

Tokat Yöresinde Kullanılan Tam ve Yarı Otomatik Patates Dikim Makinalarının Bazı Dikim Parametreleri ve Verime Etkilerinin Belirlenmesi

Ebubekir ALTUNTAŞ

GOÜ. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü-Tokat.

Özet: Bu çalışmada, Tokat yöresinde kullanılan kepçeli zincirli ve yatay tamburlu yarı otomatik ve çift kepçeli bantlı tam otomatik patates dikim makinalarının bazı dikim parametreleri olarak yumru zedelenmesi ve tarla filiz çıkış derecesi ve verime etkileri araştırılmıştır. Araştırma, 1997 yılında Tokat yöresinde, killi-tınlı toprak koşullarında yürütülmüştür. Denemeler, dikim makinalarının 30, 35 ve 40 cm sıra üzeri aralığını veren farklı iletim oranları ve 1,55, 2,40, 3,10 ve 4,50 km/h ilerleme hızlarında yürütülmüştür. Sonuç olarak, tam otomatik dikim makinasının, 30 ve 35 cm sıra üzeri aralıkta ve 1,55 ve 2,40 km/h ilerleme hızlarının en iyi sonuç verdiği belirlenmiştir.

Determination of the Effects on Some Planting Parameters and Yield of Full and Semi Automatic Potato Planters Used in Tokat Province

Abstract: In this research, the effects of potato planter with cup conveyor, semi automatic potato planter with horizontal spacing wheel and full automatic potato planter with double cup elevator, which all are used in Tokat province on some planting parameters (tuber damage and percentage of emerged seedling) and yield were investigated. The research was conducted on clay-loam soil conditions in Tokat province in 1997. The experiments were conducted based on the transmission ratios and forward speeds of the potato planters resulting in 30,35, and 40 cm spacing between tuber peaces and 1.55, 2.40,3.10, and 4.50 km/h forward speeds. As a result of this research, it has been determined that full automatic potato planter has given better results with a between 30-35 cm tuber spacing and at a 1.50-2.40 km/h forward speeds.

1. GİRİŞ

Patates bir çapa bitkisi olup geniş sıralar halinde dikilir. Günümüzde patates dikimi, üretici koşullarına ve mekanizasyon düzeyine göre el aletleriyle, kulaklı pullukla ya da yarı ve tam otomatik makinalarla yapılmaktadır. Makinalı dikimde ise tarla filiz çıkış süresi elle dikime göre daha kısadırken, verime etkisi de önemli derecede artmakta, ayrıca iş başarısı da büyük oranda yükselmektedir (1).

Ülkemizdeki patates tarımı ve mekanizasyon durumu incelendiğinde; dikim alanı, üretim miktarı ve verim değerleri sırasıyla; 203 000 ha, 5 250 000 t ve 25860 kg/ha olup, kullanılan makina parkı içerisinde; patates ikim makinası sayısının 8 170 adet, hasat (söküm) makinası sayısının 12 521 adet ve kombine hasat makinası sayısının ise 126 olduğu görülmektedir. Ülkemizde en fazla patates üretimi yapılan iller; Nevşehir, Niğde, İzmir ve Bolu'dur. Patates dikim ve hasat makinası kullanımı en fazla Niğde ilimizde bulunmaktadır (2). Mekanizasyon yönünden etkin olan makinalı patates dikiminde, makinaların dikim derinliği, yumruları deponun dışına taşıyabilme, yumruları çizi içerisine uygun bir şekilde yerleştirebilme ve yumruların filizlenmesini oluşturacak toprak şartlarıyla kapayabilme özelliklerine sahip olması gerekir (3). Dikim makinalarının iş başarısı, makinanın çalışma hızına, dikim ünitesinin otomatik yada yarı otomatik olmasına bağlıdır (4).

Ülkemizde tam otomatik dikim makinası kullanımı oldukça düşüktür. Yarı otomatik dikim makinaları ile her sıraya dakikada 100-130 yumru dikilirken, sıra üzeri aralıklara göre, optimum çalışma hızı 1,5-3,5 km/h ve iş başarısı ise, 1-3 ha/gün arasında değişmektedir. Tam otomatik dikim makinaları ise, her sıraya 160-200 yumru/min dikim frekansına, normal şartlarda 4-6 km/h ilerleme hızında iş başarısı 2-8 ha/gün arasında değişmektedir (5,6). Green (7), yaptığı çalışmada, farklı sıra üzeri aralıklarının, yumru filizlenmesi ve verime etkilerini araştırmıştır. Bu

faktörlerin yumru filizlenmesine önemli derecede etkili olmadığı fakat verime etkili olduğunu belirtmiştir. Aspinwall ve ark., (8), mekanik dikim ve hasat sonucu patates zedelenmelerini karşılaştırarak, dikim makinasındaki zedelenmenin daha az olduğunu belirtmiştir.

