

Balta Tipi Gömücü Ayağa Sahip Tek Dane Ekim Makinalarının Farklı Bölgelerde Mısır Ekiminde Ekim Performanslarının Karşılaştırılması

Erdem AYKAS, Harun YALÇIN, Arzu YAZGI

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, 35100-Bornova-İzmir/Türkiye
erdem.aykas@ege.edu.tr

Received (Geliş Tarihi): 24.04.2013

Accepted (Kabul Tarihi): 08.07.2013

Özet: Bu çalışmada, vakum prensibine göre çalışan, balta tipi gömücü ayağa sahip, yerli (B1, B2, B3) ve ithal (B4) dört farklı tek dane ekim makinasının, farklı bölgelerde (Ege Bölgesi-İzmir ve İç Anadolu Bölgesi-Konya) mısır ekimindeki ekim performanslarının saptanması ve farklılıkların ortaya konması amaçlanmıştır. Tarla şartlarında gerçekleştirilen denemelerle makina performansları, sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğü olarak incelenmiş, tarla çıkış dereceleri ve ekim makinası negatif patinaj (kayma) oranları belirlenmiştir. Denemeler sonucunda, sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğü yönünden en yüksek makina performansı İzmir'de B1 (%86,8), Konya'da ise B2 (%87,2) makinaları ile yapılan çalışmalarda elde edilmiştir. Tarla çıkış derecesinin İzmir'e oranla Konya'da bir miktar düşük olduğu ve en yüksek tarla çıkış derecesinin İzmir'de B4 (%92,1), Konya'da ise B1 (86,7) makinalarına ait olduğu saptanmıştır. Ekim makinası tarla tekerleğinde meydana gelen patinaj (kayma) miktarı İzmir'de %-1,03 ile %-8,28 değerleri arasında değişirken, Konya'da bu değerlerin %-1,91 ile %-8,77 arasında değiştiği bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Ekim performansı, mısır, tek dane ekim makinası.

Comparison of the Seeding Performance of the Precision Seeders Equipped with Hoe Type Coulter in Different Locations for Maize Seeding

Abstract: The objective of this study was to determine the seeding performances in maize seeding and to reveal differences of the domestic (B1, B2 and B3) and imported (B4) vacuum type four different precision seeders which have hoe type coulter in different locations (Aegean Region-Izmir and The Central Anatolia-Konya). The seeder performances were investigated as the seed spacing accuracy by the tests carried out on field conditions, ratios of the plant emergences and negative wheel slips of the seeders were determined. As a result of the experiments, the maximum seeder performance as the seed spacing accuracy of the plants was obtained for B1 in İzmir (%86,8) and for B2 (%87,2) in Konya. The plant emergences were found lower in Konya as compared to İzmir and the maximum plant emergency was determined for B4 (%92,1) in İzmir and for B1 (86,7) in Konya. It was found that, the values of the seeder wheel negative slips varied in the range of %-1,03 - %-8,28 in Izmir, while these values ranged between %-1,91 and %-8,77 in Konya.

Key words: Machine performance, maize, precision seeder.

GİRİŞ

Mısır üretimi, mısır bitkisinin potansiyeli ve kullanımı amacıyla tüm dünyada son yıllarda önemli ölçüde yaygınlaşmış, tarım sistemlerinde ve uluslararası ticarete önemli bir yere sahip olmuştur.

Mısırın yeni dünya Amerika'dan, eski dünya Avrupa'ya taşınmasında iki önemli dönüm noktası vardır. Bunlardan birincisi farklı bir tahıl çeşidi olarak 1492 yılında Christoph Kolumbus tarafından keşfedilmesi, ikincisi ise 1905-1910 yıllarında East ve Shull tarafından hibrit mısır ıslahı ve bu çeşitlerin FAO

aracılığıyla 1947-1952 yıllarında 20 Avrupa ülkesinde denenerak kabul görmesidir (Estler ve ark., 1984).

Günümüzün sıcak tartışmalarından Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) konusunda da mısırın baş aktörlerden biri olduğu gerçeği, üçüncü dönüm noktası olarak algılanmalıdır.

