca ve kılçıksız bromun farklı oranlarda karışımının yeşil ot verimine artan düzeylerde jipsin etkisi Çizelge 4.16 ve Şekil 4.9'da verilmiştir. Yalın yonca parseline uygulanan jips yeşil ot verimini önemli düzeyde artırmıştır. Benzer şekilde yonca ve kılçıksız bromun 75/25 ve 25/75 oranında karışımında yeşil ot verimi üzerine artan jips uygulamalarının önemli etkisi olmuştur. Yonca ve kılçıksız bromun 50/50 karışım oranında ise yeşil ot verimi jipsin 20 kg da<sup>-1</sup> düzeyine kadar önemli oranda artmış, 20 kg da<sup>-1</sup> ve 30 kg da<sup>-1</sup> düzeylerinde elde edilen yeşil ot verimi arasındaki farklılıklar önemli olmamıştır. Yalın kılçıksız bromun yeşil ot verimini artan düzeylerde uygulanan jips artırmıştır. Bununla birlikte bu artışlar sadece jipsin 30 kg da<sup>-1</sup> uygulamasında önemli olmuştur.

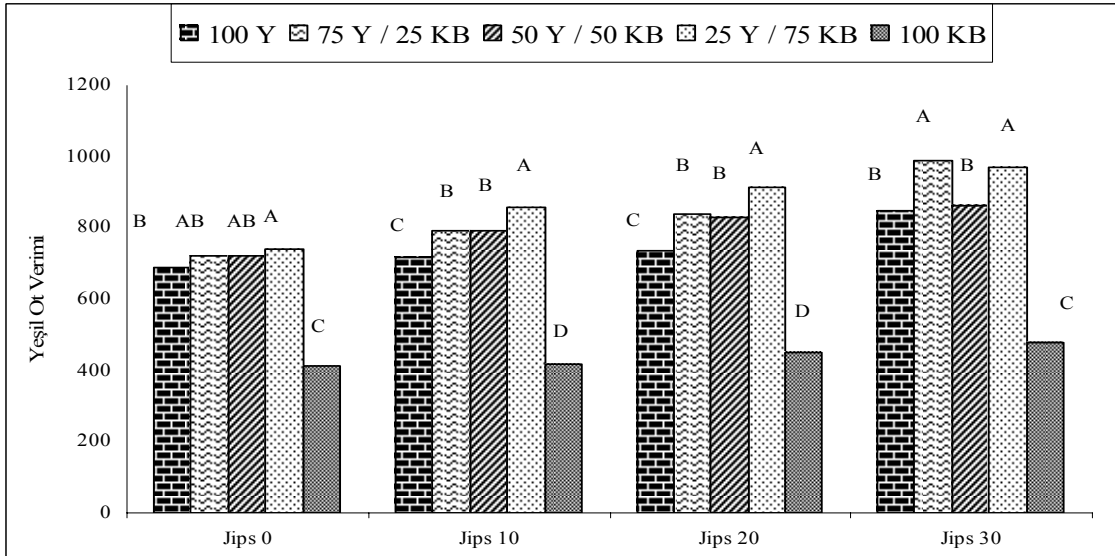
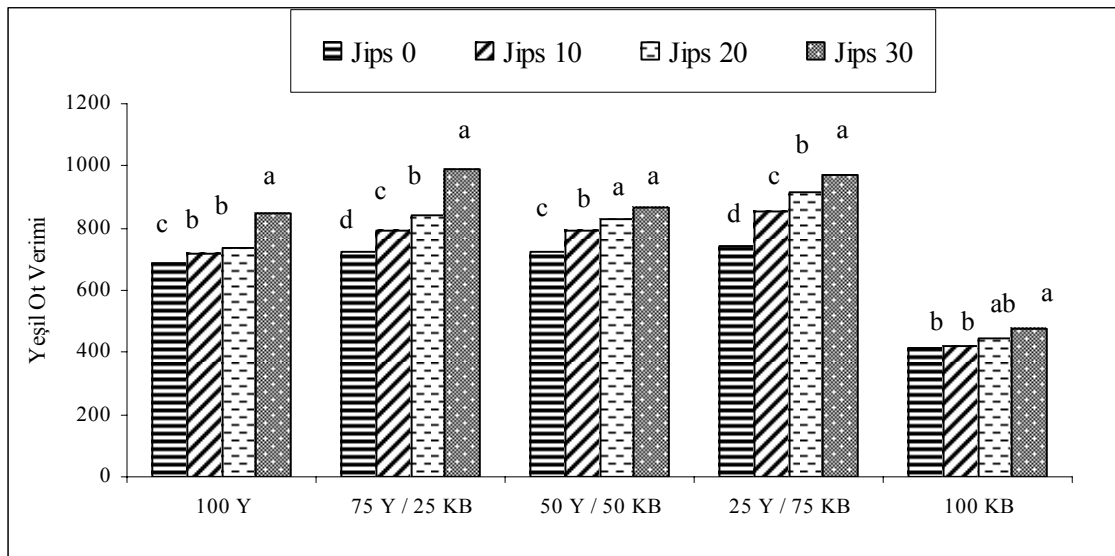
Çizelge 4.16 Yonca (Y) / kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin yeşil ot verimine etkisi (2004)

Karışım oranları (%)	Jips düzeyleri, kg da <sup>-1</sup>				ORT.
	0	10	20	30	
100 Yonca	689 B c	715 C bc	738 C b	850 B a	<b>748</b>
75Y/ 25KB	723 AB d	793 B c	840 B b	989 A a	<b>836</b>
50Y/ 50KB	722 AB c	792 B b	830 B a	864 B a	<b>802</b>
25Y/ 75KB	742 A d	856 A c	916 A b	972 A a	<b>872</b>
100 KB	414 C b	418 D b	448 D ab	476 C a	<b>439</b>
<b>ORT.</b>	<b>658</b>	<b>715</b>	<b>754</b>	<b>830</b>	<b>739</b>

Satırlardaki küçük harfler jips uygulamaları arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları, sütunlardaki büyük harfler ise karışım oranlarının arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları gösterir.



Her jips uygulamasındaki yonca ve kılçıksız bromun yalın ve farklı yüzdelerdeki karışımlarına ait Duncan testi sonuçları Çizelge 4.16’da verilmiştir. Yonca ve kılçıksız bromun farklı oranlarda karışımlarına artan düzeylerde jips uygulamasının, karışım oranlarının yeşil ot verimine etkisi Çizelge 4.16 ve Şekil 4.9’da gösterilmiştir. Jips uygulanmayan kontrol parcelinde yonca ve kılçıksız bromun 75/25, 50/50 ve 25/75 oranındaki karışımları yeşil ot veriminin üzerine yalın ekimlere oranla önemli artışlarda bulunmuştur. Ancak bu üç karışım oranlarından elde edilen yeşil ot verimleri arasındaki farklılıklar önemli olmamıştır.



Şekil 4.9 Farklı oranlarda jips uygulanan yonca-kılçıksız brom karışımlarında 2004 yılı yeşil ot verimi ortalamaları

Jips uygulamasının 10 kg da<sup>-1</sup> ve 20 kg da<sup>-1</sup> düzeylerinde de kontrol uygulamasında olduğu gibi karışımların yeşil ot verimleri yalın ekimlere oranla önemli artış göstermiştir ve yonca ve kılçıksız brom karışım oranları arasında ise 25/75 oranından elde edilen yeşil ot verimindeki artış önemli bulunmuştur. Jips uygulamasının 30 kg da<sup>-1</sup> düzeyinde ise yonca ve kılçıksız bromun 75/25 ve 25/75 karışım oranlarından elde edilen yeşil ot verimindeki artış diğer karışım ve yalın ekimlerden daha önemli olmuştur.

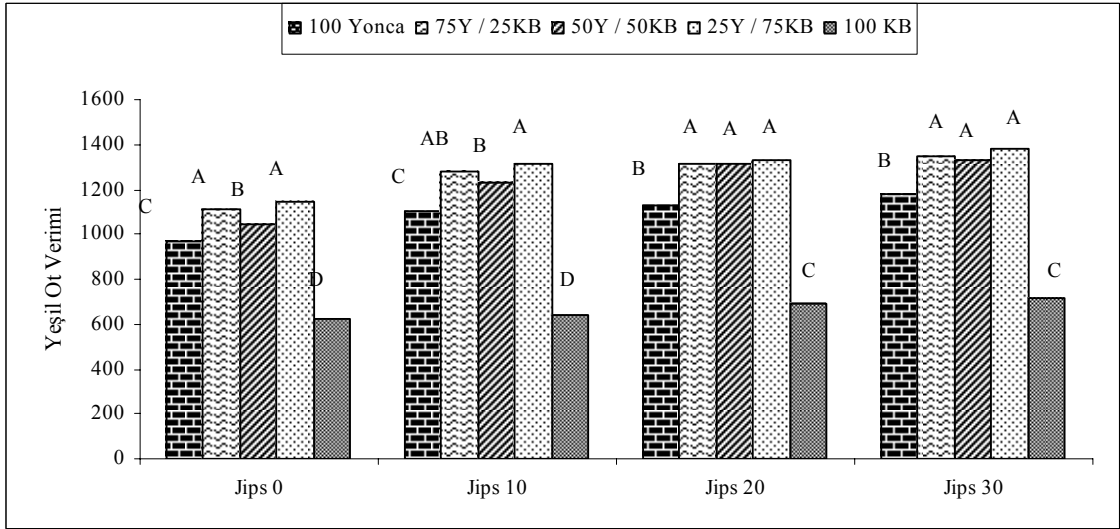
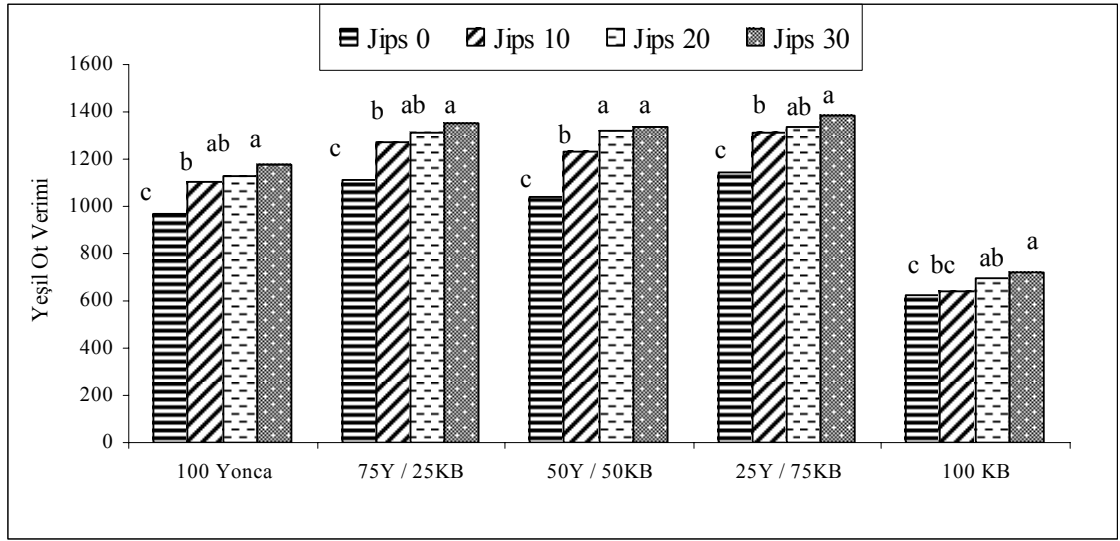
Yonca ve kılçıksız bromun farklı oranlardaki karışımlarının yeşil ot verimine artan düzeylerde jips uygulamasının 2005 yılı verileri Çizelge 4.17 ve Şekil 4.10'da gösterilmiştir. Yalın yonca parseline uygulanan jipsin yeşil ot verimine etkisi önemli olmuştur. Yalın yonca parsellerine uygulanan jipsin kontrol ve 10 kg da<sup>-1</sup> düzeylerinden alınan yeşil ot verimi arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Jipsin 30 kg da<sup>-1</sup> uygulamasında yalın yonca parselinden en yüksek yeşil ot verimi elde edilmiş ve bu artış önemli bulunmuştur. Yonca ve kılçıksız bromun 75/25 ve 25/75 oranlarında karışımlarının yeşil ot verimi üzerine artan jips uygulamalarının etkisi önemli bulunmuştur. Özellikle yonca ve kılçıksız bromun 25/75 karışım oranına uygulanan 30 kg da<sup>-1</sup> jips düzeyinde 1381 kg da<sup>-1</sup> ile araştırmadaki en yüksek yeşil ot verimi elde edilmiştir. Yonca ve kılçıksız bromun 50/50 oranında 2004 yılında olduğu gibi yeşil ot veri jipsin 20 kg da<sup>-1</sup> düzeyine kadar önemli miktarda artmış, 20 kg da<sup>-1</sup> ve 30 kg da<sup>-1</sup> jips düzeylerinden elde edilen yeşil ot verimleri arasındaki farklılıklar önemli olmamıştır. Yalın kılçıksız bromun yeşil ot verimini artan düzeylerde jips uygulaması, jipsin 20 kg da<sup>-1</sup> düzeyinden sonra artırmıştır. Jipsin kontrol ve 10 kg da<sup>-1</sup> düzeyinin yeşil ot verimleri arasındaki farklılıklar önemli olmamıştır.

Çizelge 4.17 Yonca (Y) - kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin yeşil ot verimine etkisi (2005)

Karışım oranları(%)	Jips düzeyleri, kg da <sup>-1</sup>				ORT.
	0	10	20	30	
100 Yonca	972 C c	1101 C b	1132 B ab	1178 Ba	<b>1095.7</b>
75Y/ 25KB	1110 A c	1276 AB b	1314 A ab	1349 A a	<b>1262.3</b>
50Y/ 50KB	1043 B c	1230 B b	1317 A a	1333 A a	<b>1230.9</b>
25Y/ 75KB	1142 A c	1315 A b	1333 A ab	1381 A a	<b>1292.2</b>
100 KB	625 D c	642 D bc	693 C ab	717 C a	<b>669.7</b>
<b>ORT.</b>	<b>978.5</b>	<b>1112.9</b>	<b>1158</b>	<b>1191.8</b>	<b>1110.3</b>

Satırlardaki küçük harfler jips uygulamaları arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları, sütunlardaki büyük harfler ise karışım oranlarının arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları gösterir.

Karışım oranlarındaki farklılıkların incelenmesinde Çizelge 4.17 ve Şekil 4.10'dan faydalanacağız. Jips uygulanmayan kontrol parselinde yonca ve kılçıksız bromun 75/25 ve 25/75 oranındaki karışımlarının, yalın ve 50/50 karışım oranlarından elde edilen yeşil ot verimleri arasındaki farklılık önemli olmuştur. Jipsin 10 kg da<sup>-1</sup> uygulama dozunda yonca ve kılçıksız bromun karışımlarının, yalın ekimlere göre yeşil ot verimindeki artışlar önemli bulunmuştur. Yonca ve kılçıksız bromun 75/25 ve 25/75 karışım oranlarından elde edilen yeşil ot verimi arasındaki farklılıklar önemli değildir. Aynı şekilde yonca ve kılçıksız bromun 50/50 ve 25/75 karışım oranlarından elde edilen yeşil ot verimi arasındaki farklılıklar da önemli bulunmamıştır. Jips uygulamasının 20 kg da<sup>-1</sup> ve 30 kg da<sup>-1</sup> düzeylerinde yonca ve kılçıksız bromun 75/25, 50/50 ve 25/75 oranındaki karışımlarının yalın ekimlere göre yeşil ot verimine etkisi önemli ölçüde olmuştur. Ancak bu üç karışım oranından elde edilen yeşil ot verimleri arasındaki farklılıklar önemli olmamıştır.



Şekil 4.10 Farklı oranlarda jips uygulanan yonca-kılçıksız brom karışımlarında 2005 yılı yeşil ot verimi ortalamaları

#### 4.3.2 Kuru ot verimi

Yonca (*Medicago sativa* L.) ve Kılçıksız Brom (*Bromus inermis* Leyss) karışım oranlarının ve jips uygulamalarının kuru ot verimine etkisine ilişkin verilerle yapılan 2004 ve 2005 yıllarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.18’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.18 Farklı jips dozları ve yonca kılçıksız brom karışım oranlarının kuru ot verimine ilişkin varyans analizi

	2004			2005	
V.K.	S.D.	K.O.	F Değeri	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	37.738	2.451	32.454	0.7710
Jips Uygulamaları	3	7657.584	497.534 **	11309.131	268.656 **
Hata	6	15.391		42.095	
Karışım Oranları	4	14040.905	601.453 **	29075.925	557.483 **
Jips x Kar.Oranları	12	527.620	22.601 **	722.507	13.853 **
Hata	32	23.345		52.156	

\*\* P< 0.01 düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.19’da görüldüğü gibi, kuru ot verimi bakımından hem 2004 hem de 2005 yılında sırasıyla jips, karışım oranı ve jips x karışım oranı interaksiyonu arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu farklılıkların önem düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan 2004 yılına ait Duncan testi sonuçları Çizelge 4.19’da verilmiştir.