Ülger (9), yaptığı araştırmasında, patates dikiminde tam otomatik dikim makinası kullanımı ile en iyi filizlenmenin sağlanmış olduğunu ve el aletleri ile dikime göre çıkış süresini ise 10-15 gün daha kısalttığını ayrıca mekanizasyon kademelerinin patates yumru verimine önemli derecede etkili olduğunu belirtmiştir. Scholz (10), fiklizlendirilmiş tohumluk patateslerin elle ve makinalı dikimini karşılaştırmıştır. Denemede kullanılan tohumluk yumru filizleri, 5-15 mm uzunluğunda olup, araştırma sonucunda, %20 yumru filiz zedelenmesinin verimde önemli bir düşüğe neden olmadığını açıklamıştır. Gupta ve ark. (11) tarafından yapılan tarla denemelerinde dikim makinasının performansı, farklı ilerleme hızlarında incelenmiştir. Verim ise, ilerleme hızına bağlı olarak düşüş göstermiştir. Baş (12), yumru zedelenmesine etkili faktörlerin; toprak şartları, yumru özellikleri ve makina özellikleri; konstrüksiyonu, ilerleme hızlarının olduğunu açıklamaktadır.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Denemeler, 1997 yılında Tokat koşullarında, GOÜ. Ziraat Fakültesi Taşlıçiftlik Kampüsü Araştırma ve Deneme arazisinde yapılmıştır. Toprak analizleri, Ergene (13)'e göre belirlenerek, deneme yeri toprağının, %23,69'u kum, %37,21'i silt ve %39,10'u kil oranları ile killi tınlı toprak tekstüründe olduğu anlaşılmıştır. Deneme materyali olarak Tokat yöresinde kullanılan yarı ve tam otomatik patates dikim makinaları seçilmiştir. Yarı otomatik patates dikim makinaları, kepçeli zincirli götürücü ve yatay tamburlu dikici düzene sahip, tam otomatik dikim makinası ise, çift kepçeli bantlı dikici düzene sahiptir. Denemede kullanılan patates dikim

makinalarının bazı teknik özellikleri, Çizelge 1'de verilmiştir.

Denemede kullanılan tohumluk patates, Tokat yöresinde üretimi yaygın olan Marfona çeşididir. Yumru şekli yuvarlak, iri ve yemeklidir. Yumru şekil emsali de %42 oranında (yuvarlak), %54 oranında (oval) ve %4 oranında ise (uzun) olarak belirlenmiştir. Yumru şekil emsali, Gökçebay (14)'ya göre belirlenmiştir. Denemede kullanılan patates tohumluğunun yumru özellikleri içerisinde, yumru ağırlığı ortalama 76,43 g ; yumru boyutları da; uzunluk ortalama 57,51 mm, genişlik ortalama 54,73 mm ve kalınlık ise 43,21 mm ayrıca yumru göz sayısı da ortalama 8,15 adet olarak belirlenmiştir. Tohumluk patates çeşidi Marfona'nın yumruları genelde yuvarlak, virüs hastalıklarına dayanıklı ve depolamaya uygun olup, orta erkenci, yüksek verimli bir çeşit olup ve değişik iklim koşullarına kolayca uyum sağlamaktadır (15). Araştırmada kullanılan ölçü aletleri olarak sırasıyla, 100 g hassasiyetli terazi, 1 20 mm ölçeğinde olan kumpas kullanılmıştır. Denemeler, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur (16). Deneme alanı parselleri, 6 x 45 m, toplam tarla boyutları 55 x 90 m'dir. Dikim makinaları için sıra üzeri mesafe, 30-35-40 cm ve makina ilerleme hızları, sabit motor devrinde, traktörün 100 m'lik mesafeyi farklı vites katetme süresinden yararlanılarak ve 1,55; 2,40; 3,10 ve 4,50 km/h olacak şekilde belirlenmiştir. Denemelerde üç dikim makinası için de ortalama 5 cm dikim derinliği alınmıştır. Yumru zedelenmesinin belirlenmesinde, dikim sonrası dikim sırtı

profilleri açılarak bir sıradaki patates yumruları dikkatle alınarak zedelenmeler, Standart Incubation (mikroorganizmalama) yöntemine göre bulunmuştur. Bu yöntem, yumrulardaki beneklenen kısımlar üzerinde 72 h sonra siyah noktaların oluştuğunun görülmesi esasına ve yumruda oluşan renk durumuna bağlıdır. Buna göre, yumrular; sağlam yumrular (SY), kabuk soyulması (KS), 3 mm'ye kadar olan zedelenme hafif zedelenme (HZ) ve 3 mm'den büyük zedelenme, şiddetli zedelenme (SZ) olarak değerlendirilmiştir. Yumru zedelenme indeksi (ZI) ise, aşağıdaki eşitlikle hesaplanmıştır. Zedelenme indeksi değeri 100'den küçük olmalıdır (17).