Mısır iklim koşullarına, tarımsal üretim sistemlerine ve ekonomik önceliklere göre dane, silaj, yeşil yem amaçlarıyla yetiştirilebildiği gibi başka yem bitkileriyle karışık ekime de elverişli çok yönlü bir üründür. Amaca bağlı olarak, verim ve verim komponentlerinin opti-

mum düzeye ulaşmasında toprak, su, gübre, ışık vb. parametrelerin olası etkileri; çeşit/vejetasyon süresi ilişkileri; zararlı hastalık, yabancı ot mücadelesi, yararlı böcek popülasyonu gibi konular mısır ile ilgileneen araştırmacılar tarafından etraflı biçimde ele alınmaktadır.

Değinilen bu konuların tümü, az veya çok, mısır üretim teknikleri ve mekanizasyonu ile ilintili olmakla beraber, en kritik nokta "ekim" aşamasıdır. Tohumların tek tek istenen sıklıkta, istenen derinlikte toprakla eşleştirilmesi, her birine yeryüzüne çıkış yeteneği kazandırılması ve köklerinin sürdürülebilir bir tutunma yapabilmesi "ekim" işleminin başarısı, dolayısıyla "ekim makinası" performans göstergesidir.

Tohumların teker teker konumu söz konusu olduğunda, tek dane ekim makinaları ve sistem başarısını arttıran pnömatik etki önem kazanmaktadır. Özellikle 1980'lerde "ekim normu" kavramının alışılmış "kg/alan" ölçeğinden "tohum sayısı/alan" ölçeğine dönüşmesi, tohum tedarikinde 50.000 adetlik paketlerin kullanılmaya başlanması pnömatik tek dane ekim makinalarını ön plana çıkarmıştır.

Tohumdan yüksek oranda tasarruf sağlayan pnömatik tek dane ekim makinalarının kullanımı, ülkemizde hızla artma eğilimindedir. 2002 yılında 15.770 adet olan pnömatik tek dane ekim makinası sayısı, 2010 yılı itibarıyla devlet desteklerinin de etkisiyle 27.153 adede ulaşmıştır (TUİK, 2013). Bu makinalardan beklenen en önemli özellik, farklı tohumları, istenilen sıra üzeri aralıkta ikizleme ve boşluk yapmaksızın, her türlü toprak koşulunda kolayca ekebilmesidir.

Tohum geometrisi, bin dane ağırlığı, birim alandaki bitki sayısı ilişkileri pnömatik tek dane ekim makinasıyla daha kolayca kontrol altında tutulabilmektedir. Ancak en büyük avantaj, geniş sınırlar arasında ayarlanabilen bitki sıklığının hassas şekilde ayarlanabilmesidir. Örneğin, dane mısır üretiminde çeşide bağlı olarak 70.000-100.000 bitki/ha önerilirken, bazı silaj mısır çeşitlerinde 130.000-160.000 bitki/ha sınırlarına çıkmaktadır. Ekim makinası açısından bunun anlamı, gerek minimum gerekse maksimum değerlerde kabul edilebilir bir performansın sağlanmasıdır.

Bu nedenle söz konusu makinaların performansını etkileyen ilerleme hızı, vakum basıncı, tohum düşme yüksekliği, tahrik düzenleri, gömücü ayak konstrüksiyonu ve çizi kapatici ve bastırma elemanlarının özellikleri vb. kriterler daha yakından incelenmeye başlanmıştır.

Pnömatik tek dane ekim makinaları gömücü ayak tipine bağlı olarak baltalı ve diskli tiplerde imal

edilmektedir. Baltalı tip pnömatik tek dane ekim makinaları çapa bitkilerinin işlenmiş toprağa ekiminde yaygın olarak kullanılırken, diskli tip makinalar işlenmiş veya yarı işlenmiş, nemli, sap kalıntıları bulunan tarlalarda ve özellikle de sırta ekimde kullanım alanı bulmaktadır.