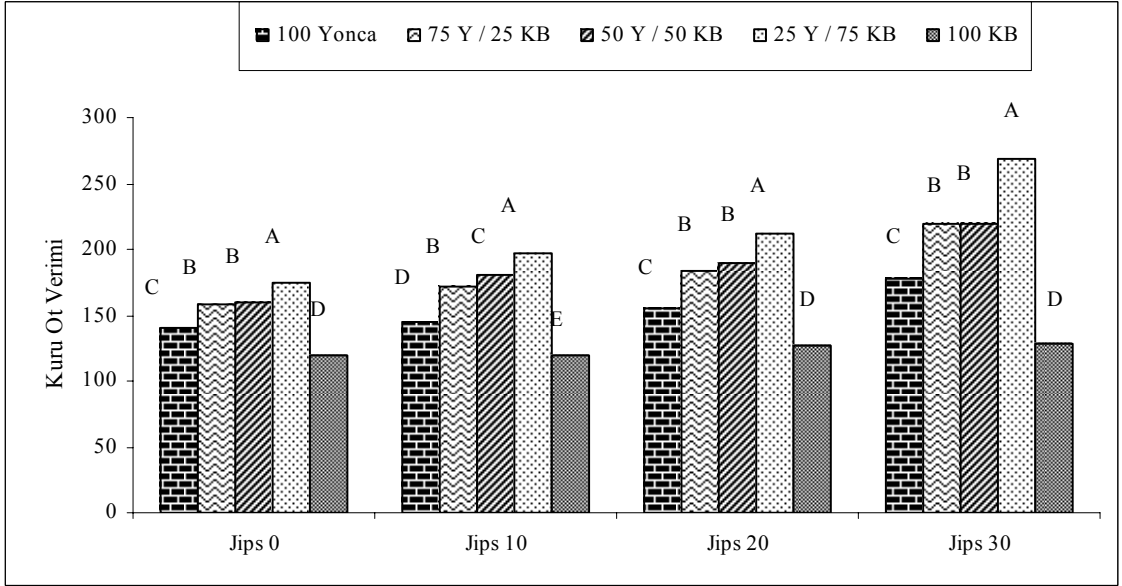
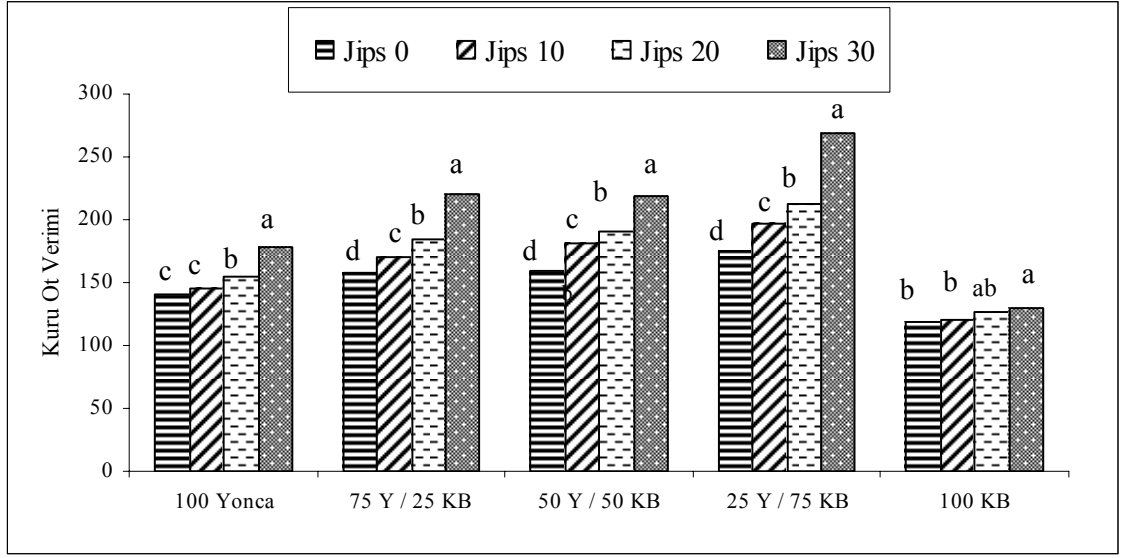
Yonca ve kılçıksız bromun farklı oranlarda karışımının kuru ot verimine artan düzeylerde jipsin etkisi belirlemek amacıyla yürütülen araştırmanın 2004 yılı verileri Çizelge 4.19 ve Şekil 4.11’de verilmiştir. Yalın yonca parselinde artan düzeylerde uygulanan jips miktarı,yalın yoncanın kuru ot verimini arttırmıştır. Bununla birlikte bu artışlar jips uygulamasının 20 kg da<sup>-1</sup> düzeyinden itibaren önemli olmuştur. Yonca ve kılçıksız bromun 75/25, 50/50 ve 25/75 oranlarındaki karışımlarına artan düzeylerde jips uygulaması kuru ot verimini önemli ölçüde arttırmıştır. Bu üç karışım oranına artan düzeylerde uygulanan jips dozları önemli ölçüde kuru madde verimini de arttırmıştır. Yalın kılçıksız bromun kuru ot verimini artan düzeylerde uygulanan jips uygulaması arttırmıştır. Bununla birlikte bu artışlar sadece 30 kg da<sup>-1</sup> jips uygulamasında önemli olmuştur.

Çizelge 4.19 Yonca (Y) - kılçiksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin kuru ot verimine etkisi (2004)

Karışım oranları(%)	Jips düzeyleri, kg da <sup>-1</sup>				ORT
	0	10	20	30	
100 Yonca	140 C c	145 D c	155 C b	178 C a	<b>154</b>
75Y/ 25KB	158 B d	171 C c	184 B b	220 B a	<b>183</b>
50Y/ 50KB	159 B d	181 B c	190 B b	219 B a	<b>187</b>
25Y/ 75KB	175 A d	197 A c	212 A b	268 A a	<b>213</b>
100 KB	119 D b	120 E b	127 D ab	129 D a	<b>124</b>
<b>ORT.</b>	<b>150</b>	<b>163</b>	<b>174</b>	<b>203</b>	<b>172</b>

Satırlardaki küçük harfler jips uygulamaları arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları, sütunlardaki büyük harfler ise karışım oranlarının arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları gösterir

Yonca ve kılçiksız bromun farklı oranlarda karışımlarına artan düzeylerde jips uygulamasının, karışım oranlarının kuru ot verimine etkisi Çizelge 4.19 ve Şekil 4.11’de gösterilmiştir. Jips uygulanmayan kontrol parselinde yonca ve kılçiksız bromun karışımlarının kuru ot verimleri yalın ekimlere oranla önemli artış göstermiştir. Yonca ve kılçiksız bromun 25/75 karışım oranıyla 75/25 ve 50/50 karışım oranlarının kuru ot verimleri arasındaki fark ise önemli bulunmuştur. Jips uygulaması 10 kg da<sup>-1</sup>’a çıkartılınca tüm karışımların kuru madde verimleri arasındaki farklılıklar önemli olmuştur. Jips uygulamasının 20 kg da<sup>-1</sup> ve 30 kg da<sup>-1</sup> düzeylerinde ise benzer şekilde yonca ve kılçiksız bromun karışımları yalın ekimlerine göre kuru ot verimlerini arttırmış ve bu artış önemli bulunmuştur. Her iki jips uygulamasında da yonca ve kılçiksız bromun 25/75 karışım oranının kuru ot verimi en yüksek çıkmıştır.



Şekil 4.11 Farklı oranlarda jips uygulanan yonca-kılçiksız brom karışımlarında 2004 yılı kuru ot verimi ortalamaları

Yonca ve kılçiksız bromun farklı oranlarda karışımının kuru ot verimine artan düzeylerde jipsin etkisi belirlemek amacıyla yürütülen araştırmanın 2005 yılı verileri Çizelge 4.20 ve Şekil 4.12’de verilmiştir.

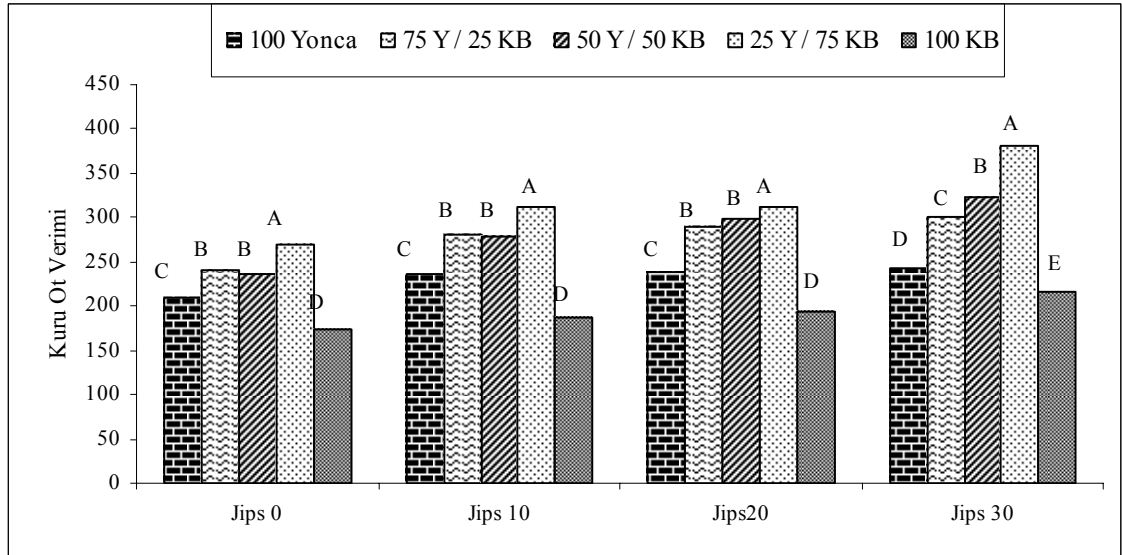
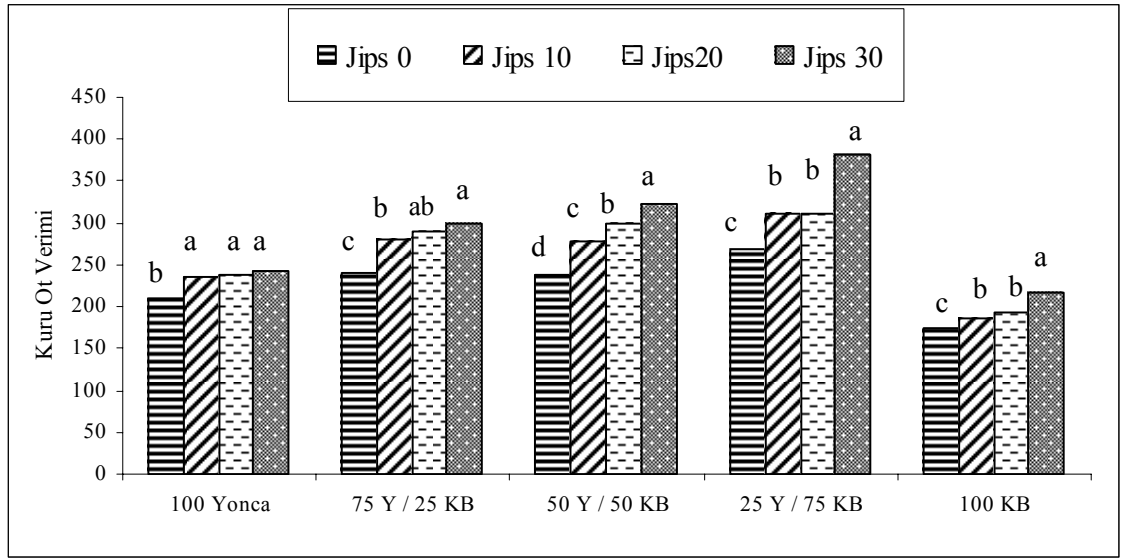
Çizelge 4.20 Yonca (Y) - kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin kuru ot verimine etkisi (2005)

Karışım oranları(%)	Jips düzeyleri, kg da <sup>-1</sup>				ORT
	0	10	20	30	
100 Yonca	209 C b	236 C a	239 C a	242 D a	<b>231</b>
75Y/ 25KB	240 B c	281 B b	290 B ab	300 C a	<b>278</b>
50Y/ 50KB	237 B d	279 B c	299 B b	322 B a	<b>284</b>
25Y/ 75KB	269 A c	312 A b	312 A b	382 A a	<b>318</b>
100 KB	174 D c	187 D b	194 D b	216 E a	<b>192</b>
<b>ORT.</b>	<b>226</b>	<b>259</b>	<b>266</b>	<b>292</b>	<b>260</b>

Satırlardaki küçük harfler jips uygulamaları arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları, sütunlardaki büyük harfler ise karışım oranlarının arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları gösterir

Yalın yonca parseline artan düzeylerde jips uygulaması kuru ot veriminde artışa sebep olmuştur. Yalın yonca parselinin kuru ot verimindeki bu artışlar, jips uygulamasının 10 kg da<sup>-1</sup> düzeyinden itibaren önemli olmuştur. Jipsin 20 kg da<sup>-1</sup> ve 30 kg da<sup>-1</sup> düzeylerindeki kuru ot verimleri arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Yonca kılçıksız bromun 75/25 karışımına artan düzeylerde jips uygulanması kuru ot veriminde artışlara sebep olmuştur. Bu karışım oranının kuru ot verimindeki artışlar jips uygulamasının 10 kg da<sup>-1</sup> düzeyinden itibaren önemli olmuş, 30 kg da<sup>-1</sup> jips düzeyinin kuru ot verimindeki artışlar ise jipsin 10 kg da<sup>-1</sup> ve 20 kg da<sup>-1</sup> düzeylerindeki artışlardan önemli bulunmuştur. Yonca ve kılçıksız bromun 50/50 karışımına artan seviyelerde jips uygulaması kuru ot veriminde önemli artışlara sebep olmuştur. Jips düzeylerindeki artışlara paralel kuru ot verimindeki artışlarda önemli olmuştur. Yonca kılçıksız bromun 25/75 karışımına uygulanan jips uygulamaları, karışım oranının kuru ot veriminde jips uygulamasının 10 kg da<sup>-1</sup> düzeyinden itibaren önemli artışlar meydana gelmiştir. Jips uygulamasının 10 kg da<sup>-1</sup> ve 20 kg da<sup>-1</sup> düzeylerindeki kuru ot verimi artışlarındaki fark önemsiz bulunmuş, 30 kg da<sup>-1</sup> jips düzeyinin kuru ot verimindeki artış ise önemli olmuştur. Yalın kılçıksız bromun kuru ot verimini artan düzeylerde jips uygulaması artırmıştır. Bu artışlar 10 kg da<sup>-1</sup> jips düzeyinden itibaren önemli olmuştur. Yalın kılçıksız bromun kuru ot verimindeki en yüksek artış ise 30 kg da<sup>-1</sup> jips düzeyinde meydana gelmiş ve bu artış diğer jips düzeylerindeki artışlardan önemli olmuştur.





Şekil 4.12 Farklı oranlarda jips uygulanan yonca-kılçiksız brom karışımlarında 2005 yılı kuru ot verimi ortalamaları

Yonca ve kılçiksız bromun farklı oranlarda karışımlarına artan düzeylerde jips uygulamasının, karışım oranlarının kuru ot verimine etkisi Çizelge 4.20 ve Şekil 4.12'de gösterilmiştir. Jips uygulanmayan kontrol parselinde yonca ve kılçiksız bromun karışımlarının kuru ot verimleri yalın ekimlerin kuru ot verimlerine göre önemli artışlar oluşturmuştur. Jips uygulamasının 20 kg da<sup>-1</sup> ve 30 kg da<sup>-1</sup> düzeylerinde benzer şekilde karışımların kuru ot verimlerindeki artışlar yalın ekimlere göre önemli ölçüde olmuştur. Yalın ekimlerden yalın yoncanın kuru ot verimindeki artış yalın kılçiksız bromun kuru

ot verimindeki artıştan önemli bulunmuştur. Jips uygulamasının 20 kg da<sup>-1</sup> ve 30 kg da<sup>-1</sup> düzeylerinde en yüksek kuru ot verimi her iki jips düzeyinde de yonca ve kılçıksız bromun 25/75 karışım oranının kuru ot verimindeki artışlar diğerlerinden önemli olmuştur. Yonca ve kılçıksız bromun farklı karışım oranların kuru ot verimine jips uygulamasının 30 kg da<sup>-1</sup> düzeyi önemli artışlara neden olmuştur. En yüksek artış 382 kg da<sup>-1</sup> ile yonca ve kılçıksız bromun 25/75 karışım oranında meydana gelmiştir.