$$ZI = 1 (\% KS) + 3 (\% HZ) + 7 (\% SZ)$$

Tarla filiz çıkış derecesinin belirlenmesi, dikimden 30 gün sonra, iki veya üç gün aralıklarla ve üç sırada sürdürülen gözlemlerle toprak yüzeyine tam olarak çıkan bitkilerin sayılması ile yapılmaktadır (9, 18). Denemede, dikim makinalarının farklı ilerleme hızları ve ayarlanan sıra üzeri aralıklarda dikimi yapılan patateslerin 1 metrede filizlenen yumru sayısının, 1 metreye dikilen yumru sayısına oranlanması tarla filiz çıkış derecesi değerleri bulunmuştur. Yumru verimi, bel ile hasat edilen alan içerisinde bütün yumrular tartılmış ve bulunan değerler, kg/ha cinsinden verilmiştir. Parsellerdeki bakım çalışmaları, eşit tutulmaya çalışılarak, verime etkisi azaltılmaya çalışılmıştır.

Çizelge 1. Patates dikim makinalarına ait bazı teknik özellikler

Özellik	Tam otomatik		Yarı otomatik
	çift kepeçli banlı (M1)	kepeçli zincirli (M2)	yatay tamburlu (M3)
Toplam uzunluk (mm)	2150	1400	1475
Toplam genişlik (mm)	1640	1800	1630
Toplam yükseklik (mm)	2140	1100	950
Boş ağırlık (kg)	670	300	300
Depo kapasitesi (kg)	500	150	120
Sıra sayısı (adet)	2	2	2
Sıra üzeri (mm)	160...590	20...45	20...40
İş başarısı (ha/h)	0.8	0.1-0.3	0.1-0.2
Sıra arası mesafe (mm)	70	67	70
Dikim derinliği (mm)	5...13	5...10	5...15
Bir ünitedeki kepeç veya bölme sayısı (adet)	20 x 2 = 40	13	6
Hareket tekerleği çapı (mm)	lastik-700	paletli-290	paletli-385
Çizi açıcı ayak tipi	balta	çapa	çapa
Çizi kapatıcı ayak tipi	çift diskli	çapa-kulaklı	çapa-kulaklı
Tohumluk kanalı yüksekliği (mm)	1450	375	395

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Patates dikim makinalarının, farklı ilerleme hızları ve sıra üzeri aralıklardaki bazı dikim parametrelerine (yumru zedelenmesi, tarla filiz çıkışı) ve verime etkilerine ait varyans analiz sonuçları, Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde, kullanılan dikim makinalarının tarla filiz çıkış derecesine etkisi, $P < 0.05$ seviyesinde önemli, ele alınan ilerleme hızlarının, sıra üzeri aralıkları $P < 0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur. İlerleme hızının ve sıra üzeri aralık değişimlerinin tarla

filiz çıkış derecelerine etkisi değişkendir.

3.1. Yumru zedelenmesine ilişkin sonuçlar

Patateste dikim esnasında yumru zedelenmesine, makinanın dikici ünitelerinin etkili olduğu bilinmektedir. Tam otomatik patates dikim makinasının ilerleme hızları ve sıra üzeri aralıklara göre yapılan dikim sonucu, yumru zedelenmesine ait ortalama değerler Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 2. Patates dikim makinalarının ilerleme hızları ve sıra üzeri aralıklardaki, yumru zedelenmesi, tarla filiz çıkışı ve yumru verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Yumru Zedelenmesi		Tarla filiz çıkış derecesi (TFÇD)		Verim	
	F		F		F	
Dikim makinası (M)	44,65 **		16,83 *		0,96	
İlerleme Hızı (H)	2,03		21,66 **		6,57 **	
M x H	9,88 **		4,80 **		9,28 **	
Sıra üzeri (S)	9,84 **		13,79 **		73,95 **	
M x S	28,28 **		3,86 **		1,85	
H x S	2,67 *		1,32		3,49 **	
M x H x S	11,19 **		1,92 *		1,04	
Hata						

** (P< 0.01) önemli

* (P< 0.05) önemli

Çizelge 3. Patates dikim makinalarının, ilerleme hızları ve sıra üzeri aralıklardaki yumru zedelenmesine ait ortalama değerler (%)