Ekimde en önemli parametrelerden biri olan gömücü ayakların görevi, tohumun toprağa uygun ekim derinliğinde bırakılması ve üzerinin uygun kalınlıktaki toprak tabakası ile örtülerek tohum-toprak interaksyonunun sağlanmasıdır. Bu nedendir ki; dünyada ve ülkemizde, çapa bitkilerinin tek dane ekiminde, baltalı ve diskli tip gömücü ayağa sahip ekim makinalarıyla gerçekleştirilmiş çalışmalarda, çoğunlukla farklı tip gömücü ayakların sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğüne etkisi ya da farklı gömücü ayakların toprağın çeşitli özel-liklerine etkisi araştırılmış ve araştırılmaya devam edilmektedir.

Karayel ve Özmerzi (2005), mısır ve karpuz tohumlarının ekiminde, balta, çapa, tek diskli ve çift diskli gömücü ayakların, tohum dağılım düzgünlüğü üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, her iki tohum ile yapılan denemelerde gerek yatay gerekse düşey düzlemdeki dağılım açısından en iyi gömücü ayağın balta gömücü ayak olduğunu, toprak penetrasyon direncindeki artışın, yatay ve düşey düzlemdeki tohum dağılımındaki varyasyonu azalttığını saptamışlardır.

Önal ve ark. (2009) tek dane ekim prensibine göre çalışan, diskli tip pnömatik doğrudan ekim makinası performansının belirlenmesine yönelik yaptıkları çalışmalarında, 14.8-25.5 cm tohum aralığında, tek dane ekici düzenin ekim kalitesinin mısırdaki iyi-çok iyi derecede olduğu, pamukta 5.7 cm ekim aralığında kabul edilebilir sınırın altında, 9.9 cm ise iyi kalitede olduğunu saptamışlardır.

Karayel (2009), vakumlu tek dane ekim makinasına balta ve diskli tip gömücü ayakları adapte ederek, mısır ve soya tohumlarının doğrudan ekiminde, çift diskli gömücü ayağın, özellikle 1 m s⁻¹ ilerleme hızında iyi bir tohum dağılımı ve ekim derinliği düzgünlüğü sağladığını belirlemiştir.

Seidi ve ark. (2010), çift diskli ofset gömücü ayak (DDO) ile bu ayağa düşey yöndeki iki mini diskin eklenmesiyle modifiye edilmiş gömücü ayağın (MDO) performanslarını karşılaştırmış ve MDO'nun daha yüksek performansa sahip olduğunu saptamışlardır.

Altıkat ve Çelik (2011), çizel, diskli ve çapa tip gömücü ayaklara sahip 3 farklı anıza doğrudan ekim makinasını, halkalı ve yaylı kapatma düzenleri ile farklı ilerleme hızlarında toprak yüzey pürüzlülüğüne etkisini

araştırmış ve en pürüzlü tarla yüzeyinin çizel tip, en düzgün yüzeyin ise çapa ayakta oluştuğunu belirlemişlerdir. Ayrıca yaylı tip çizel kapatıcıların halkalı kapatıcılara göre daha düzgün yüzey oluşumunu sağladığını saptamışlardır.

Bu çalışmada; baltalı tip gömücü ayağa sahip dört farklı tek dane ekim makinasıyla iki farklı bölgede mısır ekiminde, ekim performanslarının belirlenerek, makina özellikleri ve tarla şartlarından kaynaklanan, performans farklılıklarına neden olan faktörlerin ortaya konması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

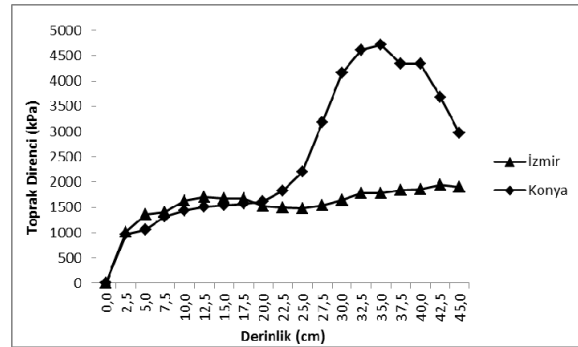
Denemelerde vakum prensibine göre çalışan düşey tohum diskli, dört sıralı, üçü yerli biri ithal olmak üzere dört adet baltalı tip gömücü ayağa sahip tek dane ekim makinası kullanılmıştır. Makinalara ilişkin bazı teknik özellikler Çizelge 1’de verilmiştir.