### 4.3.3 Kuru madde verimi

Yonca (*Medicago sativa* L.) ve Kılçıksız Brom (*Bromus inermis* Leyss) karışım oranlarının ve jips uygulamalarının kuru madde verimine etkisine ilişkin verilerle yapılan 2004 ve 2005 yıllarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.21 Farklı jips dozları ve yonca kılçıksız brom karışım oranlarının kuru madde verimine ilişkin varyans analizi

V.K.	S.D.	2004		2005	
		K.O.	F Değeri	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	146.976	2.2172	106.36	0.572
Jips Uygulamaları	3	6517.021	98.3135 **	9422.1	50.67**
Hata	6	66.288		185.964	
Karışım Oranları	4	10762.205	119.36 **	20109.028	101.055**
Jips x Kar.Oranları	12	576.390	6.393 **	951.489	4.782**
Hata	32	90.166		198.992	

\*\* P< 0.01 düzeyinde önemlidir

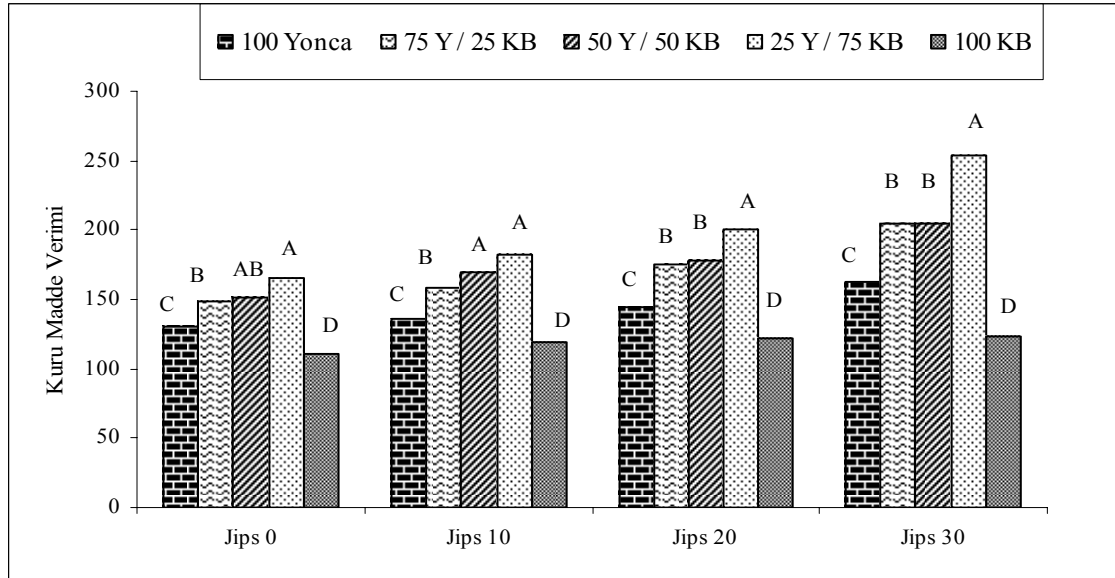
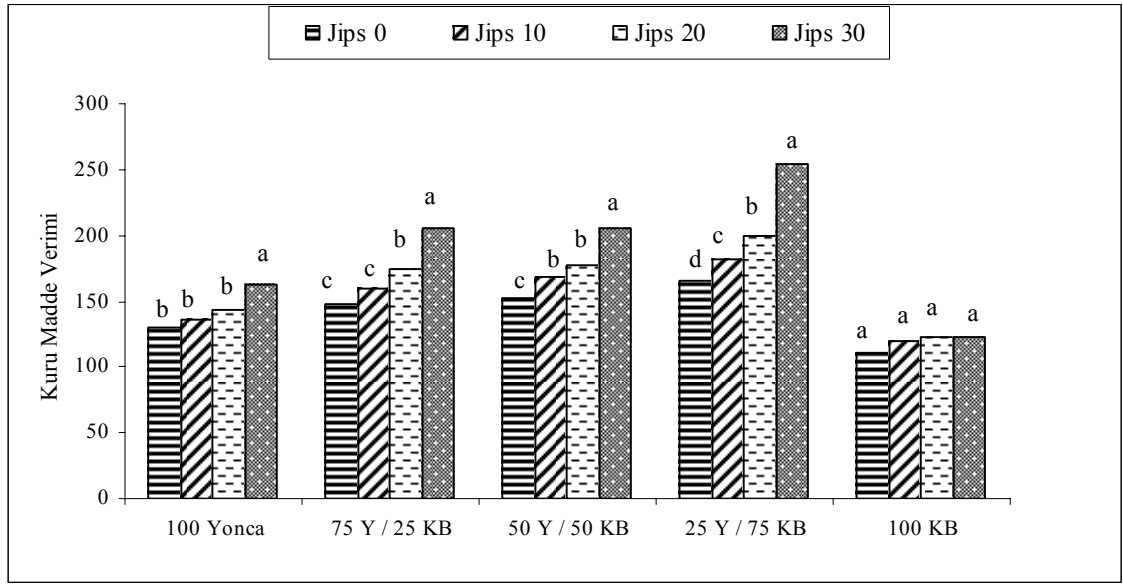
Çizelge 4.21’de görüldüğü gibi kuru madde verimi bakımından hem 2004 hem de 2005 yılında sırasıyla jips, karışım oranı ve jips x karışım oranı interaksiyonu arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu farklılıkların önem düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan 2004 yılına ait Duncan testi sonuçları Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Çizelge 4.22 Yonca (Y) - kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin kuru madde verimine etkisi (2004)

Karışım oranları(%)	Jips düzeyleri, kg da <sup>-1</sup>				ORT.
	0	10	20	30	
100 Yonca	130 C b	136 C b	144 C b	162 C a	<b>143</b>
75Y/ 25KB	148 B c	159 B c	175 B b	205 B a	<b>172</b>
50Y/ 50KB	152 AB c	169 AB b	178 B b	205 B a	<b>176</b>
25Y/ 75KB	166 A d	182 A c	200 A b	254 A a	<b>200</b>
100 KB	111 D a	119 D a	122 D a	123 D a	<b>124</b>
<b>ORT.</b>	<b>141</b>	<b>153</b>	<b>168</b>	<b>190</b>	<b>163</b>

Satırlardaki küçük harfler jips uygulamaları arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları, sütunlardaki büyük harfler ise karışım oranlarının arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları gösterir.

Yonca ve kılçıksız bromun farklı oranlarda karışımının kuru madde verimine artan düzeylerde jipsin etkisi belirlemek amacıyla yürütülen araştırmanın 2004 yılı verileri Çizelge 4.22 ve Şekil 4.13’de verilmiştir. Yalın yonca parseline artan düzeylerde uygulanan jips miktarı, yalın yoncanın kuru ot verimini arttırmıştır. Bununla birlikte bu artışlar jips uygulamasının 30 kg da<sup>-1</sup> düzeyinden itibaren önemli olmuştur. Yonca ve kılçıksız bromun 75/25 karışım oranına artan seviyelerde uygulanan jips düzeyleri, kuru madde veriminde artışlara neden olmuştur. Bununla birlikte bu artış jips uygulamasının 20 kg da<sup>-1</sup> düzeyinden itibaren önemli olmuştur. Yonca ve kılçıksız bromun 50/50 karışım oranında kuru madde verimi, jips uygulamasının 10 kg da<sup>-1</sup> düzeyinden itibaren önemli ölçüde artmıştır. Bu karışım oranına uygulanan 10 kg da<sup>-1</sup> ve 20 kg da<sup>-1</sup> jips düzeylerinden elde edilen kuru madde verimleri arasındaki farklılıklar ise önemli olmamıştır. Bununla birlikte 30 kg da<sup>-1</sup> düzeyinin kuru madde verimindeki farklılık ise



Şekil 4.13 Farklı oranlarda jips uygulanan yonca-kılçıksız brom karışımlarında 2004 yılı kuru madde verimi ortalamaları

10 kg da<sup>-1</sup> ve 20 kg da<sup>-1</sup> jips düzeylerinden elde edilen kuru madde verimlerinden önemli olmuştur. Yonca ve kılçıksız bromun 25/75 karışım oranına artan seviyelerde uygulanan jips kuru madde verimini önemli düzeyde arttırmıştır. Yalın kılçıksız bromun kuru madde verimini artan düzeylerde uygulanan jips artırmış fakat bu artış önemli olmamıştır. Yonca ve kılçıksız bromun farklı oranlarda karışımlarına artan düzeylerde jips uygulamasının, karışım oranlarının kuru madde verimine etkisi Çizelge 4.22 ve Şekil 4.13'de gösterilmiştir. Jips uygulanmayan kontrol parselinde yalın ekimlerin kuru

madde verimleri karışımların kuru madde verimlerinden düşük olmuştur. Benzer şekilde, jips uygulamaları yonca ve kılçıksız brom karışımlarının kuru madde verimlerini önemli ölçüde artırmıştır. Yalın ekimlerde ise yalın yoncanın yalın kılçıksız bromu göre kuru madde verimindeki artış önemli bulunmuştur. Jips uygulamasının 10 kg da<sup>-1</sup> düzeyinde yonca ve kılçıksız brom karışımlarının kuru madde verimleri, yalın ekimlerin kuru madde verimlerinden farklı olmuş ve bu farklılık önemli bulunmuştur. Jips uygulamasının 20 kg da<sup>-1</sup> ve 30 kg da<sup>-1</sup> düzeylerinde en yüksek kuru ot verimi her iki jips düzeyinde de yonca ve kılçıksız bromun 25/75 karışım oranından elde edilmiş ve karışımların kuru ot verimindeki artışlar yalın ekimlere göre önemli olmuştur.

Yonca ve kılçıksız bromun farklı oranlarda karışımının kuru madde verimine artan düzeylerde jipsin etkisi belirlemek amacıyla yürütülen araştırmanın 2005 yılı verileri Çizelge 4.23 ve Şekil 4.14'de verilmiştir. Yalın yonca parseline artan düzeylerde jips uygulaması kuru madde veriminde artışa sebep olmuştur. Yalın yonca parselinin kuru madde verimindeki bu artışlar, jips uygulamasının 10 kg da<sup>-1</sup> düzeyinden itibaren önemli olmuştur. Jips uygulamasının 10 kg da<sup>-1</sup>, 20 kg da<sup>-1</sup> ve 30 kg da<sup>-1</sup> düzeylerindeki kuru madde verimleri arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Yonca ve kılçıksız bromun 75/25 karışım oranına artan düzeylerde jips uygulaması, kuru madde verimini artırmıştır. Yonca ve kılçıksız bromun 75/25 karışım parselinin kuru madde verimindeki bu artışlar, jips uygulamasının 10 kg da<sup>-1</sup> düzeyinden itibaren önemli olmuştur. Jips uygulamasının 10 kg da<sup>-1</sup>, 20 kg da<sup>-1</sup> ve 30 kg da<sup>-1</sup> düzeylerindeki kuru madde verimleri arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Karışım oranı 50/50 olan parselde artan düzeylerde jips uygulaması kuru madde veriminde artışlara sebep olmuştur ve bu artışlar jips uygulamasının 10 kg da<sup>-1</sup> düzeyinden itibaren önemli bulunmuştur. Bu karışım oranına uygulanan 20 kg da<sup>-1</sup> ve 30 kg da<sup>-1</sup> jips düzeylerinden elde edilen kuru madde verimleri arasındaki farklılıklar 2004 yılındaki gibi önemli olmamıştır. Bununla birlikte 30 kg da<sup>-1</sup> jips düzeyinin kuru madde verimindeki farklılık ise 20 kg da<sup>-1</sup> ve 30 kg da<sup>-1</sup> jips düzeylerinden elde edilen kuru madde verimlerinden önemli olmuştur. Yonca ve kılçıksız brom karışım oranlarından kılçıksız bromun en az bulunduğu 25/75 karışımına uygulanan jips düzeyleri, 25/75 karışım oranının kuru madde verimini önemli ölçüde artırmıştır. Bu karışım oranına uygulanan 20 kg da<sup>-1</sup> ve 30 kg da<sup>-1</sup> jips düzeylerinden elde edilen kuru madde verimleri arasındaki farklılıklar önemli olmamıştır. Yalın

kılçiksız bromun kuru madde verimini artan düzeylerde uygulanan jips artırmış ve bu artışlar 2004 yılından farklı olarak 30 kg da<sup>-1</sup> jips düzeyinde önemli olmuştur.

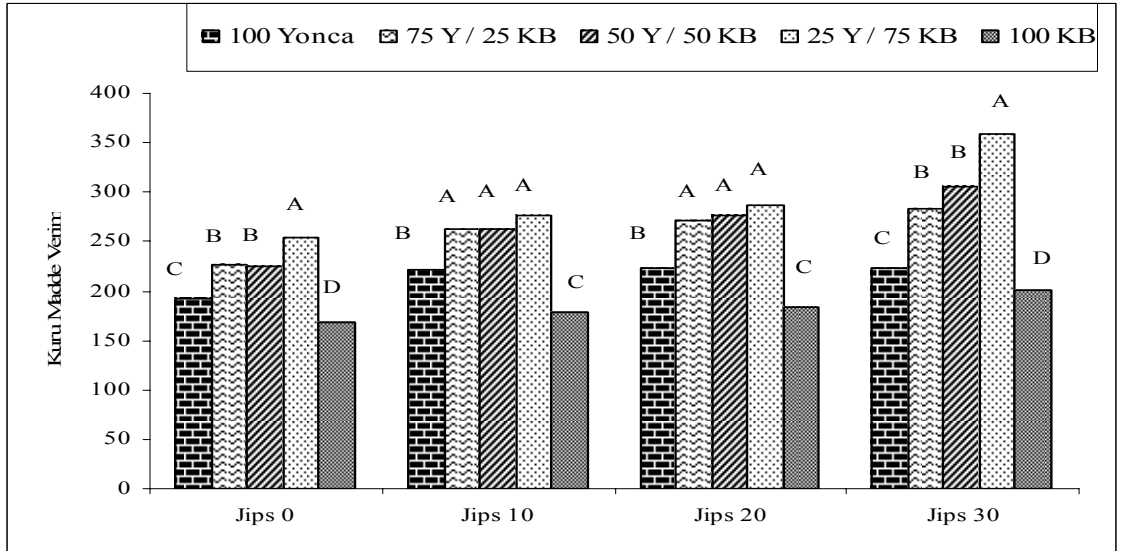
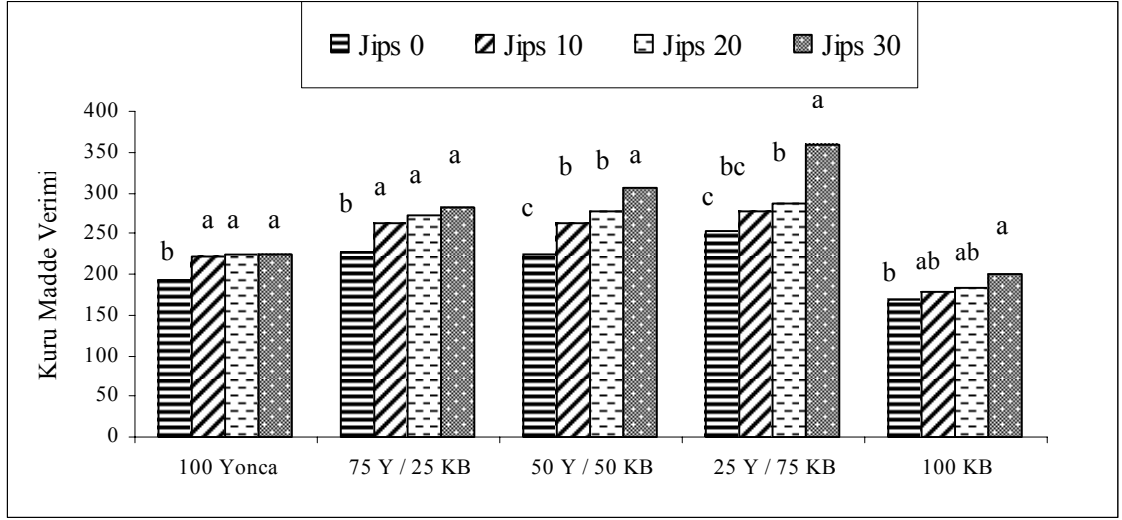
Yonca ve kılçiksız bromun farklı oranlarda karışımlarına artan düzeylerde jips uygulamasının, karışım oranlarının 2005 yılındaki kuru madde verimine etkisi Çizelge 4.23 ve Şekil 4.14'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.23 Yonca (Y) - kılçiksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin kuru madde verimine etkisi (2005)

Karışım oranları(%)	Jips düzeyleri, kg da <sup>-1</sup>				ORT
	0	10	20	30	
100 Yonca	192 C b	221 B a	223 B a	224 C a	<b>215</b>
75Y/ 25KB	226 B b	262 A a	272 A a	283 B a	<b>261</b>
50Y/ 50KB	225 B c	263 A b	277 A b	305 B a	<b>267</b>
25Y/ 75KB	254 A c	276 A bc	286 A b	358 A a	<b>293</b>
100 KB	169 D b	178 C ab	184 C ab	201 C a	<b>183</b>
<b>ORT.</b>	<b>213</b>	<b>240</b>	<b>249</b>	<b>274</b>	<b>244</b>

Satırlardaki küçük harfler jips uygulamaları arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları, sütunlardaki büyük harfler ise karışım oranlarının arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları gösterir

Jips gübrelemesi yapılmayan parsellerde karışımların kuru madde verimleri yalnız ekimlerin kuru madde verimlerinden farklı olmuş ve bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Jips gübrelemesinin 10 kg da<sup>-1</sup> ve 20 kg da<sup>-1</sup> düzeylerinde benzer olarak, karışımların kuru madde verimleri yalnız ekimlerin kuru madde verimlerine oranla daha yüksek olmuş ve bu farklılık Duncan gruplandırmasında ayrı grupta belirtilmiştir. Bununla birlikte karışımların (75/25, 50/50 ve 25/75) kendi aralarında kuru madde verimlerindeki farklılıklar önemsiz bulunmuş ve Duncan gruplandırmasında aynı grupta yer almışlardır. Yonca ve kılçiksız bromun farklı karışım oranların kuru madde verimine jips uygulamasının 30 kg da<sup>-1</sup> düzeyi önemli artışlara neden olmuştur. En yüksek artış 358 kg da<sup>-1</sup> ile yonca ve kılçiksız bromun 25/75 karışım oranında meydana gelmiştir.