Dikim Makinası Tipi	Sıra üzeri aralık (cm)	İ.Hızı (km/h)	Yumru Zedelenmesi				
			SY (%)	KS (%)	HZ (%)	SZ (%)	Zİ (%)
Tam otomatik (Çift kepeçli banlı) (M1)	30 (S1)	1,55 (H1)	91,170	7,110	1,720	0,000	12,270 b
		2,40 (H2)	95,223	3,790	0,987	0,000	6,750 b
		3,10 (H3)	87,397	9,560	2,900	0,143	19,263 a
		4,50 (H4)	87,503	9,800	2,627	0,070	18,270 a
	35 (S2)	1,55	87,393	7,790	3,123	1,743	29,313 a
		2,40	86,577	9,853	2,490	1,080	28,633 a
		3,10	86,963	9,310	2,397	1,320	24,273 a
		4,50	89,483	8,990	1,527	0,000	13,570 b
	40 (S3)	1,55	85,817	10,467	2,853	0,863	26,237 a
		2,40	85,823	11,813	2,347	0,000	18,853 a
		3,10	92,800	4,760	2,373	0,000	11,880 b
		4,50	90,283	7,690	2,027	0,000	13,770 b
Yarı otomatik (Kepeçli zincirli) (M2)	30	1,55	95,023	3,550	1,427	0,000	7,830 b
		2,40	92,110	5,960	1,930	0,000	11,750 b
		3,10	90,817	6,640	2,543	0,000	14,270 a
		4,50	84,377	11,863	3,190	0,083	26,370 a
	35	1,55	88,940	6,000	3,300	1,793	28,453 a
		2,40	87,787	6,480	4,040	1,693	30,453 a
		3,10	90,637	6,140	3,223	0,000	15,810 a
		4,50	90,100	3,980	3,663	2,257	32,067 a
	40	1,55	89,347	6,127	2,983	1,550	25,920 a
		2,40	90,343	4,190	3,927	1,540	26,750 a
		3,10	87,987	6,160	3,730	2,123	32,260 a
		4,50	90,357	4,460	3,577	1,647	26,677 a
Yarı otomatik (yatay tamburlu) (M3)	30	1,55	90,323	5,860	2,337	1,480	23,230 a
		2,40	86,033	8,390	3,397	2,180	33,840 a
		3,10	85,623	11,110	3,267	0,000	20,910 a
		4,50	85,620	10,820	3,553	0,000	21,480 a
	35	1,55	90,720	9,280	0,000	0,000	9,280 b
		2,40	91,350	8,650	0,000	0,000	8,650 a
		3,10	82,133	15,317	2,550	0,000	22,970 a
		4,50	84,153	12,990	2,857	0,000	21,560 b
	40	1,55	93,030	6,970	0,000	0,000	6,970 b
		2,40	87,197	9,550	2,227	1,027	24,780 a
		3,10	83,190	12,070	2,527	1,493	24,770 a
		4,50	87,667	9,270	3,063	0,000	18,460 ab

LSD=9,175

Çizelge 3 incelendiğinde, dikim makinalarının neden olduğu zedelenme indeksinin en düşük değeri, tam otomatik patates dikim makinasında; 30 cm sıra üzeri aralıkta 2,40 km/h ilerleme hızında % 6,750 oranında; zedelenmenin en yüksek değeri ise, yatay tamburlu yarı otomatik patates

dikim makinasında, 30 cm sıra üzeri aralıkta, 2,40 km/h ilerleme hızında, % 33,840 oranında bulunmuştur.

Çizelge 2'den görüleceği gibi, ele alınan dikim makinalarının ve sıra üzeri aralıklarının yumru zedelenmesine ilişkin değerlerden zedelenme

indeksine etkisi $P < 0.01$ seviyesinde önemli iken ilerleme hızlarının etkisi önemsiz bulunmuştur. Yarı ve tam otomatik patates dikim makinalarının, farklı ilerleme

hızları ve sıra üzeri aralıklardaki, yumru zedelenmesine etkisine ait LSD çoklu karşılaştırma test sonuçları, Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Patates dikim makinalarının farklı ilerleme hızları ve sıra üzeri aralıklardaki yumru zedelenmesine ait LSD testi sonuçları

Makina (M)	İlerleme Hızı (H)	Makina x Hız (M x H)	Sıra Üzeri (S)	Makina x Sıra Üzeri (M x S)
M1=83,34 a	H1= 80,97 a	M1H1=90,98 a	S1=68,99 b	M1S1=82,41 a
M2=73,22 b	H2= 67,50 c	M2H1=84,69 a	S2=76,84 a	M2S1=68,14 b
M3=63,94 c	H3= 70,47 bc	M3H1=67,23 b	S3=74,67 a	M3S1=56,41 c
	H4= 75,86 b	M1H2=74,81 a		M1S2=83,01 a
		M2H2=69,49 a		M2S2=76,10 ab
		M3H2=58,20 b		M3S2=71,40 b
		M1H3=77,34 a		M1S3=84,59 a
		M2H3=67,50 b		M2S3=75,43 a
		M3H3=66,57 b		M3S3=63,99 c
		M1H4=90,21 a		
		M2H4=71,21 b		
		M3H4=63,74 b		
LSD=9,29	LSD=4,78	LSD= 8,28	LSD=4,14	LSD= 7,17

Çizelge 5. Patates dikim makinalarının farklı ilerleme hızları ve sıra üzeri aralıklardaki tarla filiz çıkış dereceleri (%).