Ekim makinalarında tahrik tekerleğinden alınan hareket, zincir-dişli mekanizmaları yardımıyla transmisyon değişimine olanak veren merkezi dişli kutusu üzerinden, yine zincir-dişli sistemler yardımıyla tohum plakasına iletilmekte ve transmisyonun değiştirilmesiyle farklı sıra üzeri anma tohum aralığı (Z) değerleri elde edilmektedir.

İzmir’deki denemelerde bin dane ağırlığı 242 g olan Dekalb DKC 65-90 çeşidi hibrit mısır tohumu, Konya’-daki denemelerde ise bin dane ağırlığı 276 g olan Polen Bolson çeşidi hibrit mısır tohumu kullanılmıştır. Her iki bölgede de ekim öncesi yöreye özgü geleneksel yöntemlerle toprak işlenmiş (anız sulan-dıktan sonra çizel + iki kat diskaro + sürgü) ve

tohum yatağı hazırlanmış olup, 70 cm sıra arası, 16 cm sıra üzeri anma ekim aralığında, 6 cm ekim derinliğinde, 60 mbar vakum basıncında, 6 km h⁻¹ ilerleme hızında çalışılmış ve üretici firmalar tarafından önerilen, tohuma uygun plakalar (Çizelge 1) kullanılmıştır. Makinalar için belirlenen parseller ve parsel büyüklükleri Çizelge 2’ de, toprak penetrasyon dirençlerine ilişkin değerler ise Şekil 1’de verilmiştir.

Ekim denemeleri sonucunda makina performansları, sıra üzeri bitki çıkışındaki dağılım düzensizliği olarak incelenmiş, tarla çıkış dereceleri ve ekim makinası kayma oranları belirlenmiştir. Bitki ölçümleri ekim işleminden 20 gün sonra yapılmıştır. Sıra üzeri bitki dağılım düzensizliğinin ve tarla çıkış derecesinin sap-tanması amacıyla, her makinayla ekilen alanlar 3 bloğa ayrılmış, ekilen tohumların filizlenmesinin ardından her bloktan rastgele seçilen alanlarda 3 tekerrürlü olarak 10 m uzunluğundaki çizilerde çimlenen bitkiler sayılmış ve bu çizilerdeki bitki aralıkları ölçülmüştür.



Şekil 1. Toprak penetrasyon direnci değerleri

Çizelge 1. Makinalara ilişkin bazı teknik özellikler

	B1	B2	B3	B4
Traktöre bağlama düzeni	Asma tip	Asma tip	Asma tip	Asma tip
Üç nokta asma düzeni kategorisi	Kategori II	Kategori II	Kategori II	Kategori II
Tahrik tekeri çapı (cm)	62	65	65	65
Ekici ünite sayısı	4	4	4	4
Makina iş genişliği (m)	2.8	2.8	2.8	2.8
Ekici ünite bağlantı şekli	Paralelogram	Paralelogram	Paralelogram	Paralelogram
Ekici düzeni	Delikli plaka	Delikli plaka	Delikli plaka	Delikli plaka
Ekici plaka delik sayısı ve çapı	26 adet, 4.5 mm	22 adet, 4.5 mm	26 adet, 4.5 mm	26 adet, 4.5 mm
Gömücü ayak tipi	Balta	Balta	Balta	Balta
Çizel kapatıcı tipi	Parmaklı	Parmaklı	Parmaklı	Parmaklı
Baskı tekerleği tipi	V	V	V	V
Menşei	Yerli	Yerli	Yerli	İthal

Çizelge 2. Makina deneme parselleri ve büyüklükleri

Ekim makinası	İzmir		Konya	
	Parsel No	Parsel Büyüklüğü (da)	Parsel No	Parsel Büyüklüğü (da)
B1ş	1	2.05	1	2.02
B2i	2	2.05	2	2.02
B3s	3	2.05	3	2.02
B4c	4	2.05	4	2.02

Sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğünün değerlendirilmesi tek dane ekim kriterleri uyarınca Çizelge 3'deki plana (Anonim 1999) göre belirlenmiş ve Çizelge 4'e (Önal, 2006) göre yorumlanmıştır. Tarla çıkış derecesinin (TÇD) saptanmasında ise Eşitlik 1 kullanılmıştır.

$$TÇD = (N_x - N_0 / N_i) * 100 \quad \dots \dots \dots [1]$$

Eşitlikte, N_x ; belirli sıra uzunluğunda tüm bitki aralıklarının toplam sayısı, N_0 ; 0,5 Z'den küçük aralıkların toplam sayısı, N_i ; Teorik toplam bitki sayısıdır.

Ekim derinliğindeki düzgünlüğün belirlenmesinde, bitki çıkışından sonra parsellerin farklı yerlerinden sökülün 10'ar adet fidenin kök derinlikleri ölçülmüş ve ekim derinliğindeki değişim %CV olarak belirlenmiştir. Ekim derinliği dağılımında varyasyon katsayısının %20 değerinden fazla olmaması referans eşik olarak kabul edilmiştir (Önal, 2006).

Ekim sırasında ekim makinalarının tahrik (tarla) tekerleğindeki kayma oranını (negatif patinaj) saptamak amacıyla, ekim makinası tarla tekerleğinin 10 turunda gidilen mesafe ölçülmüş ve tarla tekerleğinin patinajsız durumda teorik olarak gitmesi gereken mesafeye oranlanarak patinaj değeri belirlenmiştir. İyi bir ekim işleminde makina tahrik tekerleğinde meydana gelecek negatif patinaj/kayma miktarı en çok %10 değerinde olmalıdır (Önal, 2006).

Çizelge 3. Sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğü değerlendirme planı

Sıra üzeri bitki aralığı	Tanım
< 0.5 Z / TÇD	İkizlenme
(0.5-1.5) Z / TÇD	Kabul edilebilir bitki aralığı (KEBA)
>1.5 Z / TÇD	Boşluk

Çizelge 4. Kabul edilebilir sıra üzeri bitki aralıkları, ikizlenme ve boşluk oranlarının değerlendirilmesi

Kabul edilebilir bitki aralıkları oranı (KEBA, %)	İkizlenme oranı (İO, %)	Toplam boşluk oranı (BO, %)	Değerlendirme
>98.6	<0.7	<0.7	Çok iyi
>90.4 - ≤98.6	≥0.7 - <4.8	≥0.7 - <4.8	İyi
≥82.3 - 90.4	≥4.8 - ≤7.7	≥4.8 - ≤10	Orta
<82.3	>7.7	>10	Yetersiz

SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Tarla Çıkış Derecesine (TÇD) İlişkin Sonuçlar

Mısır tohumlarının 16 cm sıra üzeri tohum aralığında pnömatik tek dane ekiminden elde edilen ve Eşitlik 1 uyarınca hesaplanan tarla çıkış derecesine (TÇD) ilişkin sonuçlar Çizelge 5'de verilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi tüm makinalarda TÇD değerleri İzmir'de Konya'ya oranla daha yüksektir. Lokasyon farkı, %95 önem seviyesinde yapılan varyans analizinde de istatistiksel olarak "önemli" bulunmuştur. İzmir'de en yüksek TÇD, %92.1 değerinde B4 makinasıyla elde edilirken, Konya'da en yüksek TÇD %86.7 olarak B1 makinasıyla elde edilmiştir. Her iki bölgede de B3 en düşük tarla çıkış değerlerinde (~%77) kalmıştır. B1 ve B2 makinalarıyla çalışmada İzmir ve Konya arasındaki TÇD oransal olarak az miktarda (~%3) değişim gösterme-sine karşılık B4 için bu oran çok daha fazladır (~%6).