Şekil 4.14 Farklı oranlarda jips uygulanan yonca-kılçiksız brom karışımlarında 2005 yılı kuru madde verimi ortalamaları

#### 4.3.4 Ham protein verimi

Yonca (*Medicago sativa* L.) ve Kılçiksız Brom (*Bromus inermis* Leyss) karışım oranlarının ve jips uygulamalarının ham protein verimine etkisine ilişkin verilerle yapılan 2004 ve 2005 yıllarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.24'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.24 Yonca/kılçıksız brom karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin ham protein verimine etkisine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	2004			2005	
	S.D.	K.O.	F Değeri	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	0.227	0.8882	0.955	1.45
Jips Uygulamaları	3	149.581	584.0978 **	228.757	348.17 **
Hata	6	0.256		0.657	
Karışım Oranları	4	608.606	2469.46 **	1303.983	1371.864 **
Jips x Kar.Oranları	12	9.288	37.69 **	18.758	19.73**
Hata	32	0.246		0.951	

\*\* P< 0.01 düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.24’de görüldüğü gibi ham protein verimi bakımından hem 2004 hem de 2005 yılında sırasıyla jips, karışım oranı ve jips x karışım oranı interaksiyonu arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu farklılıkların önem düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan 2004 yılına ait Duncan testi sonuçları Çizelge 4.25’de verilmiştir.

Yonca ve kılçıksız bromun farklı oranlarda karışımının ham protein verimine artan düzeylerde jips uygulamasının etkisi belirlemek amacıyla yürütülen araştırmanın 2004 yılı verileri Çizelge 4.25 ve Şekil 4.15’de verilmiştir. Yalın yonca parseline artan düzeylerde uygulanan jips miktarı, yalın yoncanın ham protein verimine arttırmıştır. Bununla birlikte bu artışlar jipsin 10 kg da<sup>-1</sup> düzeyinden başlamış ve her jips düzeyinin artışıyla ham protein verimleri de önemli ölçüde artmıştır. Benzer şekilde yonca ve kılçıksız brom karışımlarının (75/25, 50/50 ve 25/75) ham protein verimleri de artan jips uygulamalarından etkilenmiş, ham proteinlerin aralarındaki farklılıklar önemli olmuştur. Yalın halde ekilen kılçıksız bromun ham protein verimi jips uygulamalarından olumlu yönde etkilenmiştir. Yalın haldeki kılçıksız brom ham protein verileri arasındaki farklılıklar, jips uygulamasının 20 kg da<sup>-1</sup> düzeyinden itibaren önemli olmuştur.

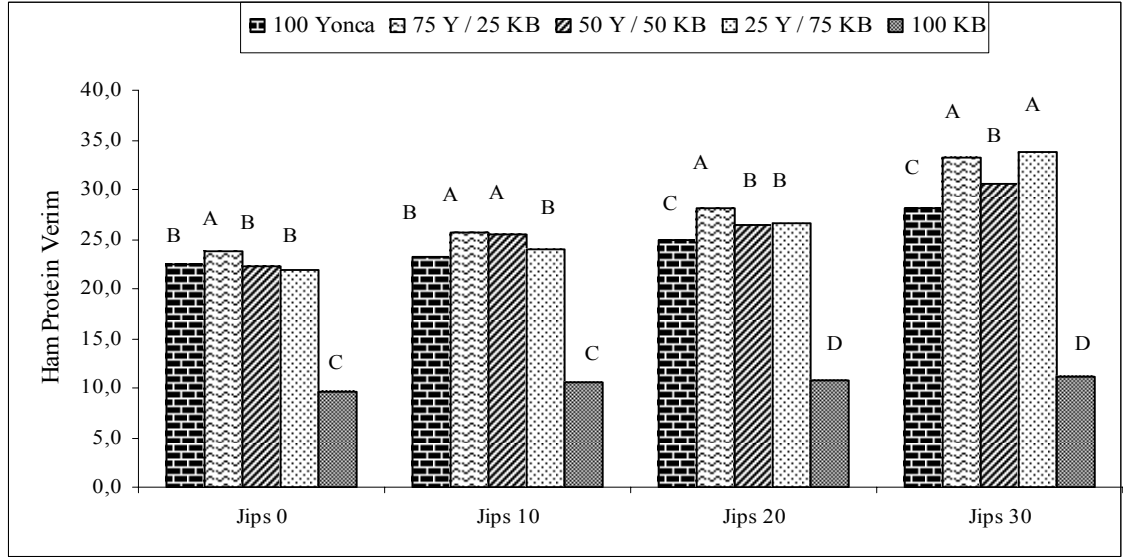
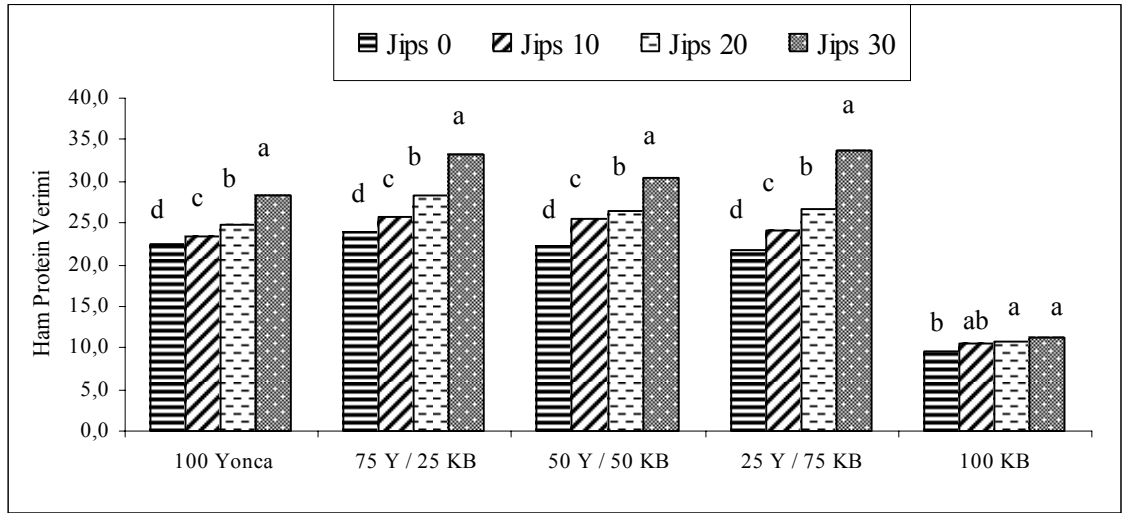


Çizelge 4.25 Yonca (Y) - kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin ham protein verimine etkisi (2004)

Karışım oranları(%)	Jips düzeyleri, kg da <sup>-1</sup>				ORT.
	0	10	20	30	
100 Yonca	22.4 B d	23.3 B c	24.9 C b	28.2 C a	<b>24.7</b>
75Y/ 25KB	23.8 A d	25.7 A c	28.2 A b	33.3 A a	<b>27.7</b>
50Y/ 50KB	22.3 B d	25.4 A c	26.5 B b	30.5 B a	<b>26.1</b>
25Y/ 75KB	21.8 B d	24.0 B c	26.6 B b	33.7 A a	<b>26.5</b>
100 KB	9.7 C b	10.5 C ab	10.7 D a	11.2 D a	<b>10.5</b>
<b>ORT.</b>	<b>20.0</b>	<b>22.0</b>	<b>23.4</b>	<b>27.3</b>	<b>23.1</b>

Satırlardaki küçük harfler jips uygulamaları arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları, sütunlardaki büyük harfler ise karışım oranlarının arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları gösterir.

Yonca ve kılçıksız bromun farklı oranlarda karışımlarına artan düzeylerde jips uygulamasının, karışım oranlarının 2004 yılındaki ham protein verimine etkisi Çizelge 4.25 ve Şekil 4.15’de verilmiştir. Jips gübrelemesi yapılmayan kontrol parselindeki yonca ve kılçıksız brom karışımlarının ham protein verimleri arasında farklılıklar tespit edilmiştir. En yüksek ham protein verimi 23,8 kg da<sup>-1</sup> ile yonca ve kılçıksız bromun 75/25 karışımından elde edilmiş ve diğer karışımların ham protein verimleriyle arasındaki fark önemli olmuştur. En düşük ham protein verimi 9,7 kg da<sup>-1</sup> ile yalnız kılçıksız brom karışımından alınmıştır. Jips uygulamasının 10 kg da<sup>-1</sup> düzeyine yonca ve kılçıksız brom karışımlarının ham protein verimleri benzer tepkiler vermiştir. Jips uygulamasının 10 kg da<sup>-1</sup> düzeyinden yonca ve kılçıksız bromun 75/25 ve 50/50 karışımlarındaki ham protein verimleri, 25/75 ve yalnız yoncanın ham protein verimlerinden farklı olmuş ve bu farklılık Duncan gruplandırmasında farklı harflerle gösterilmiştir. Yonca ve kılçıksız brom karışımlarına 2004 yılında ki jips uygulamalarının 20 kg da<sup>-1</sup> ve 30 kg da<sup>-1</sup> düzeylerinde karışımların ham protein oranları yalnız ekimlerin ham protein oranlarından fazla çıkmış ve bu farklılık önemli bulunmuştur. En yüksek ham protein verimi 33,7 kg da<sup>-1</sup> ile 30 kg da<sup>-1</sup> jips uygulamasında yonca ve kılçıksız bromun 25/75 karışım oranından elde edilmiş, bu değeri 33,3 kg da<sup>-1</sup> ile takip eden yonca ve kılçıksız bromun 75/25 karışım oranıyla arasındaki farklılık önemli olmamıştır. Kontrol uygulamasındaki yalnız kılçıksız brom ise 2004 yılındaki 9,7 kg da<sup>-1</sup> ile en düşük ham protein oranı değerini vermiştir.



Şekil 4.15 Farklı oranlarda jips uygulanan yonca-kılçiksız brom karışımlarında 2004 yılı ham protein verimi ortalamaları

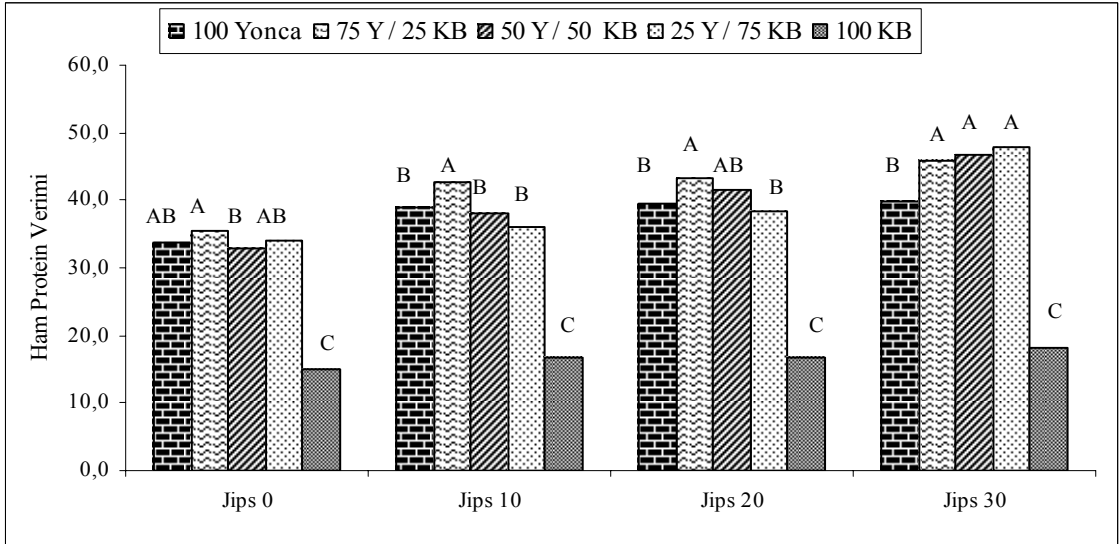
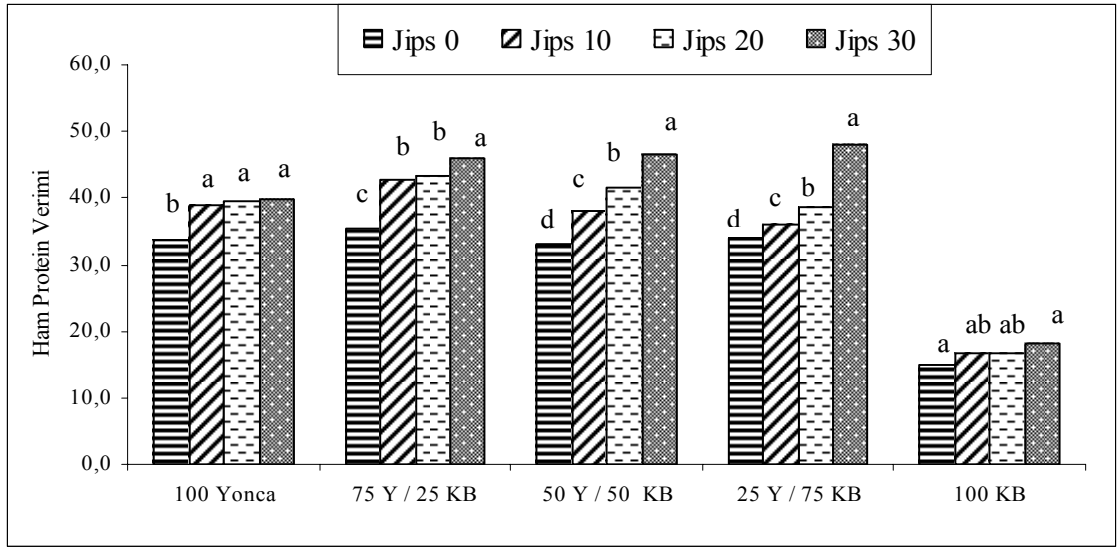
Yonca (*Medicago sativa* L.) ve Kılçiksız Brom (*Bromus inermis* Leyss) karışım oranlarının ve jips uygulamalarının ham protein verimine etkisine ilişkin 2005 yılı verilerle yapılan varyans analizi sonucunda sırasıyla jips, karışım oranı ve jips x karışım oranı interaksiyonu arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu farklılıkların önem düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan 2005 yılına ait Duncan testi sonuçları Çizelge 4.26 ve Şekil 4.16'de verilmiştir.

Çizelge 4.26 Yonca (Y) - kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin ham protein verimine etkisi (2005)

Karışım oranları(%)	Jips düzeyleri, kg da <sup>-1</sup>				ORT.
	0	10	20	30	
100 Yonca	33.8 AB b	39.0 B a	39.4 B a	39.7 B a	<b>38.0</b>
75Y/ 25KB	35.4 A c	42.7 A b	43.4 A b	46 A a	<b>41.9</b>
50Y/ 50KB	33.0 B d	38.0 B c	41.6 AB b	46.6 A a	<b>39.8</b>
25Y/ 75KB	34.0 AB d	36.1 B c	38.5 B b	48.0 A a	<b>39.2</b>
100 KB	15.0 C b	16.6 C ab	16.6 C ab	18.2 C a	<b>16.6</b>
<b>ORT.</b>	<b>30.2</b>	<b>34.5</b>	<b>36.0</b>	<b>39.7</b>	<b>35.1</b>

Satırlardaki küçük harfler jips uygulamaları arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları, sütunlardaki büyük harfler ise karışım oranlarının arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları gösterir.