Dikim Makinası Tipi	Sıra Üzeri Aralık (cm)	İ. Hızı (km/h)	Gözlem Günleri			
			33. gün	36. gün	42. gün	48. gün
Tam otomatik (Çift kepeçli bantlı)	30	1,55	37,557	68,000	79,553	93,333 a
		2,40	21,997	52,890	59,777	71,553 a
		3,10	24,667	55,557	64,000	76,000 a
		4,50	32,223	59,557	69,780	88,740 a
	35	1,55	33,967	68,480	81,973	93,383 a
		2,40	23,347	50,843	62,777	77,040 a
		3,10	22,570	56,290	63,557	70,040 a
		4,50	32,427	61,220	71,210	73,930 a
	40	1,55	37,333	68,223	80,890	86,223 a
		2,40	26,370	58,963	66,963	75,850 a
		3,10	29,040	58,073	65,187	82,077 a
		4,50	37,630	72,887	83,260	94,223 a
Yarı otomatik (Kepeçli zincirli)	30	1,55	22,000	44,333	67,337	76,127 b
		2,40	15,663	48,330	48,663	58,567 b
		3,10	16,440	33,957	53,000	68,673 a
		4,50	16,467	42,777	57,993	69,173 b
	35	1,55	35,003	51,997	70,613	89,790 ab
		2,40	17,227	32,997	36,800	71,160 a
		3,10	14,597	32,997	36,800	71,280 a
		4,50	26,890	47,357	61,400	72,177 b
	40	1,55	32,443	56,110	65,043	88,157 a
		2,40	29,570	32,443	45,107	78,753 a
		3,10	22,013	35,670	55,777	62,553 b
		4,50	25,030	47,220	60,773	72,273 b
Yarı otomatik (yatay tamburlu)	30	1,55	20,667	42,033	42,663	59,000 c
		2,40	24,663	27,893	35,670	54,630 b
		3,10	24,663	35,670	39,997	54,560 b
		4,50	26,890	47,220	47,670	57,460 c
	35	1,55	17,560	34,127	62,927	80,053 b
		2,40	24,017	33,347	49,583	60,403 b
		3,10	21,230	34,460	70,260	74,897 a
		4,50	20,127	41,470	57,923	70,260 b
	40	1,55	27,670	32,227	45,107	62,630 b
		2,40	27,670	37,227	45,107	59,580 b
		3,10	25,890	33,967	54,663	70,240 b
		4,50	26,890	39,553	58,113	63,503 c

Çizelge 4 incelendiğinde, LSD test sonuçlarına göre, dikim makinaları içerisinde, tam otomatik patates dikim makinasında, diğer iki makinadan daha az zedelenmeye neden olmuştur.

Zedelenmenin en yüksek değeri kepeçli zincirli yarı otomatik dikim makinasında görülmüştür. Bunun nedeninin, makinaların ilerleme hızlarına göre dikici ünitelerinin doluluk oranlarının dağılımıyla dikici düzen yapısı ile ilgili olduğu söylenebilir. Sıra üzeri aralık yönünden yumru zedelenmesi, 30 cm sıra üzeri aralıkta en az, 35 cm sıra üzeri aralıkta ise en fazla bulunmuştur.

Bu çalışmada, dikim makinalarının farklı ilerleme hızları ve sıra üzeri aralıklarda, neden olduğu yumru zedelenmesi içerisinde: kabuk soyulması, % 3.550 ile %15.317; hafif zedelenme % 0.000 ile %4.040 ve şiddetli zedelenme ise, % 0.000 ile % 2.257 arasında bulunmuştur. Ayrıca zedelenme indeksi ise, % 6.750 ile 33.840 arasında bulunmuştur.

Aspinwall ve ark. (8), dikim makinalarında zedelenmenin hasattaki zedelenmeye göre daha düşük olduğunu; dikim makinasının neden olduğu zedelenmede, kabuk soyulmasının % 22,6, hafif zedelenmenin %0,00 ve şiddetli zedelenmenin ise % 2,60 değerinde bulunduğunu

belirtmiştir.

Önal (6), patates dikim makinalarındaki dikici düzenlerin neden olduğu yumru zedelenmesinde, 5 mm'den büyük zedelenmelerin %1'den; hafif zedelenmelerin ise %3'den fazla olmaması gerektiğini açıklamıştır.

3.2. Tarla filiz çıkış derecesine ilişkin sonuçlar

Tarla filiz çıkış derecesine, toprak özellikleri, tohumluk özellikleri, sıra üzeri aralık, dikim makinası, ilerleme hızı ve olarak dikim derinliği, toprak örtüsü kalınlığı gibi dikim parametreleri de etkili olmaktadır.

Çizelge 5'de yarı ve tam otomatik patates dikim makinalarının, farklı ilerleme hızları ve sıra üzeri aralıklardaki tarla filiz çıkış dereceleri ortalama değerleri verilmiştir.