Çizelge 5. Ekim makinalarının TÇD'ye etkileri

Ekim makinası	İzmir		Konya	
	TÇD (%)	CV (%)	TÇD (%)	CV (%)
B1	^{ab} 88.3 ± 3.91	4.42	^A 86.7 ± 2.35	2.71
B2	^b 86.4 ± 3.58	4.14	^B 83.9 ± 3.21	3.82
B3	^c 77.3 ± 3.42	4.42	^C 76.9 ± 5.34	6.94
B4	^a 92.1 ± 1.19	5.63	^A 86.1 ± 4.10	4.76

¹:Makinalara ilişkin TÇD değerlerinin yanında aynı harfle gösterilen ortalamalar %95 önem düzeyindeki LSD testine göre birbirinden farklı değildir.

Sıra Üzeri Bitki Dağılım Düzgünlüklerine İlişkin Sonuçlar

Dört farklı ekim makinasıyla gerçekleştirilen deneyler sonucunda makinalara ilişkin sıra üzeri bitki

dağılım düzgünlüğü değerlendirilmesi KEBA, ikizlenme oranı ve boşluk oranı olarak Çizelge 6 ve Çizelge 7’de verilmiştir. Çizelge 6’dan görüldüğü gibi İzmir koşullarında, TÇD’si ister yüksek olsun isterse düşük, tüm ekim makinalarıyla, sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğü açısından “orta” kalitede ekim yapılabileceği saptanmıştır. Konya koşullarında ise, TÇD’leri diğer makinalara göre yüksek olan B1 ve B4 makinaları sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğü yönünden “yetersiz” düzeyde kalmış olup, ekici düzenlerin bölge şartlarına adaptasyonunun gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Çizelge 6. Ekim makinalarının sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğüne etkileri (İzmir)

Ekim makinası	KEBA (%)	İÖ (%)	BO (%)	Değerlendirme
B1	86.8±4.2	5.7±3.1	7.5±4.4	Orta
B2	85.1±6.9	7.2±3.5	7.7±4.6	Orta
B3	83.1±7.2	7.7±2.2	9.2±6.8	Orta
B4	86.0±4.5	6.7±2.9	7.3±3.3	Orta

Çizelge 7. Ekim makinalarının sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğüne etkileri (Konya)

Ekim makinası	KEBA (%)	İÖ (%)	BO (%)	Değerlendirme
B1	81.2±5.9	6.0±2.3	12.8±6.9	Yetersiz
B2	87.2±3.1	2.2±2.1	10.6±2.8	Orta
B3	85.2±6.5	4.8±1.3	10.0±5.8	Orta
B4	77.7±11.7	7.7±7.2	14.6±5.6	Yetersiz

Ekim Derinliği Düzgünlüğüne İlişkin Sonuçlar

Makinaların ekim derinliği düzgünlüğü ve dağılımların varyasyon katsayısı değerleri Çizelge 8’de verildiği gibidir. Çizelgeden görüldüğü gibi ekim derinliği dağılım düzgünlüğü hem İzmir’de hem de Konya’da tüm makinalar için %20 referans değerinin altında saptanmış olup B4 makinası her iki bölgede de en düşük CV değerine sahiptir.

Çizelge 8. Ekim makinalarının ekim derinliği düzgünlüğüne etkileri

Ekim makinası	İzmir		Konya	
	Derinlik (mm)	CV (%)	Derinlik (mm)	CV (%)
B1	4.0±0.46	11.6	6.8 ± 0.41	6.19
B2	4.1±0.42	11.4	6.3 ± 0.40	6.44
B3	4.0±0.46	11.6	6.3 ± 0.81	12.89
B4	4.3±0.35	8.3	7.3 ± 0.27	3.77

Ekim Makinalarının Tarla Tekerleğindeki Patinaj (Kayma) Değerlerine İlişkin Sonuçlar

Ekim makinalarının transmisyon sistemleri, milleri ve ekici düzenlerin tahrik edilmesinde makinaların tarla tekerleğinden yararlanılmaktadır. Bu organların çalıştırılmasında tarla tekerleğinde bir miktar zorlanma olacağı ve dolayısıyla negatif patinaja (kayma) maruz kalacağı açıktır. Denemeler sırasında makinalarda saptanan patinaj değerleri Çizelge 9’da verilmiştir.