Yalın yonca parseline 2005 yılında ki jips uygulanması da ham protein veriminde artışlara sebep olmuştur. Bu artışlar jipsin 10 kg da<sup>-1</sup> düzeyinden itibaren önemli olmuş, jipsin 10 kg da<sup>-1</sup>, 20 kg da<sup>-1</sup> ve 30 kg da<sup>-1</sup> düzeylerinin ham protein verimindeki artışları ise önemsiz olmuştur. Yonca ve kılçıksız bromun 75/25 karışımına, 2005 yılında artan düzeylerde jips uygulaması ham protein veriminde artışlara sebep olmuş ve bu artışlar jips uygulamasının 10 kg da<sup>-1</sup> düzeyinden itibaren önemli bulunmuştur. Bununla birlikte jips uygulamasını 10 kg da<sup>-1</sup> düzeyinden 20 kg da<sup>-1</sup> düzeyine çıkarınca yonca ve kılçıksız bromun 75/25 karışımının ham protein veriminde artış önemli olmamıştır. Yonca ve kılçıksız bromun 50/50 ve 25/75 karışımına artan seviyelerde jips uygulaması karışımların ham protein veriminde önemli artışlar sağlamıştır. Yalın kılçıksız bromu uygulanan artan düzeylerdeki jips ham protein veriminde artışlara sebep olmuş, bu artışlar ise jips uygulamasının 30 kg da<sup>-1</sup> düzeyinde önemli bulunmuştur.



Şekil 4.16 Farklı oranlarda jips uygulanan yonca-kılçiksız brom karışımlarında 2005 yılı ham protein verimi ortalamaları

Yonca ve kılçiksız bromun farklı oranlarda karışımlarına artan düzeylerde jips uygulamalarında, karışım oranlarının 2005 yılındaki ham protein verimine etkisi Çizelge 4.26 ve Şekil 4.16’de verilmiştir.

Jips uygulaması yapılmayan kontrol parselinde yonca ve kılçiksız brom karışımlarının 2005 yılı ham protein verimlerinde farklılıklar meydana gelmiş ve bu farklılıklar Duncan gruplandırmasında farklı harflerle gösterilmiştir. Jips uygulamasının 10 kg da<sup>-1</sup> düzeyinde yonca ve kılçiksız bromun 25/75 karışımından 42,7 kg da<sup>-1</sup> ile en yüksek

ham protein verimi elde edilmiş ve bu karışım oranından elde edilen ham protein verimindeki artış önemli bulunmuştur. Jips uygulamasının 20 kg da<sup>-1</sup> düzeyinde ise yonca kılçıksız brom karışımlarından 25/75 ve 50/50 karışım oranlarından elde edilen ham protein verimindeki artışlar diğer karışımlardan önemli derecede farklı bulunmuştur. Jips uygulamasının 30 kg da<sup>-1</sup> düzeyinde karışımların ham protein verimlerindeki artış yalın ekimlere göre farklı olmuş ve bu farklılık önemli bulunmuştur. Karışımların kendi içlerinde ise ham protein verimlerindeki artışlar önemsiz olmuştur. Yalın ekimlerde ise yalın yoncanın ham protein verimi yalın kılçıksız bromun ham protein verimine oranla farklı bulunmuş ve bu farklılık önemli olmuştur.

#### 4.3.5 Kükürt oranı

Farklı ekim oranları ile ekilen yonca ve kılçıksız brom a jips uygulamasının kükürt oranına etkisini belirlemek için her iki yıla ait yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.27 Yonca/kılçıksız brom karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin kükürt oranına etkisine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	2004		2005	
		K.O.	F Değeri	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	0.000	1.6417	0.000	0.495
Jips Uygulamaları	3	0.011	625.5970**	0.017	701.36**
Hata	6	0.001		0.001	
Karışım Oranları	4	0.013	369.05**	0.016	643.55 **
Jips x Kar.Oranları	12	0.000025	6.672**	0.0003	14.79**
Hata	32	0.00003		0.00003	

\*\* P< 0.01 düzeyinde önemlidir

Araştırmanın her iki yılında da jips, karışım oranları ve jips x karışım oranları interaksyonları aralarındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Farklılıkların önem düzeylerini belirlemek amacıyla karışım oranları ve jips uygulamaları kendi aralarında değerlendirmeye alınarak Duncan testi yapılmıştır. Test sonuçları Çizelge 4.28 ve Şekil 4.17'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.28 Yonca (Y) / kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin kükürt oranına etkisi (2004)

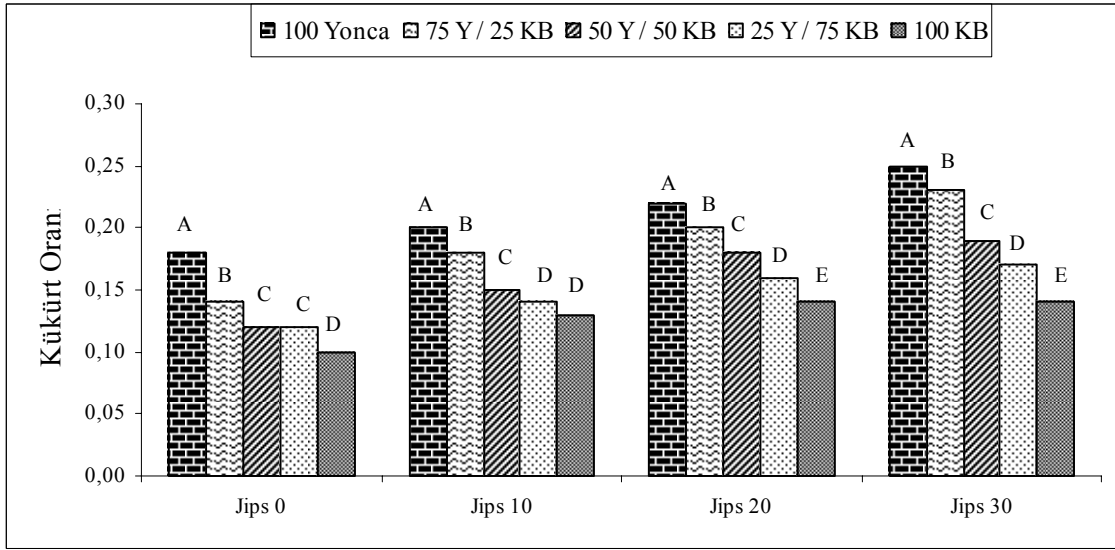
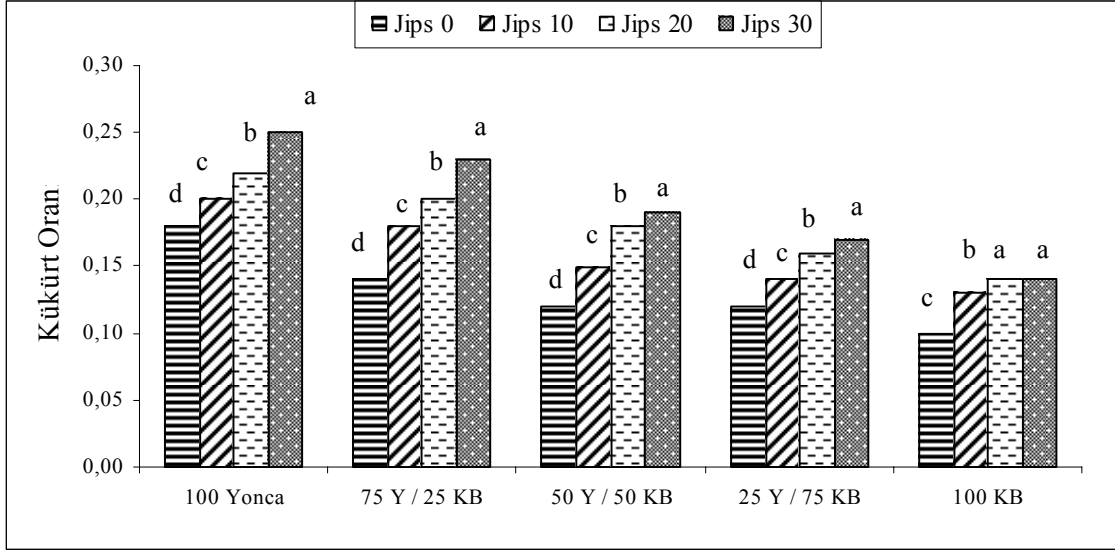
Karışım oranları (%)	Jips düzeyleri, kg da <sup>-1</sup>				ORT.
	0	10	20	30	
100 Yonca	0.18 A d	0.20 A c	0.22 A b	0.25 A a	<b>0.21</b>
75Y/ 25KB	0.14 B d	0.18 B c	0.20 B b	0.23 B a	<b>0.19</b>
50Y/ 50KB	0.12 C d	0.15 C c	0.18 C b	0.19 C a	<b>0.16</b>
25Y/ 75KB	0.12 C d	0.14 D c	0.16 D b	0.17 D a	<b>0.15</b>
100 KB	0.10 D c	0.13 D b	0.14 E a	0.14 E a	<b>0.13</b>
<b>ORT.</b>	<b>0.13</b>	<b>0.16</b>	<b>0.18</b>	<b>0.20</b>	<b>0.17</b>

Satırlardaki küçük harfler jips uygulamaları arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları, sütunlardaki büyük harfler ise karışım oranlarının arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları gösterir.

Denemenin ilk yılındaki jips uygulamasının karışımların kükürt oranına etkisini Şekil 4.17 ve Çizelge 4.28'den inceleyebiliriz. Yonca ve kılçıksız bromun farklı oranlardaki karışımlarına artan seviyelerde jips uygulaması kükürt oranlarında aynı paralelde önemli artışlara yol açmıştır. Saf kılçıksız bromu uygulanan jips ise kükürt oranında 20 kg da<sup>-1</sup>'dan sonra önemli artış sağlamamıştır. Saf yonca ve yonca kılçıksız brom karışımlarının hepsinde jips seviyesinin artışı kükürt oranında da önemli artışlara sebep olmuştur.

Her jips uygulamasındaki yonca ve kılçıksız bromun saf ve farklı yüzdelerdeki karışımlarının kükürt oranındaki dağılımlarını gösteren Duncan testi sonuçları Çizelge 4.28 ve Şekil 4.18'de gösterilmiştir. Jipsin uygulanmadığı parselde karışımların kükürt oranlarındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. En yüksek kükürt oranı % 0.18 ile saf yonca ekilişinden elde edilirken, en düşük kükürt oranı ise % 0.1 ile saf kılçıksız bromdan alınmıştır. Karışımların kükürt oranları ise bu değerlerin arasında sıralanmıştır. Jipsin 10 kg da<sup>-1</sup> seviyesinde de kükürt oranları arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Bu uygulamada en yüksek kükürt oranı % 0.20 ile yine saf yonca ekilişinden sağlanmıştır. Saf kılçıksız brom ve yonca- kılçıksız bromun 25/75 karışımının kükürt oranları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Jips uygulamasının 20 kg da<sup>-1</sup> ve 30 kg da<sup>-1</sup> düzeylerinde de benzer şekilde saf ve karışımların kükürt oranlarındaki farklılıklar

önemli olmuştur. Bu iki jips düzeyinde de en yüksek kükürt oranı saf yonca ekilişinden sağlanmış, karışımdaki kılçıksız bromun artışıyla beraber kükürt oranında önemli azalmalar meydana gelmiştir



Şekil 4.17 Farklı oranlarda jips uygulanan yonca-kılçıksız brom karışımlarında 2004 yılı kükürt oranı ortalamaları

Denemenin ikinci yılındaki kükürt oranları ortalamalarına uygulanan Duncan testi sonuçları Çizelge 4.29 ve Şekil 4. 18’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.29 Yonca (Y) / kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin kükürt oranına etkisi (2005)

Karışım oranları (%)	Jips düzeyleri, kg da <sup>-1</sup>				ORT.
	0	10	20	30	
100 Yonca	0.17 A d	0.20 A c	0.24 A b	0.28 A a	<b>0.22</b>
75Y/ 25KB	0.14 B d	0.18 B c	0.20 B b	0.23 B a	<b>0.19</b>
50Y/ 50KB	0.12 C d	0.16 C c	0.18 C b	0.20 C a	<b>0.17</b>
25Y/ 75KB	0.11 D c	0.14 D b	0.17 D a	0.17 D a	<b>0.15</b>
100 KB	0.10 E c	0.12 E b	0.15 E a	0.15 E a	<b>0.13</b>
<b>ORT.</b>	<b>0.13</b>	<b>0.16</b>	<b>0.19</b>	<b>0.21</b>	<b>0.17</b>

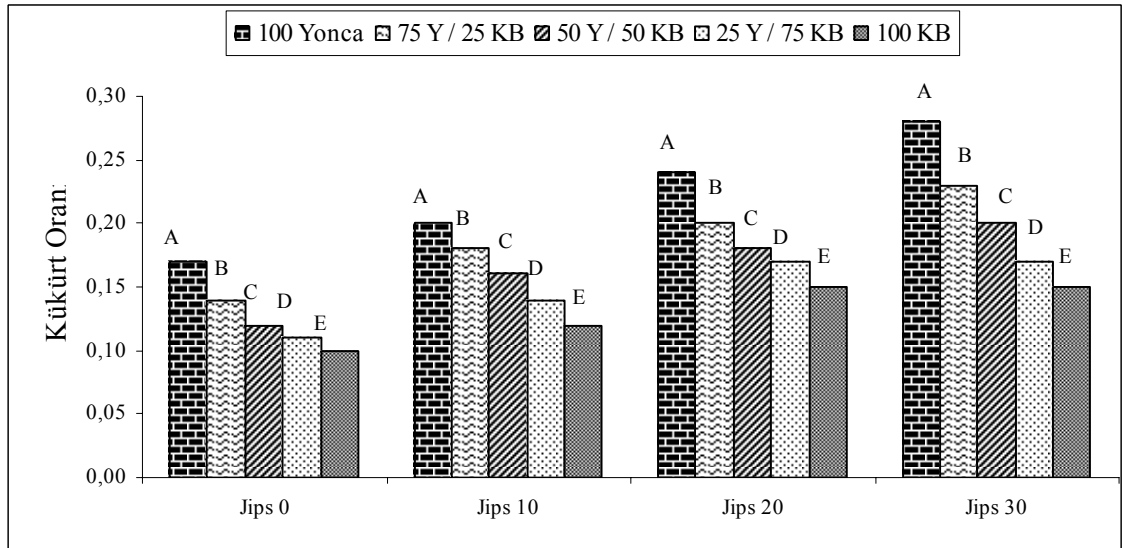
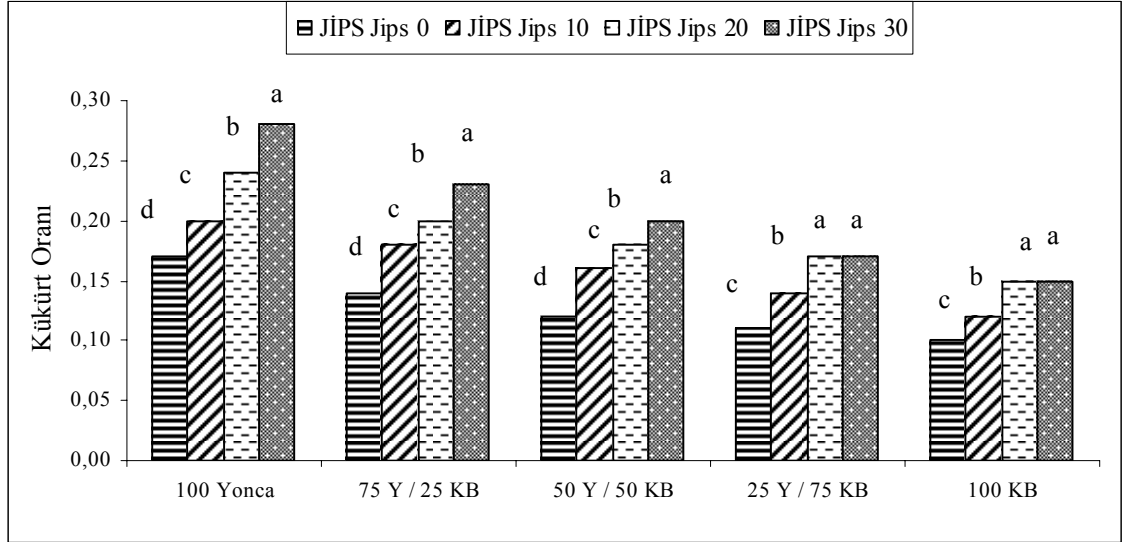
Satırlardaki küçük harfler jips uygulamaları arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları, sütunlardaki büyük harfler ise karışım oranlarının arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları gösterir.