Patates dikim makinalarının farklı ilerleme hızları ve sıra üzeri aralıklardaki, tarla filiz çıkış derecelerine etkisine ait çoklu karşılaştırma test sonuçları (LSD testi), Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Patates dikim makinalarının ilerleme hızları ve sıra üzeri aralıklarda tarla filiz çıkış derecelerine etkilerine ait LSD testi sonuçları

Makina (M)	İlerleme Hızı (H)	Makina x Hız(M x H)	Sıra Üzeri (S)	Makina x Sıra Üzeri (M x S)
M1=83,34 a	H1= 80,97 a	M1H1=90,98 a	S1=68,99 b	M1S1=82,41 a
M2=73,22 b	H2= 67,50 c	M2H1=84,69 a	S2=76,84 a	M2S1=68,14 b
M3=63,94 c	H3= 70,47 bc	M3H1=67,23 b	S3=74,67 a	M3S1=56,41 c
	H4= 75,86 b	M1H2=74,81 a		M1S2=83,01 a
		M2H2=69,49 a		M2S2=76,10 ab
		M3H2=58,20 b		M3S2=71,40 b
		M1H3=77,34 a		M1S3=84,59 a
		M2H3=67,50 b		M2S3=75,43 a
		M3H3=66,57 b		M3S3=63,99 c
		M1H4=90,21 a		
		M2H4=71,21 b		
		M3H4=63,74 b		
LSD=9,29	LSD=4,78	LSD= 8,28	LSD=4,14	LSD= 7,17

Çizelge 6 incelendiğinde, LSD test sonuçlarına göre, tarla filiz çıkış derecesi, dikim makinaları içerisinde, yatay tamburlu yarı otomatik patates dikim makinası, diğer iki makinadan farklı ve daha düşüktür. Tarla filiz çıkış derecesinin en yüksek değeri tam otomatik patates dikim makinasında görülmüştür. Bunun nedeni, makinaların dikim frekanslarına uygun olarak da tarla filiz çıkışlarının etkilenmesidir.

Bu çalışmada tarla filiz çıkış derecesi, ilerleme hızına ve sıra üzeri aralığa göre istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.

Bal (18), patates bakım işlemlerinde kullanılan mekanizasyon kademelerinin tarla filiz çıkış derecesine etkili olduğunu ve ayrıca Bal (18)'in, Moore'den bildirdiğine göre, toprak örtüsü kalınlığının artmasıyla tarla filiz çıkışının azalacağını da belirtmektedir. Ülger (9), patates dikiminde uygulanan el aletleriyle ve makina ile dikim yöntemlerinin tarla filiz çıkışında 10-15 günlük

farklara neden olduğunu belirtmiştir.

Gupta ve ark. (11), kombine patates dikim makinasının ilerleme hızlarına bağlı olarak, tarla filiz çıkış derecelerinin azaldığını açıklamakta, 0,84-2,08 km/h ilerleme hızları arasında, 1 metrelik sıra üzeri mesafede bitki sıklığının 4,46 adet/m'den 3,11 adet/m'ye düştüğünü belirtmektedir.

3.3. Verime ilişkin sonuçlar

Patates yumru verimini etkileyen toprak özellikleri yanında, tohumluk özellikleri ile, toprak hazırlığı, dikim, bakım ve hasat tekniklerini de önemli etkileri söz konusu olmaktadır. Denemelerde, tüm bu faktörlerin mümkün olduğu kadar dikkate alınarak etkileri eşit tutulmaya çalışılmıştır. Buna göre de, yarı ve tam otomatik patates dikim makinaları ile farklı ilerleme hızlarında ve sıra üzeri aralıklarda dikimi yapılan deneme

alanındaki patatesler hasat edilerek, her bir parselin verimi (kg/ha) cinsinden bulunmuştur. Hasat edilen alanda patates verim değerleri, yarı ve tam otomatik patates dikim makinaları için Şekil 1'de verilmiştir.

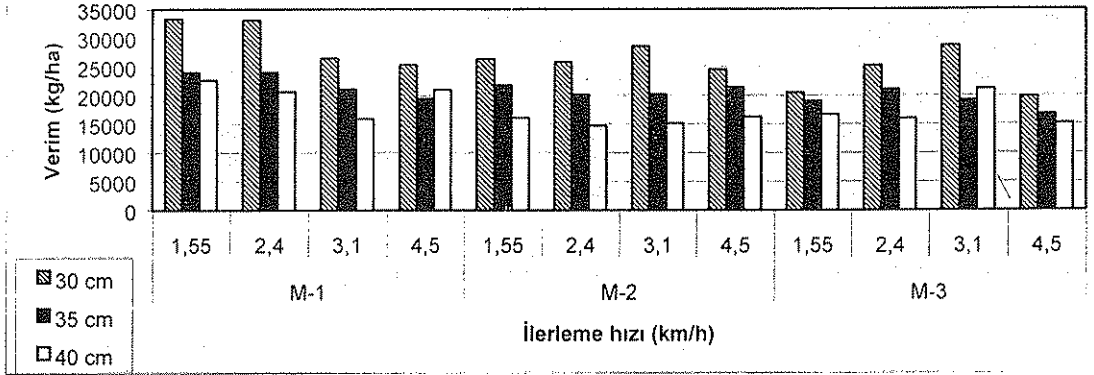
Şekil 1 incelendiğinde, verim sonuçlarına göre, makinalar içerisinde en yüksek verim, tam otomatik patates dikim makinasında, 30 cm sıra üzeri aralıkta, 1,55 km/h ilerleme hızında 33293,0 kg/ha; en düşük verim, yatay tamburlu yarı otomatik patates dikim makinasında, 40 cm sıra üzeri aralıkta 3,10 km/h ilerleme hızında 1511,00 kg/da ile bulunmuştur.