Çizelge 9. Ekim makinalarının tarla tekerleğindeki negatif patinaj (kayma) oranları

Ekim makinası	Patinaj (%)	
	İzmir	Konya
B1	-6.33	-6.33
B2	-3.63	-5.83
B3	-8.28	-8.77
B4	-1.03	-1.91

Çizelgeden görüldüğü gibi ekim makinalarının tarla tekerleğindeki kayma oranı hem İzmir’de hem de Konya’da tüm makinalar için %10 referans değerinin altında saptanmıştır.

B1 ve B3 makinaları hem İzmir’de hem de Konya’da yaklaşık olarak aynı değerlerde kaymaya maruz kalırken B2 ve B4 makinalarının kayma oranlarının İzmir’e oranla Konya’da bir miktar yüksek olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlara göre B1 ve B3’ün kayma oranı bakımından toprak şartlarından çok fazla etkilenmediği her iki bölgede de kullanılabileceği söylenebilir.

Ayrıca ithal B4 makinasıyla her iki bölgede de çalışmada yerli yapım makinalara (B1, B2 ve B3) oranla çok daha düşük değerlerde negatif patinaj saptanmıştır. Bunun anlamı yerli yapım makinaların özellikle işleme ve aktarma organlarının daha iyi kalitede yapılmasının ve geliştirilmesinin gerekli olduğu-dur.

GENEL SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Mısır tohumlarının 16 cm sıra üzeri tohum aralığında pnömatik olarak tek dane ekiminde TÇD değerleri açısından bölgesel farklılık saptanmış, İzmir’de Konya’ya oranla daha yüksek filiz çıkışı elde edilmiştir.

Sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğü değerlendirmesinde yine bölgesel farklılık meydana gelmiş olup, TÇD’nin fazla ya da az oluşuna bağlı olmaksızın İzmir’de tüm makinalarla “orta” kalitede ekim yapılırken Konya’da bazı makinalar “yetersiz” kalmıştır.

Her iki bölgede de ekim derinliği düzgünlüğünün uygun değerlerde olduğu saptanmış, ancak İzmir’de dağılımın varyasyonun Konya’ya göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Ekim makinalarının tarla tekerleğinde meydana gelen negatif patinaj her iki bölgede de birbirine yakın olup sınır değerin (%10) altında kalmıştır.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Altıkat, S. ve A. Çelik. 2011. Farklı Tip Gömücü Ayak ve Kapatma Düzenine Sahip Doğrudan Ekim Makinalarının Farklı İlerleme Hızlarında Kullanılmasının Toprak Yüzey Pürüzlülüğüne Etkisi. *İğdır Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 1(1): 91-96.
- Anonim. 1999. Tarımsal Mekanizasyon Araçları Deney İlke ve Metodları. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Karayel, D. ve A. Özmerzi. 2005. Hassas Ekimde Gömücü Ayakların Tohum Dağılımına Etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(1), 139-150.
- Karayel, D. 2009. Performance of a Modified Precision Vacuum Seeder for No-till Sowing of Maize and Soybean. *Soil&Tillage Research* 104(2009) 121-125.
- Önal, İ. 2006. Ekim-Bakım-Gübreleme Makinaları. EÜZF Ders Kitabı, Yayın No:490, İzmir.
- Önal, İ., A. Yazgı, A. Değirmencioglu. 2009. Performance of the Metering Unit and Soil Engaging Components of a Direct Seeding Machine. *Proceeding CD of International Soil Tillage Research Organization 18th Triennial Conference, 14-19 June 2009 Selçuk, İzmir.*
- Seidi, E., S.H. Abdollahpour, A. Javadi, M. Moghaddam. 2010. Effects of Novel Disk-type Furrow Opener Used in No-Tillage System on Micro Environment of Seed. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences* 5 (1): 1-6, 2010.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK). "Tarımsal Alet ve Makina Sayısı" <http://www.tuik.gov.tr/> (Erişim tarihi: Mayıs 2013).
- Zscheischler, J., Estler, M.C., Groß, F., Burgstaller, G., Neumann, H., Geißler, B., 1984, *Handbuch Mais, Anbau-Verwertung-Fütterung*, DLG-Verlag Frankfurt.