Yonca ve kılçıksız bromun farklı oranlarındaki karışımlarına artan seviyelerde jips uygulanması, kükürt oranında denemenin ikinci yılında da önemli artışlara sebep olmuştur. En yüksek kükürt oranı 2004 yılında olduğu gibi yalın yonca parselinde olmuştur. Yonca ve kılçıksız brom karışımlarında artan jips düzeyleri kükürt oranında önemli artışlara sebep olmuştur. Şekil 4.18 ve Çizelge 4.29'dan da anlaşılacağı üzere sadece saf kılçıksız brom ekilişlerinde jips uygulamasının 20 kg da<sup>-1</sup> seviyesine kadar önemli artış olmuş bu seviyeden sonraki artış önemsiz bulunmuştur.

Kükürt oranlarındaki değişimleri birde karışımlar açısından değerlendirirken yine Çizelge 4.29 ve Şekil 4.18'den faydalanacağız. Jipsin uygulanmadığı parsellerde en yüksek kükürt oranı ortalaması %0.17 ile saf yoncadan elde edilmiştir. Karışımlarda bulunan yoncanın oranı düştükçe kükürt oranında da önemli düşüşler meydana gelmiştir. Jipsin 10 kg da<sup>-1</sup>, 20 kg da<sup>-1</sup> ve 30 kg da<sup>-1</sup> seviyesinde de 2004 yılında olduğu gibi karışımların kükürt oranları ortalamaları arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Bir önceki yılda olduğu gibi en yüksek kükürt oranı saf yonca ekilişlerinden elde edilmiş, karışımlardaki kılçıksız brom oranı arttıkça kükürt oranında önemli



azalmalar oluşmuştur. En düşük kükürt oranı ortalaması bir önceki yılda olduğu gibi yine kılçiksız bromun saf ekilişinden alınmıştır.



Şekil 4.18 Farklı oranlarda jips uygulanan yonca-kılçiksız brom karışımlarında 2005 yılı kükürt oranı ortalamaları

## 5 TARTIŞMA ve SONUÇ

### 5.1 Tartışma

#### 5.1.1 Bitki boyu

Yonca bitki boyu ortalamalarına araştırmanın ilk yılında jips uygulaması ve karışım oranları istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde, jips uygulaması x karışım oranı interaksyonu ise 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırmanın ikinci yılında ise jips uygulaması ve karışım oranının yonca bitki boyun ortalamalarına etkisi 0.01 oranında önemli olmuştur (Çizelge 4.1).

Denemenin ilk yılında yonca bitki boyu 59.3 cm ile 76.9 cm arasında değişme göstermiş, ortalama yonca bitki boyu 67.1 cm olmuştur. İkinci yılda ise bitki boyu 62.9 cm ile 69.4 cm arasında değişim göstermiş, ortalama yonca bitki boyu ise 65.9 cm'ye gerilemiştir. Karışımlardaki türlerin oranlarının artması bitki boyunda düşüslere neden olmuştur (Uncuer 2003). Yonca üzerine yapılan çalışmalarda bitki boyu Ağanoğlu (1985) tarafından 75.3-79.2 cm, Avcı (2000) tarafından 64.8 – 100.8 cm olarak tespit edilmiştir. Yine aynı araştırmacılar karışımlardaki bitki boyunun yalın ekimlerden daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacıların bulguları bizim değerlerimizle paralellik göstermektedir. Aradaki farklılıklar ekolojilerin ve uygulamaların farklı olması gibi bir çok sebepten dolayı olmuştur.

Kılçıksız brom bitki boyunda da jips uygulaması ve karışım oranları istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde, jips uygulaması x karışım oranı interaksyonu ise 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. İkinci yılda ise bu iki uygulama 0.01 düzeyinde önemli olurken interaksyonları ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.4).

Araştırmanın ilk yılında kılçıksız bromdaki bitki boyu 64.8-76.1 cm arasında ortalama 72 cm, ikinci yılda ise 65.7-76 cm arasında ortalama 72.3 cm olmuştur. Her iki yılda da

en düşük kılçıksız brom boyu yalın ekimlerden elde edilmiştir. Karışımlar kılçıksız brom bitki boyunda her iki yılda önemli artışlara sebep olmuştur, kılçıksız bromun gelişmesini teşvik etmiştir. Farklı iklim koşullarında oluşturulan karışımlardaki kılçıksız bromun bitki boyu Albayrak (2003) tarafından 53.91 ve 55.28 cm, Serin (1998) tarafından ise 96.6-106.6 cm olarak tespit edilmiştir. Farklı ekolojilerde olsalar bile bizim çalışmamızda elde edilen kılçıksız brom değerleri bu araştırmacıların değerleri arasında yer almaktadır.

## 5.2 Botanik Kompozisyon

Hem yonca hem de kılçıksız brom botanik kompozisyonu araştırmanın ilk yılında jips uygulamasından ve karışım oranlarından istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde etkilenmişler, ikinci yıl ise sadece karışım oranları 0.01 seviyesinde önemli olmuş, jips uygulaması her iki bitkinin botanik kompozisyonunda önemli değişiklikler yapmamıştır (Çizelge 4.7).

Hasat edilen yonca oranlarının her birisi ekimdeki yonca oranlarına paralel bir şekilde farklı gruplar oluşturmuştur (Çizelge 4.8 ve Çizelge 4.9). Karışımlardan elde edilen yonca oranı, bu karışımların ekimdeki tohum oranlarından birinci ve ikinci yılda önemli ölçüde farklılık göstermiştir. Botanik kompozisyonundaki yonca oranındaki artışların aksine kılçıksız bromda azalmalar kaydedilmiştir (Çizelge 4.11 ve Çizelge 4.12). Araştırmanın ilk yılında 75Y / 25 KB oranıyla ekim yapılan parsellerden 88.2Y / 11.2 KB hasat edilmiş, ikinci yılda ise bu oran 90.7 Y / 9.3 KB olacak şekilde değişime uğramıştır. Bir diğer karışım şekli olan 25 Y / 75 KB karışım oranıyla ekim yapılan parsellerden hasatta yonca botanik kompozisyonu 56.9, kılçıksız brom botanik kompozisyonu ise 47.2 oranında hasat edilmiştir. Bu sonuçlardan da anlaşılacağı üzere yonca karışımında kılçıksız bromu tartışmasız şekilde üstünlük sağlamış ve karışım içerisinde baskın hale gelmiştir. Yonca bitkisi uygun koşullarda 3 m'ye kadar inen kök yapısı, kurağa olan dayanıklılığı ve iyi şartlar altında kendisi hızla geliştirmesi karışımlarda üstünlüğü kolayca lehine çevirebilen bir bitkidir. Avcı (2000) yoncanın botanik kompozisyonunda ilk yıl %23-29 arasında olmasına rağmen üçüncü yılın sonunda

%72-88 oranına yükseldiğini belirtmiştir. Charles and Lehman (1989) baklagil-buğdaygil karışımlarında baklagillerin 1/3, buğdaygillerin ise 2/3 oranını geçmemesi gerektiğini, Jefferson and Irvine (1992) ise karışımdaki yonca oranının azalmasının hayvanlarda şişme riskini de azaltacağını, Avcıoğlu vd (1991) araştırmada karışımlardaki baklagil oranı attıkça kuru madde veriminin düştüğünü ve karışımların içindeki baklagillerin oranının 1/3 – 1/4 arasında olması gerektiğini vurgulamıştır.

### 5.3 Eşdeğer Alan İndeksi (LER)

Karışım halinde yetiştirilen türlerin yalın ekimlerine olan üstünlüğü ifade eden eşdeğer alan indeksi araştırmadaki tüm uygulamalarda 1'in üzerinde çıkmıştır. Bu durum bize seçilen türlerin karışımlardan yalın ekimlere nazaran daha fazla ot elde edildiğini göstermektedir. İlk yıl en yüksek eşdeğer alan indeksi (LER) değeri 25Y / 75 KB da 1.12 olmuştur. Yonca ve kılçıksız bromun bu karışım oranı her iki türün yalın ekimlerinden %12 daha fazla kuru ot vermiştir (Çizelge 4.13). İkinci yılda ise 25Y / 75KB karışım oranı 1.20 LER değeri oluşturmuş ve yalın ekimlere oranla %20'lik bir üstünlük sağlamıştır (Çizelge 4.14). Araştırmanın ilk yılında tüm karışımları ortalama LER değeri 1.07 iken ikinci yıl bu değer 1.15'e ulaşmıştır. İkinci yıldaki meydana gelen artış 2005 yılının 2004 yılından daha yağışlı olmasına bağlanabilir. Albayrak ve Ekiz (2000) karışımları oluşturan türlerin iyi seçildiği taktirde yalın ekimlerden daha fazla verim elde edilebileceğini bildirmiştir. Rynolds (1982) baklagil ve buğdaygillerle oluşturduğu karışımlarda baklagillerin tahılların verimini arttırdığını, karışımların biomasının yükseldiğini, alan eşdeğer oranının 1.54'e çıktığını açıklamıştır. Altın ve Gökkuş (1988) tarafından Erzurum sulu koşullarında yürütülen araştırmada yonca ve çayır üçgülünün kılçıksız brom, domuz ayrığı ve yüksek otlak ayrığı yalın, ikili ve üçlü karışımlar halinde yetiştirilmesiyle eşdeğer alan indeksinin ortalama %39.9 olduğunu, ikili karışımlarda ise bu değer %45.8'e çıktığını bildirmiştir. Gökkuş vd. (1999) yonca ve kılçıksız bromunda bulunduğu farklı karışımlarda LER değerini 1.28 olarak açıklamıştır. Sengül (2003) yoncanın buğdaygillerle oluşturduğu ikili ve üçlü karışımların eşdeğer alan indekslerini 1.10 ve 1.20 olarak açıklamıştır. Albayrak (2003) ise türlerin yalın ekimlere oranla karışımlardaki üstünlüğünü ifade eden karışım

etkinliği (LER) en yüksek yonca ve kılçiksız bromda karışımında 1.53 olarak tespit etmiştir.

#### 5.4 Yeşil Ot ve Kuru Ot Verimi

Yonca ve kılçiksız brom karışımlarına artan seviyelerde uygulanan jipsin yeşil ot verimine etkisi, karışım oranlarında, jips uygulamalarında ve karışım x jips interaksyonunda, her iki yılda istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde farklılıklar meydana gelmiştir (Çizelge 4.15).

Yonca ve kılçiksız bromun hem yalın ekimleri hem de karışımlarının yeşil ot verimlerinde araştırmanın ikinci yılında büyük artışlar görülmüştür. Bu artışta denemenin ikinci yılında ki toplam yağış miktarının (439.4 mm) ilk yılın (188.5mm) iki katından fazla olması neden olmuştur. Araştırmanın son yılında ki yağış rejiminin uzun yıllar ortalamasının da üzerinde olması 2005 yılını daha verimli kılmıştır. İlk yıl en yüksek yeşil ot verimi 75Y / 25 KB karışım oranından 989 kg da<sup>-1</sup>, en düşük yeşil ot verimi ise yalın kılçiksız brom parsellerinden 414 kg da<sup>-1</sup> elde edilmiştir (Çizelge 4.16). İkinci yıl yağışın artması ve aylara dağılımının düzenli olması karışımların verimlerini önemli ölçüde artırmış, en fazla yeşil ot verimi 25Y / 75KB karışımından 1381 kg da<sup>-1</sup> elde edilmiş, yine bu yılda en düşük yeşil ot verimi kılçiksız bromun yalın ekimlerinden 625 kg da<sup>-1</sup> olarak hasat edilmiştir (Çizelge 4.17). Karışımların çoğunun yeşil ot verimi hem yalın yonca hem de yalın kılçiksız brom ekilişlerinden fazla yeşil ot üretmiştir. Tüm karışımlara ve yalın ekimlere uygulanan jips yeşil ot veriminde önemli artışlara sebep olmuştur. Özellikle 20 kg da<sup>-1</sup> ve 30 kg da<sup>-1</sup> jips uygulamalarında karışımların hepsi aynı istatistiksel grup içinde yer almış, yalın ekimler ise daha sonraki grupları oluşturmuştur (Sexton *et al.* 1997). Zhao *et al.* (1999) ise bezelyede azot fiksasyonuna ve tane verimine kükürt uygulamasının, tane verimini iki katına, fiske ettiği azot miktarında iki katına çıkardığını bildirmiştir ve nodül oluşumunu önemli ölçüde arttırdığını bildirmiştir.

Araştırma bulgularımızda yonca kılçıksız brom karışımının yalın baklagil ve buğdaygil ekimlerinden daha fazla yeşil ot ürettiğini açığa çıkartmıştır. Baklagillerin azot fiksasyonundan buğdaygillerin faydalanması karışımları daha verimli hale getirmiş olabilir. Ayrıca karışık ekimlerin yalın ekimlere oranla daha fazla verimli oldukları pek çok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (Altın ve Gökkuş 1988, Barnet and Posler 1983, Altın 1982a, Avcıoğlu 1985, Kutuzova and Karoush 1994, Avcı 2000, Albayrak ve Ekiz 2000). Verim gücü yüksek türler karışımlara girdiklerinde de bu özelliklerini devam ettirip karışım verimlerinde de oranları doğrultusunda farklılıklar meydana getirmişlerdir.

Yeşil ot veriminde olduğu gibi kuru ot veriminde de jips uygulamaları, karışım oranları ve jips x karışım interaksyonu istatistiksel olarak 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.18). Yonca ve kılçıksız brom karışımlarındaki kılçıksız brom oranının artması karışımların kuru madde verimlerinde önemli artışlar meydana getirmiştir ve en yüksek kılçıksız brom karışım oranına sahip olan 25Y / 75KB karışımında araştırmanın iki yılında da en yüksek kuru madde verimleri (268 kg da<sup>-1</sup>, 382 kg da<sup>-1</sup>) elde edilmiş, en düşük kuru ot verimleri ise kılçıksız bromun yalın ekimlerinden (174 kg da<sup>-1</sup>) sağlanmıştır (Çizelge 4.19 ve Çizelge 4.20). İkinci yılda elde edilen kuru madde verimindeki artışlar yeşil ot veriminde olduğu gibi yağış ve sıcaklığın ilk yıla göre daha istenilir seviyede olmasından kaynaklanmıştır. Avcı (2000), Çukurova bölgesine uygun mera tesisi için oluşturduğu karışımlarda en fazla kuru ot ve kuru madde verimleri yonca karışımlarından (1819 kg da<sup>-1</sup>, 1720 kg da<sup>-1</sup>) elde etmiş, en düşük kuru madde verimi ise yalın buğdaygillerden olmuştur, Karaköy (2001) Çukurova koşullarında yonca ile farklı oranlarda domuz ayrığı ve kılçıksız bromun farklı oranlarda karışımlarında en yüksek kuru ot verimi yonca ve kılçıksız bromun 1:1 karışımından elde etmiş, Koç vd (2004) yonca ve çayır yumağını hem karışım hem de yalın halde ekim yapıp yetiştirilen karışımların ham protein içerikleri ile kuru ot miktarları yalnız ekilen ve gübrelenen tesislere oranla daha üstün performans sergilediğini vurgulamışlardır.

Yonca ve kılçıksız brom karışımlarına artan seviyelerde jips uygulaması araştırmanın her iki yılında da kuru ot veriminde önemli artışlara sebep olmuştur (Çizelge 4.19 ve

Çizelge 4.20). Jips uygulaması yonca ve kılçıksız bromun hem yalın hem de karışımlarının kuru ot verimini artırmıştır. Jarvan and Adamson (2005) buğdayda yaptığı kükürtlü gübre uygulamasında kükürt kaynağı olarak jips kullanmış ve buğdayın klorofil kapsamında, kardeşlenme miktarında ve tane veriminde önemli artışlar tespit etmiştir. Girma *et al.* (2005) değişik kükürt kaynakları ve düzeylerinin kışlık buğdayın tana ve sap verimi üzerine etkisini araştırdığı denemesinde, kükürt uygulamasının kışlık buğdayın tane ve sap veriminde önemli artışlara sebep olduğunu, kükürt kaynağı olarak jipsin elementsel kükürten daha etkili olduğunu açıklamıştır. İnal *et al.* (2003) bitkilerin kükürtle beslenme durumlarının tespit edilmesi amacıyla yaptıkları çalışmada 10 mg S kg<sup>-1</sup> uygulamasıyla seradaki buğday çeşitlerinin (Bezostaja-1 ve Kızıltan) kuru ağırlıklarında önemli artışlar elde etmiştir. Khan *et al.* (2006) Pakistan'da artan düzeylerde kükürt uygulamasının mısır bitkisinin verim ve kalite öğelerine etkisini araştırdığı denemesinde 60 kg S ha<sup>-1</sup> uygulama düzeyinde yaş ağırlığın %41, kuru ağırlığın %55, sap veriminin %58, tane veriminin ise %5 oranında arttığını tespit etmiştir.