Makinalar, tek tek incelendiğinde, tam otomatik patates dikim makinası ile çalışmada, patates verimi, 33293,0–15915,7 kg/ha değerleri arasında, kepçeli zincirli yarı otomatik patates dikim makinasında, 28531,0–

14751,0 kg/ha değerleri arasında ve yatay tamburlu yarı otomatik dikim makinasında ise, 28662,0–15110,0 kg/ha değerleri arasında bulunmuştur.

Varyans analiz sonuçlarında, denemede alınan ilerleme hızlarının ve sıra üzeri aralıkların verime etkileri $P < 0.01$ seviyesinde çok önemli olduğu, patates dikim makinalarının etkisi önemsiz olduğu bulunmuştur (Çizelge 2). Sıra üzeri aralık açısından, patates verim değerleri, sıra üzeri aralık artışıyla azalma göstermiştir. İlerleme hızının artışıyla da verim değerlerinde azalma görülmüştür.

Yarı ve tam otomatik patates dikim makinalarının farklı ilerleme hızları ve sıra üzeri aralıklar için patates verimine ait LSD çoklu karşılaştırma test sonuçları, Çizelge 8'de verilmiştir.



Şekil 1. Patates dikim makinaları farklı ilerleme hızları ve sıra üzeri aralıklarda yapılan dikim sonucu hasat edilen alanda patates verimlerine ait değerler (kg/ha)

Çizelge 8 incelendiğinde, LSD test sonuçlarına göre, dikim makinaları içerisinde, Tam otomatik patates dikim makinasının, verim açısından en iyi sonucu vermiştir. Bunu, kepçeli zincirli ve yatay tamburlu patates dikim makinaları izlemiştir. Makinalar içerisinde tarla filiz çıkış derecelerine göre daha iyi sonuç veren tam otomatik dikim makinasının verime etkisi de en iyi bulunmuştur. çıkmıştır. Tam otomatik dikim makinasının sıra üzeri

dağılım açısından daha uygun sonuç vermesi, bu sonucun bir nedeni olarak görülebilir. Kepçeli zincirli yarı otomatik dikim makinası, yatay tamburlu dikim makinasına göre, dikim frekansı ve tarla filiz çıkış derecesi yönünden de daha iyi sonuç vermiştir. Sıra üzeri aralık açısından patates verim değerleri, sıra üzeri aralık artışıyla azalma göstermiştir. İlerleme hız artışıyla da verim değerlerinde azalma görülmüştür.

Çizelge 8. Yarı ve tam otomatik patates dikim makinalarının farklı ilerleme hızları ve sıra üzeri aralıklarda hasat edilen patates verimine ait LSD test sonuçları

İlerleme Hızı (H)	Makina x Hız (M x H)	Sıra Üzeri Aralık (S)	Makina x Sıra Üzeri (M x S)
H1=23437,4 b	M1H1=26665,2 a	S1=28712,1 a	M1S1=29179,8 a
H2=24996,6 a	M2H1=244 58,1 a	S2=22376,2 b	M2S1=31399,9 a
H3=24448,7 a	M3H1=19188,9 b	S3=19581,0 a	M3S1=31007,7 a
H4=21343,0 b	M1H2=25922,8 a		M4S1=23261,0 b
	M2H2=23268,8 a		M1S2=21939,0 a
	M3H2=25798,3 a		M2S2=24122,6 a
	M1H3=21155,6 b		M3S2=22533,3 a
	M2H3=24678,9 ab		M4S2=20910,0 a
	M3H3=27511,7 a		M1S3=19193,4 a
	M1H4=21899,3 a		M2S3=19467,4 a
	M2H4=23867,1 ab		M3S3=19805,1 a
	M3H4=18262,7 c		M4S3=19858,1 a
LSD=238,10	LSD=412,41	LSD=206,20	LSD= 412,41