Yapılan değişik araştırma sonuçları da gösteriyor ki karışımları oluşturan türlerin birbirleriyle rekabetleri yalın ekimlere oranla daha yüksek verim oluşturmaktadır. Yonca ve kılçıksız bromun karışımları yalın ekimlerinden daha fazla verim oluşturarak beklentilerimizi karşılamış ve diğer araştırmacıların bulgularıyla benzer sonuçlar oluşturmuşlardır.

### **5.5 Kuru Madde Verimi**

Her iki yılı da kapsayan kuru madde verimlerinin varyans analizleri incelendiğinde yeşil ot ve kuru ot veriminde olduğu gibi jips uygulaması, karışım oranları ve jips x karışım interaksyonu 0.01 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.21).

Kuru ot veriminde olduğu gibi kuru madde veriminde karışımdaki buğdaygil oranına bağlı olarak artışlar oluşmuştur. Karışımları oluşturan buğdaygillerin baklagillerden daha az su içermeleri kuru madde veriminde farklılıkları ortaya çıkaran en önemli etmen

olmuştur. En yüksek kuru madde verimi kuru ot veriminde olduğu gibi 25Y / 75KB karışımında (254 kg da<sup>-1</sup>, 358 kg da<sup>-1</sup>) ortaya çıkmıştır. En düşük kuru madde verimi her iki yılda da yalın kılçıksız brom parsellerinden (111 kg da<sup>-1</sup>, 169 kg da<sup>-1</sup>) elde edilmiştir (Çizelge 4. 22 ve Çizelge 4.23). İkinci yıldaki kuru madde verimlerindeki farklılıklar, yeşil ve kuru ot veriminde olduğu gibi yağışın ilk yılki yağış miktarının iki katından fazla olmasından kaynaklanabilir. Kuru madde verimlerinde tüm uygulamalarda kılçıksız bromun daha fazla olduğu 25Y / 75KB karışımının istatistiksel olarak birinci grupta yer almasını sağlamıştır. Barnet ve Posler (1983) kılçıksız brom, yem kanyaşı ve kamışsı yumağı yalın ekimler halinde yonca çayır üçgüğü ve gazal boynuzu ile karışım halinde ekmişlerdir. Denemeden elde edilen sonuçlara göre buğdaygillerin kuru madde verimleri gübresiz koşullarda 307 kg da<sup>-1</sup> olmuşken baklagillerle karışımlarının kuru madde veriminde iki kattan fazla (730 kg da<sup>-1</sup>) artış ortaya çıktığını bildirmiştir. Avcioğlu vd. (1991) karışımlardaki baklagil oranı attıkça kuru madde veriminin düştüğünü ve karışımların içindeki baklagillerin oranının 1/3 – 1/4 arasında olması gerektiğini vurgulamıştır. Avcı (2000) Çukurova’da yapay mera kurmak için baklagil ve buğdaygil yem bitkileriyle oluşturduğu karışımlarda baklagil oranının artmasının karışımdaki kuru madde veriminde azalmalara sebep olduğunu bildirmiştir. Farklı çevre koşullarında yapılan değişik araştırma bulguları, elde ettiğimiz sonuçlarla kısmen benzerlik göstermektedir.

Yonca ve kılçıksız brom karışımlarına artan seviyelerde jips uygulaması, karışımların ve yalın ekimlerin kuru madde miktarlarında önemli artışlarda neden olmuştur (Çizelge 4. 22 ve Çizelge 4.23). Tucker (1993) Kuzey Carolina’da kükürt içeren gübre kullanımının pamuk (*Cotton ssp*), tütün (*Nicotina tabacum*) ve köpek dişi (*Cynodon dactylon*)’un verimlerinde artışlar oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Marschner (1995)’e göre optimum bitki gelişmesi için bitkilerin kuru ağırlıklarının %0.1 - %0.5 arasında kükürt ihtiyaçları olduğunu ortaya koymuştur. Sakal vd. (2000) kireçli topraklarda yetişen mısır bitkisine kükürt kaynağı olarak fosfojips uygulayıp mısır bitkisinde ve mısırdan sonra ekilen nohut bitkisinde jips uygulamasının sap ve tane veriminde önemli artışlar oluşturduğunu bildirmiştir. Wang vd. (2002) yulaf bitkisinin verim ve kalitesine azot ve kükürt uygulamalarının etkisini araştırmak için yaptığı tarla denemesinde 0 ve



138 kg da<sup>-1</sup> üre formunda azot ve 0, 30 ve 60 kg ha<sup>-1</sup> dozunda jips formunda kükürt uygulamıştır. Araştırmacılar kükürt noksanlığı bulunan topraklarda yulaf bitkisinin kuru madde miktarını kükürt gübrelemesinin %10.7 arttırdığını bildirmiştir.

Farklı araştırmacıların değişik ekolojilerde yapmış oldukları çalışmalarda, gerek karışımların gerekse jips uygulamalarının kuru madde verimine olumlu etkide bulunduğunu, elde ettiğimiz değerlerle de uyum içinde olduklarını belirtebiliriz.

### **5.6 Ham Protein Verimi**

Yonca ve kılçıksız bromun farklı karışım oranlarına artan seviyelerdeki jips uygulamasının ham protein veriminde önemli etkileri olmuştur. Jips uygulamaları, karışım oranları ve jips x karışım interaksiyonunda istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde farklılıklar ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.24).

Araştırmamızın ilk yılında 25Y / 75KB karışımından 33.7 kg da<sup>-1</sup>, 75Y / 25KB karışımından ise 33.3 kg da<sup>-1</sup> ham protein verimi elde edilmiş ve bu iki uygulamada aynı istatistik grup içinde yer almıştır. Karışımın içerisindeki yonca miktarı azaldıkça ham protein veriminin düşmesi beklenirken karışım oranları içerisinde en düşük yonca oranına sahip olan 25Y / 75KB karışımının verimi en fazla yonca oranına sahip 75Y / 25KB karışımıyla aynı istatistik grupta yer almıştır. En düşük ham protein verimi kılçıksız bromdan (9.7 kg da<sup>-1</sup>) elde edilmiştir (Çizelge 4.25).

Araştırmanın ikinci yılında ise ham protein verimlerinde ilk yıla benzer şekilde en fazla 25Y / 75KB karışımından 48 kg da<sup>-1</sup>, 50Y / 50KB karışımından 46.6 kg da<sup>-1</sup>, 75Y / 25KB karışımından ise 46 kg da<sup>-1</sup> ham protein verimi alınmış ve bu üç karışımında aynı istatistik grupta yer almıştır. Yine bu yılda en düşük ham protein verimi kılçıksız bromun yalın ekimlerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.26).

Tosun (1968) mavi ayrık, otlak ayrığı ve kılçıksız bromun hem yalın hem de korunga ile ikili karışımlarını incelediği araştırmasında sadece buğdaygillerin kendi aralarında oluşturulan karışımlarının ham protein verimleri 7.8 – 10.7 kg da<sup>-1</sup> iken, korunga + buğdaygiller karışımlarından 41.8 – 50.2 kg da<sup>-1</sup> arasında ham protein verimi almıştır. Altın (1982a) yalnız ve karışık ekilen 5 yem bitkisinin 5 yıl boyunca ham protein verimi, yalın veya karışım halinde ekimlerine göre incelediğinde araştırmadaki yonca ve kılçıksız bromun yalın ve karışım halindeki ekimlerinin ham protein verimleri yalın yoncada 88.6 kg da<sup>-1</sup>, yalın kılçıksız bromda 53.8 kg da<sup>-1</sup>, yonca ve kılçıksız bromun karışımından ise 80.6 kg da<sup>-1</sup> olarak tespit etmiştir. Barnet ve Posler (1983) kılçıksız brom, yem kanyaşı ve kamışsı yumağı yalın ve yonca, çayır üçgülü ve gazal boynuzu ile karışım halinde ettikleri çalışmalarında buğdaygillerin ham protein verimi 28.55 kg da<sup>-1</sup> olmuştur, aynı buğdaygiller baklagillerle karışıma girdiklerinde ise ham protein verimlerinde de üç kata yaklaşan (81.97 kg da<sup>-1</sup>) artışlar elde etmiştir. Açıkgöz vd (1984) yoncanın ham protein verimi ise 54.9 kg da<sup>-1</sup> olarak tespit etmiştir. Moore *et al.* (1990) ise yonca ve kılçıksız brom karışımlarındaki botanik kompozisyonundan elde edilen otun hem verimde hem de kalitesinde önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Serin vd. (1998) yapay çayır mera tesis etmek amacıyla baklagil ve buğdaygil yem bitkilerini yalın, ikili ve üçlü karışımlar halinde yetiştirmişler, araştırmanın sonucunda karışım halinde ekimlerin yalın ekimlere nazaran daha yüksek kuru ot ve ham protein verimi verdiğini bildirmiştir. Koç vd (2004) yonca ve çayır yumağını hem karışım hem de yalın halde ekim yapılan karışımların ham protein içerikleri yalnız ekilen ve gübrelenen tesislere oranla daha üstün performans sergilediğini vurgulamışlardır.

Yonca ve kılçıksız bromun yalın ve karışım halindeki ekimlerine jips uygulaması parsellerin ham protein verimlerinde önemli artışlar oluşturmuştur. Denemenin her iki yılında da artan seviyelerde jips uygulaması özellikle yonca içeren karışımlardaki ham protein miktarında istatistiksel olarak farklı gruplar oluşturmuştur. Kılçıksız bromun yalın ekilişlerinde ise artan jips uygulamaları 10 kg da<sup>-1</sup> jips uygulamasından sonra kılçıksız bromun ham protein veriminin istatistiksel farklılıklar oluşturmadır. Jordan ve Reisenauer (1957) kükürt ihtiyaçlarına göre bitkileri üç gruba toplarken, ilk grupta lahana, karnabahar ve hardal, ikinci grupta baklagiller, üçüncü grupta ise buğdaygilleri

vermiştir. Wang *et al.* (2002) yulaf bitkisinin verim ve kalitesine kükürtlü gübrelerin etkisini araştırdığı çalışmada, kükürtlü gübrenin ham protein verimini %11-13 oranında arttırdığını açıklamıştır. İnal *et al.* (2003) tarla denemelerinde 20 kg ha<sup>-1</sup> kükürt uygulamasında buğday çeşitlerinin tane verimi ve hasat indeksi olumlu olarak etkilendiğini bildirmişlerdir. Mohler (2005) yoncada maksimum üretim için kükürdün mutlak gereklilik arz ettiğini, kükürt noksanlığı görülen alanlarda yoncanın jips ile gübrenmesinin bu eksikliği gidereceğini ve Kuzey İdoha'da yoncada en fazla kullanılan kükürt kaynağının jips olduğunu açıklamıştır. Tarlakson ve Shopira (2005) kükürdün yoncanın yetiştirildiği, tuzlu, organik madde miktarı %1'den az kuru ve sulanabilir alanlarda sıklıkla ihtiyaç duyulan bir bitki besin elementi olduğunu, kükürt uygulamasının yoncanın protein içeriğini yükselttiğini bildirmiştir.

Gerek yonca kılçıksız brom karışımları gerekse jips uygulamaları ham protein veriminde önemli artışlar oluşturduğu farklı araştırmacıların yaptıkları çalışmalarla uyum göstermektedir. Elde edilen ham protein değerleri arasındaki farklılıklar ekolojilerin farklı olmasından kaynaklanabilir.

### **5.7 Kükürt Oranı**

Yonca ve kılçıksız brom karışımlarına artan seviyelerde jips uygulaması hem karışımların hem de yalın ekimlerdeki kükürt oranlarında önemli artışlar meydana getirmiştir. Jips uygulamaları, karışım oranları ve jips x karışım interaksyonu her iki yılda da istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemli olmuştur (Çizelge 4.27).

Araştırmanın her iki yılında da jips uygulaması kükürt oranını en fazla yalın yonca (%0.20, %0.25) ekilişlerinde artırmıştır. Karışımların içindeki kılçıksız brom oranı arttıkça kükürt oranında azalmalar meydana gelmiştir. Yonca ve yoncanın baskın olduğu karışımların kükürt oranları, yonca oranındaki azalmayla paralel olarak azalmıştır. Kılçıksız bromun kükürt oranı ise her iki yılda 20 kg da<sup>-1</sup> uygulamasından sonra önemli artış göstermemiştir (Çizelge 4.28 ve Çizelge 4.29). Stewart *et al.* (1969) buğdaygillerden buğday başta olmak üzere protein sentezlemek için her 15 birim N için

1 birim S'e ihtiyaç duyduklarını açığa çıkarmışlardır. Marschner (1995)'e göre optimum bitki gelişmesi için bitkilerin kuru ağırlıklarının %0.1 - %0.5 arasında kükürt ihtiyaçları olduğunu ortaya koymuştur. Saha vd. (2001) soya fasülyesi-buğday ekim nöbeti sisteminde 6 yıl boyunca toprağa toplam 180, 360 ve 540 kg S ha<sup>-1</sup> jips uygulaması yaptığı tarla denemesinin sonucunda topraktaki kükürt miktarının artmasının soya fasülyesinin tohum verimini ve tohumdaki yağ içeriğini arttırdığını belirtmiştir. Zhao *et al* (2005), İngiltere'de arpa bitkisine artan dozlarda kükürt uygulamasıyla verimde 0.2 t ha<sup>-1</sup> ile 1.2 t ha<sup>-1</sup> arasında değişen artışlar elde etmiştir. Farklı bitkilerde yapılan kükürtlü gübrelemeler hem bitkilerin verimlerini hem de kalitelerini artırmıştır.

## 5.8 Sonuç

Yonca (*Medicago sativa* L.) ve kılçıksız brom (*Bromus inermis* Leyss) karışım oranlarının ve jips uygulamalarının yem verimine etkilerini belirlemeye yönelik bu çalışmada, Ankara ekolojik şartlarında yapay mera oluşturmak için uygun bitki türlerini ve karışım oranlarını ve bunlara jips uygulamasının yem verimine ve kalitesine etkileri araştırılmıştır, aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Araştırmanın her iki yılında da yonca ve kılçıksız bromun bitki boyları hem jips uygulamasından hem de karışımlardan olumlu yönde etkilenmiştir. Karışımdaki bitkilerin boyları yalın ekimlerde belirgin şekilde uzun olmuştur.

Yonca ve kılçıksız bromun botanik kompozisyonu ilk yıl hem jips uygulamasından hem de karışım oranlarından olumlu etkilenmiş ancak ikinci yıl botanik kompozisyona sadece karışım oranları önemli ölçüde etki etmiştir. Karışımlardan elde edilen yonca oranı, bu karışımların ekimdeki tohum oranlarından birinci ve ikinci yılda önemli ölçüde farklılık göstermiştir. Botanik kompozisyondaki yonca oranındaki artışların aksine kılçıksız bromda azalmalar kaydedilmiştir. Yonca her iki yılda da kılçıksız bromla bariz bir üstünlük sağlamıştır.

Karışım halinde yetiştirilen türlerin yalın ekimlerine olan üstünlüğü ifade eden eşdeğer alan indeksi araştırmadaki tüm uygulamalarda 1'in üzerinde çıkmıştır. Araştırmanın ilk yılında tüm karışımları ortalama LER değeri 1.07 iken ikinci yıl bu değer 1.15'e ulaşmıştır. Türlerin karışımlar halinde yetiştirilmesi yalın ekimlerine oranla %7 ile %15 arasında verim farkı oluşturmuştur.

Yonca ve kılçıksız bromun karışımlarında ilk yıl 25Y / 75KB karışım oranında 989 kg da<sup>-1</sup>, en düşük yeşil ot verimi ise yalın kılçıksız brom parsellerinden 414 kg da<sup>-1</sup> elde edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında ise en fazla yeşil ot verimi 25Y / 75KB karışımından 1381 kg da<sup>-1</sup> elde edilmiş, yine bu yılda en düşük yeşil ot verimi kılçıksız bromun yalın ekimlerinden 625 kg da<sup>-1</sup> olarak hasat edilmiştir. Karışımların çoğunun yeşil ot verimi hem yalın yonca hem de yalın kılçıksız brom ekilişlerinden fazla yeşil ot üretmiştir. Tüm karışımlara ve yalın ekimlere uygulanan jips yeşil ot veriminde önemli artışlara sebep olmuştur.

Yonca ve kılçıksız brom karışımlarındaki kılçıksız brom oranının artması karışımların kuru madde verimlerinde önemli artışlar meydana getirmiştir ve en yüksek kılçıksız brom karışım oranına sahip olan 25Y / 75KB karışımında araştırmanın iki yılında da en yüksek kuru madde verimleri (268 kg da<sup>-1</sup>, 382 kg da<sup>-1</sup>) elde edilmiştir. En düşük kuru ot verimleri kılçıksız bromun yalın ekimlerinden (174 kg da<sup>-1</sup>) sağlanmıştır. Artan seviyelerde jips uygulaması yonca ve kılçıksız bromun hem yalın hem de karışımlarının kuru ot verimini önemli ölçüde artırmıştır.

Kuru ot veriminde olduğu gibi kuru madde veriminde de karışımdaki buğdaygil oranına bağlı olarak artışlar oluşmuştur. Kuru madde verimlerinde tüm uygulamalarda kılçıksız bromun daha fazla olduğu 25Y / 75KB karışımı istatistiksel olarak en üst grubu oluşturmuştur.

Ham protein bakımından araştırmanın ilk yılında karışımın içerisindeki yonca miktarı azaldıkça ham protein veriminin düşmesi beklenirken karışım oranları içerisinde en düşük yonca oranına sahip olan 25Y / 75KB karışımının verimi en fazla yonca oranına

sahip 75Y / 25KB karışımıyla aynı istatistiksel grupta yer almıştır. İkinci yılda ise tüm karışımların ham protein verimleri aynı istatistiksel gruba dahil olmuşlardır. Baklagillerin ham protein oranlarının fazla olmasına rağmen kuru madde verimindeki farklılıklar bu sonucu ortaya çıkarmıştır.

Araştırmada karışımlara uygulanan jips miktarının artması bitki bünyesindeki kükürt oranının da artmasına neden olmuştur. Kılçıksız bromun karışımlardaki oranı arttıkça kuru ot içerisindeki kükürt oranı da buna paralel olarak azalmıştır. Çünkü yonca kılçıksız brom oranla daha fazla ot ürettiği için, kükürtü fazla tüketerek kılçıksız bromun bünyesinde kükürt miktarının az birikmesine neden olmaktadır.

Bu sonuçlar ışığında yonca ve kılçıksız bromun yalın ekilmesi yerine karışım halinde yetiştirilmesi, karışımdaki yonca oranının, gerek ot kalitesi gerekse popülasyonda baskın hale geçip diğer bitkileri azaltmaması için, %25'in üzerine çıkarılmaması gerektiğini aynı zamanda toprağa gübre olarak ve bitkilere atmosferik kaynaklı kükürt girişinin azalmasına bağlı olarak kükürt içeren jips kullanımının (20-30 kg da<sup>-1</sup>) bitkilere olumlu etkide bulunacağını belirtebiliriz.

## KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E., Ekiz, H., Karagöz, A.1984. Ankara kıraç koşullarında bazı yonca çeşitlerinin verim ve bazı tarımsal özellikleri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1984 (3); 33-39.
- Akyıldız, A.R. 1968. Yemler Bilgisi. Laboratuvar Kılavuzu. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 358. Uygulama Kılavuzu. 122-214.
- Albayrak, S. 2003. Ankara ekolojik koşullarında yapay mer'a kurulması üzerine bir araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri A.B.D. Doktora tezi,166 s., Ankara.
- Albayrak, S. ve Ekiz, H. 2000. Yapay mer'aların kurulması ve önemi.Türk-Koop. Ekin Dergisi, 13; 95-99.
- Ağanoğlu, V. 1985. Çukurova koşullarında Rodos otu ve yoncanın karışım halinde yetiştirme olanakları üzerine araştırmalar. Yüksek lisans tezi. Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 69 s., Adana.
- Altın, M. 1982a. Bazı yem bitkileri ile bunların karışımlarının değişik ekim şekillerindeki kuru ot ve ham protein verimleri, türlerin ham protein oranları ve karışımların botanik kompozisyonları. Doğa bilim dergisi, cilt 6, 109-126.
- Altın, M. 1982b. Erzurum şartlarında bazı yem bitkileri ile bunların karışımlarının Değişik azot dozlarındaki kuru ot ve ham protein verimleri ile karışımların botanik kompozisyonları. Tübitak VII. Bilim Kongresi 552/TOAG 115, 327-344.
- Altın, M. ve Gökkuş, A. 1988. Erzurum sulu koşullarında bazı yem bitkileri ile bunların karışımlarının değişik ekim şekillerindeki kuru ot verimleri üzerine bir araştırma. DOĞA Tarım ve Orman Dergisi. 12, 1; 24-36.
- Anonim, 2001. Tarım Bakanlığı gübre tüketim verimleri, Ankara.
- Anonim, 2002. Hıfzısıhha Merkez Başkanlığı Çevre Sağlığı Araştırma Müdürlüğü Hava Kalite Kontrol ve Araştırma laboratuvarı Verileri, Ankara.
- Anonim, 2005. Tarım istatistikleri özetleri, TÜİK, 2005.
- Anonim, 2005. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği Meteoroloji Verileri, İkizce Köyü, Haymana, Ankara.
- Avcı, M. 2000. Çukurova'da geçici yapay mer'a kurmak amacıyla yetiştirilebilecek kışlık çok yıllık buğdaygil – baklagil yem bitkileri karışımlarının saptanması. Doktora tezi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Avcıoğlu, R., Akbari, N., Soya, H.ve Sabancı, İ. 1991. Ege sahil kuşağında yapay çayır mer'a kurma olanakları üzerine araştırmalar. Türkiye 2. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi 28-31.5.1991; 180-190. İzmir.
- Bakır, Ö. 1987. Çayır mera amenajmanı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 992. 362s. Ankara.
- Berdahl, J.D., Karn, J.F. and Henricson, J.R. 2001. Dry matter yield of cool season grass monocultures and grass-alfalfa binary mixtures. Agronomy J., 93; 463-467
- Barnet, F. and Pasler, G. L. 1983. Performance of cool-season perennial grasses in pure stand and in mixtures with legumes. Agronomy J., 75; 582-586.
- Bergman, W. 1992. Nutritional Disorders of Plant. pp 108-109.Gustav Fisher Verlag, Stuttgart.
- Charles, J.P.and Lehman,J. 1989. The importance of grass/legume mixtures in forage production in Switzerland. Fourrages. 119; 311-320.

- Çeçen, S., Erdurmuş, C., Öten, M. 2005. Antalya koşullarında yapay mer'a alanlarında kullanılabilen uygun yem bitkilerinin belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005. Antalya. Cilt II, 745-748.
- Çomaklı, B., Güven, M., Koç, A., Mentеше, Ö., Bakoğlu, A., Bilgili, A. 2005. Azot, fosfor ve kükürtle gübrelenen Ardahan mer'alarının verim ve tür kompozisyonuna etkisi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, cilt II; 757-761. Antalya.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. 1021, Ders Kitabı: 295, 381s, Ankara.
- Elçi, Ş. 2005. Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri. T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Ankara. 486s.
- Girma, K., Mosli, J., Freeman, K.W., Raun, W.R., Martrin, K.L., and Thomason, W.E. 2005. Froga and grain yield response to applied sulfur in winter wheat as influenced by source and rate. J. Plant. Nutr. 28;1541-1553.
- Gökkuş, A., Koç, A., Serin, Y., Çomaklı, B., Tan, M. and Kenter, F. 1999. Hay yield and nitrogen harvest in smooth bromegrass mixtures with alfalfa and red clover in relotin to nitrogen application. European J. of Agronomy, 10; 145-151.
- Gökmen, S. 1992. A.Ü.Z.F. Kenan Evren Araştırma ve Uygulama Çiftliği topraklarının detaylı etüd ve haritalanması. Yüksek Lisans Tezi, A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Ankara.
- Hakyemez, H. 2000. Çok yıllık yonca, korunga ve nohut geveninde bitki sıklığının yem verimine etkileri. Doktora tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 158s. Ankara.
- Inal, A., Gunes, A., Alpaslan, M., Adak, M.S., Taban, S. and Eraslan, F. 2003. Diagnosis of sulfur deficiency and effects of sulfur on yield and yield components of wheat grown in Central Anatolia, Turkey. J. Plant Nutr. 26(7); 1483-1498.
- Jarvan, M. and Adamson, A. 2005. Effect of sulphur applied at top dressing on yields of winter wheat (*Triticum aestivum*). Transaction of the Estonian Agricultural University, Agronomy, 220; 66-68.
- Jeforson, P.G., Irvine, R.B. 1992. Evaluation of slender wheatgrass-alfalfa in a semi-arid environment. Journal of Production Agriculture, 5(1); 63-67.
- Jordan, J. V., and Reisenauer. 1957. Sulphur and Soil Fertility. Yearbook of Agr., USDA, pp 107-111.
- Karagöz, B. ve Eraç, A. 1992. Bazı tek yıllık yonca türlerinde değişik ekim sıklığının yem ve tohum verimine etkileri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Cilt: 41(1-2), 141-149.
- Karaköy, T. 2001. Çukurova koşullarında yonca ve farklı oranlarda domuz ayrığı ve kılçıksız brom karışımlarının ot verimi ve verimle ilgili özelliklere etkisi üzerine bir araştırma. Yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 45s. Adana.
- Khan, M.J., Khan, M.H., Khattak, R.A. and Jan, M.T. 2006. Responce of maize to different levels of sulfur. Comm. in Soil Science Plant Anal. 37; 41-51.
- Kilcher, M.R. and Heinrich, D.H. 1971. Stand patterns for alfalfa-grass hay production in dry climate. Can. J. Plant Science, 45; 229-237.
- Koc, A., Gökkuş, A., Comaklı, B., Tan, M. and Serin, Y. 2000. How to reduce nitrogen use in forage crop production? A study on alfalfa tall fescue mixture. Eko Konferanja, 375-378. Yugoslavia.



- Koc, A., Gökkuş, A., Tan, M., Çomaklı, B. and Serin, Y. 2004. Performance of tall fescue and lucerne- tall fescue mixtures in higland of Turkey. New Zealand J. Agric. Research, 47; 61-65.
- Kutuzova, A.A., Karaush, S.M. 1994. Effective methods increasing hay yield in stepne zone. Kormoproizvodstvo, 4; 29-32. Russia.
- Mahler, L.R. 2005. Alfalfa. Northern Idaho Fertilizer Guide. College of Agri. and Life Sciences. CIS 447. Idaho.
- Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Pres, London Sed. Ed. p. 255-264.
- Moore, K.J., Roberts, C.A. and Fritz, J.O. 1990. İndirect estimation of botanical compozition of alfalfa-smooth brome grass mixtures. Agronomy J., 82; 287-290.
- Munzur, M.1989. Literatüre reviev and some suggestions on growing alfalfa in Turkey. Tarla Bitkileri Merkezi Araştırma Enstitüsü Dergisi, 5. 45s. Ankara.
- Rynolds, M.P., Sayre, K.D., Vivor, H.E.1982. Intercropping Wheat and Barley whit N Fixing Legume Species: A method for improving Ground cover, N-use Efficiency and productivity in low input systems. Journal of Agricultural Science, 123(2); 175-183.
- Saha, J.K., Singh, A.B., Ganeshamurthy, A.N., Kundu, S. And Biswos, A.K. 2001. Sulphur accumulation in Vertisols due to continuous gypsum aplication for six years and it effects on yield and biochemical constituents of soybean (*Glicine max.* L. Mernill). Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 164 (3); 317-320.
- Sakal, R., Singh, A.P., Sinha, R.B. and Ismail, M. 2000. Relative performance of some sulphur sources on sulphur nitrition of crops in calcereous soil. Annals of Agricultural Research, 21(2); 206-211.
- Sengul, S. 2003. Performance of some forage grasses or legumes and their mixtures under dry land conditions. Europ. J. Agronomy, 19; 401-409.
- Serin, Y. 1989. Erzurum kıraç şartlarında sonbahar ve ilkbaharda ekilen kılçıksız bromda gübreleme, biçim zamanı ve sıra arlığının ot ve ham protein verimleri ile otun ham protein oranına etkileri üzerine bir araştırma. Doğa Tu. Tar. ve Or. Dergisi, 13(2); 395-406.
- Serin, Y., Gökkuş, A., Tan, M., Çomaklı, B., Koç, A. 1997. Otlakiye amaçlı kullanılabilir baklagil ve buğdaygil yem bitkileri ile bunların karışımlarının belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkezi Araştırma Enstitüsü Dergisi (6); 15-26. Ankara
- Serin, Y., Gökkuş, A., Tan, M., Çomaklı, B., Koç, A. 1998. Suni çayır mer'a tesisinde kullanılabilir uygun yem bitkileri ve karışımların belirlenmesi. Tr. Journal of Agriculture and Forestry, 22; 13-20.
- Sexton, P.J., Botchelor, W.D., Shibles, R. 1997. Sulfur avoilability, rubisco content and photosynthetic fate of soybean. Crop Science, 37; 1801-1806.
- Stewart, B.A. and Porter, L.K. 1969. Nitrogen-sulfur relationships in wheat (*Triticum aestivum.*L), corn(*Zea mays*) and beans(*Phaseolus vulgaris*). Agronomy Journal, 61; 267-271.
- Tekeli, A.S., Bakır, Ö. 1980. Orta Anadolu koşullarında suni mera tohum karışımlarının ekim metotları üzerine etkileri. A.Ü.Z.F. Tarla bitkileri bölümü Doktora tez özetleri, Cilt 1; 573-592.s
- Torlakson, D.David., Shopiro, A. Charles. 2005. Fertilizer management for alfalfa. NebGuide, G 1598. Nebraska.

- Tosun, F. 1968. Korunganın birlikte yetiştirildiği buğdaygil yem bitkilerinin azot oranına ve kuru ot ve ham protein verimlerine etkisi üzerine bir araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Araş. Enst. Bülteni, 26, 35s. Erzurum.
- Tosun, F., Manga, İ., Altın, M., Serin, Y., Gökkuş, A.1990. Değişik kapasitelerde yapılan otlatmanın tabii ve suni meraların kuru ot verimi ve yaş ot miktarları ile hayvan başına dekara canlı ağırlık artışına etkileri. Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayınları, 1; 121-122
- Tosun, F. 1996. Türkiye’de çayır mera ve yem bitkileri yetiştiriciliğinin dünü, bugünü ve yarını. Türkiye 3.Çayır mera ve yem bitkileri kongresi, 1-15. Erzurum.
- Tucker, M.R.1993. Sulfur- nitrogen mix good for sandy soils.Nort Coroline Farmer 12; 32. United States Geological Survey(USGS). 2006. Gypsum statistics and information. [http// minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/gypsum](http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/gypsum). 08.09.2006.
- Uncuer, D. 2003. Ankara koşullarında Tritikale ve Tüylü fiğ (*Vicia villosa* Roth.) karışım oranlarının ve ekim yöntemlerinin yem verimine etkileri. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri A.B.D., 134s. Ankara.
- Wang, S., Wang, Y., Schnug, E., Haneklaus, S. and Fleckenstein, J.2002.Effects nitrogen and sulphur fertilization oats yield, quality and digestibility and nitrogen and sulphur metabolism of sheep in the Inner Mongolia Steppes of China. Nutrient Cycling in Agroecosystems, 62;195-202.
- Yolcu, H. 2005. Farklı ekim şekli ve gübrelemenin yonca kılçıksız brom karışımında ot verimine ve otun bazı özelliklerine etkileri. Doktora tezi Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri A.B.D., 84s. Erzurum.
- Zhao, M., Bai, Y., Liu, B., Yan, L. and Zhao, M. 1997. Study on grass and soil nutrients in mixed sowing of grasses-legumes. Grassland of China, 5; 45-48
- Zhao, F.J., Wood, A.P. and Mc Grath, S.P. 1999. Effects of sulphur nutrition on growth and nitrogen fixation of pea(*Pisum sativum* L.). Plant and Soil, 212; 209-219.
- Zhao, F.J., Fortune, S., Barbosa, V.L., Mc Grath, S.P., Stobart, R., Self, M., Bilsborrow, P.E., Booth, E.J., Brown, A. and Robson, P. 2005. Sulphur requirement of maling barley: effects on yield and quality and diagnosis of sulphur deficiency. HGCA Project Report, 369: 46pp.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Taşkın EROL

Doğum Yeri: Ardanuç / ARTVİN

Doğum Tarihi: 06.06.1974

Medeni Hali: Evli

Yabancı Dili: İngilizce

Eğitim Durumu:

Lise: Tirebolu Lisesi (1987-1990)

Lisans: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri (1990-1994)

Yüksek lisans: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim  
Dalı (1995-1998)

Çalıştığı Kurumlar:

Uzman: Ankara üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği (1996- ...)

Yayımları:

Gunes A., Inal A., Adak M. S., Alpaslan M., Bağcı E. G., **Erol T.**, Pilbeam D. J. 2007.  
Mineral nutrition of wheat, chickpea and lentil as affected by mixed cropping and soil  
moisture. Nutr. Cycl. Agroecosyst. 78:83–96.