Gupta ve ark. (11), dikim makinasının 0.80 ile 2.08 km/h ilerleme hızları arasında verimde bir azalış gösterdiğini belirtmektedir. Green (9), farklı sıra üzeri aralıkların artışıyla, patates verimlerinde bir azalma olduğunu belirtmektedir. Bu çalışmada, dikim makinalarının, ilerleme hızlarının ve sıra üzeri aralıkların artmasıyla yumru veriminde de azalma görülmüştür.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Tokat yöresinde kullanılan tam ve yarı otomatik patates dikim makinasının farklı ilerleme hızları ve sıra üzeri aralıklarına göre, incelenen araştırma parametreleri açısından sıra üzeri aralığın 30 ve 35 cm olduğu ve 1.55 ve 2.40 km/h ilerleme hızları önerilebilir. Patates dikim makinaları içerisinde, tam otomatik patates dikim makinalarının yarı otomatik patates dikim makinalarına göre, yapısal özellikleri bakımından yarı otomatik dikim makinalarına göre ayarlar ve işlevsel parametreler açısından daha iyi olduğu söylenebilir. Tam otomatik patates dikim makinalarının, büyük depo kapasitesi, çift kepeçli bantlı dikici düzeni ve çizi açıcı-kapatıcı ayaklarıyla daha düzgün dikim derinliği, sıra üzeri yumru dağılımı vb. dikim teknikleri açısından üstünlüğü mevcuttur. Tam otomatik dikim makinası, daha az yumru zedelenmesi ve yüksek TFCD (tarla filiz çıkış derecesi) ile beraber yüksek yumru verimi ile istenilen sonuçları vermektedir. Ülkemizde kullanımı az olan tam otomatik patates dikim makinasının yarı otomatik patates dikim makinalarına göre de üstünlüğü bulunmaktadır. Bu nedenle özellikle patates üretiminin yaygın olduğu yörelerde tam otomatik patates dikim makinasını kullanımının artırılması ve bu yönde de tarım makinaları imalatçılarının üretimini geliştirmeleri gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Bal, H., Ülger, P., Erkmen, Y. Türkiye'de Patates Tarımının Mekanizasyon Durumu ve Sorunları. 2. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Sempozyumu, Bildiriler, 23-27 Nisan 1984. Ankara, 1984.
2. Anonymous. Türkiye İstatistikleri Özeti. Başbakanlık DİE. Ankara, 2000.
3. Ülger, P., Tarımsal Makinaların İlkeleri ve Projeleme Esasları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 280. Erzurum, 1982.
4. Özsert, İ. Erzurum Koşullarında Patates Dikimi İçin Uygun Çalışılabilir Gün Sayısının Tahmini. Tarımsal Mekanizasyon 12. Ulusal Kongresi 1-2 Haziran 1989. Tekirdağ, 1989.

5. Kanafojski, C. Reshe Landmaschinentecnik Theory Und Konstruktion Der Landmaschinen (Dünge-, Saund Pflanzmaschinen) Veb Verlag Technik Berlin, 1972.
6. Önal, İ. Ekim-Dikim-Gübreleme Makinaları. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 490. Bornova-Izmir, 1995.
7. Green, H.C. An Experiment With Damaged Seed Potatoes. Journal of Agricultural Engineering. Vol. 7. No: 2. 1962.
8. Aspinwall, J.S., Hopherd, R.Q., Hebbletwarte, P. A Method For The Assesment of Potato Damage Resulting From Mechanical Handling. Journal of Agricultural Engineering Vol. 7, No: 2. 1962.
9. Ülger, P. Erzurum Ovasında Patates Ekim ve Hasadında Mekanizasyon İmkanları Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No:133. Araştırma No: 74. Erzurum, 1971.
10. Scholz, B., Results of Trials on Planting Sprouted Potatose. Kartoffelbau. 35/3, 104-106. german Federal Republic, 1984.
11. Gupta, M.L., Vatsa, D.K., Verma, M.K. Development of Power Tiller Operated Potato Planter-Cum-Fertilizer Applicator. Agricultural Mechanization In Asia, Africa And Latin America (Ama), Vol: 25, No: 2. 1994.
12. Baş, İ. Patates Hasadında Meydana Gelen Zedelenme ve Kayıpların Belirlenmesi İçin Kullanılan Yöntemler. S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Semineri). Konya, 1995.
13. Ergene, A. Toprak Biliminin Esasları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No:267 Erzurum, 1993.
14. Gökçebay, B., Tarım Makinaları I. A.Ü. Zir.Fak. Yayınları No: 979, Ankara, 1986.
15. Anonymous, Patates Çeşit Kataloğu. Tarım Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. Ankara, 1993.
16. Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II.) A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 1021. Ders Kitabı: 295. Ankara, 1987.
17. Peker, A. İç Anadolu Koşullarına Uygun Patates Hasat Makinalarında Sökücü Elemanların ve İletici Organların Yapısal Özelliklerinin Geliştirilmesi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmış Doktora Tezi) Ankara, 1990.
18. Bal, H. Erzurum Ovasında Patates Bakımının Mekanizasyon Olanakları Üzerine Bir Araştırma. Yayınlanmamış Doçentlik Tezi. Erzurum, 1982.