

ERZURUM OVASINDA PATATES EKİM VE HASADINDA MEKYNİZASYON İMKÂN LARI ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

Poyraz ÜLGER (1)

Ö Z E T

Patates tarımının mekanizasyonu yönünden yapılan bu çalışmada, araştırma bölgesinde mevcut durumda uygulanan patates ekim ve hasat usulleri tesbit edilmiş ve patates ekim ve hasadında mekanizasyon olanakları araştırılmıştır. Bu nedenle, patates ekim ve hasadında 1 el işi, 2 çeki hayvanı işi ve 3 traktör işi olmak üzere 6 ayrı mekanizasyon kademesi ele alınarak, araştırma bölgesinin işletme arazi ve enerji kaynağı durumlarına göre uygunlukları ortaya konulmuştur.

[1] Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Kültürteknik ve Ziraat Alet ve Makinaları Bölümü Dr. Asistanı

Dergi Komisyonuna geliş tarihi: 22.2.1972.

I. GİRİŞ

Bir tarım ülkesi olan Türkiye, gelişme halinde olan geri kalmış ülkelere karşılaştığı önemli sorunların içerisinde bulunmaktadır. Bu sorunların başında ise beslenme sorunu gelmektedir. Bugünkü koşullarda Türkiye, açlık çeken ülkeler arasında olmamasına rağmen, halkının çoğunluğu ilkel koşullar altında yetersiz olarak beslenmektedir. Bu duruma nüfusumuzun yılda % 2.55 oranında (D.İ.E., 1968) bir hızla arttığına eklediğimizde, Türkiye'nin yakın bir gelecekte bir açlık krizi ile karşılaşması muhtemeldir. Bunun için şimdiden beslenme yönünden etkili olan tarımsal üretimi artırıcı bazı tedbirlerin alınması gerekmektedir.

Tarımsal üretim, ya tarım arazisini genişletmekle ve yahutta birim alandan daha fazla ürün almak suretiyle artırılabilir. Türkiye'de bugün tarım arazisi olarak genişletilebilecek arazinin tüm arazi içindeki oranı küçük olduğundan, her yıl Türkiye nüfusuna katılan takriben bir milyon insanı besemek için birim alandan elde edilen ürün miktarını artırmak, çözülmesi gereken en önemli sorunların başında gelmektedir.

Birim alandan elde edilen ürünün artırılması için gübreleme, sulama, kaliteli tohumluk kullanma, bitki sağlığını koruma gibi agroteknik tedbirle beraber tarımsal mekanisasyon tatbikatının geliştirilmesi ve birim alandan elde edilen besleme değeri daha yüksek olan bitkilerin tarımına geniş yer verilmesi gerekmektedir.

Besleme yönünden etkili bitkilerin başında patates gelmektedir. Türkiye'de son beş yıllık (1964-1968) istatistik değerlerin ortalamalarına göre (D.İ.E. 1967, 1968, 1970), birim alandan elde edilen verim, kalori, protein ve gelir miktarları bakımından patates ile buğday karşılaştırılacak olursa, patatesin önemi daha açık olarak ortaya çıkmaktadır. Buna göre bir dekar buğday tarlasında ortalama olarak 114.8 kg buğday, 401 800 Kcal $\frac{1}{/}$, 13.4 kg protein $\frac{1}{/}$ ve 63.0 TL gelir temin edilmektedir. Bir dekar patates tarlasında ise ortalama olarak 1178.4 kg patates 824 880 Kcal $\frac{2}{/}$, 20.0 kg protein $\frac{2}{/}$ ve 780.50 TL gelir temin edilmektedir. Bu ise patatesin buğdaya nazaran birim alandan 2.0 defa daha fazla kaloriye 1,5 defa daha fazla proteine ve 12.4 defa daha gelir temin kapasitesine sahip olduğu görülmektedir.

Türkiye'de patates tarımının mekanizasyonu yönünden yapılan bu çalışmanın amacı, araştırma bölgesinin patates tarımında karşılaşılan sorunların çözümü ile ilgili olup; araştırma bölgesinde mevcut koşullardaki patates ekim ve hasad durularını tespit ederek, patates tarımında uygulanabilen çeşitli mekanizasyon kademelerini denemelerle araştırma bölgesinin işletme, arazi ve enerji kaynağı durumlarına göre uygulanabilme olanaklarını ortaya koymaktadır.

Bu yazı, eserin orijinalinden özetlenmiştir.

[1] 1 kg buğday unu 3500 Kcal ve 117 gr protein,

[1] 1 kg patates 700 Kcal-ve 17 gr protein olarak alınmıştır.

[Tarım Bakanlığı, 1969]

2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

2.1. Patates ekiminin mekanizasyonu ile ilgili literatür özeti

Patates ekiminde, mekanizasyonu sınırlandıran önemli faktörler mevcuttur. Bunların başında bölgenin doğal durumu, toprak özellikleri, arazi ve işletme durumu, makina ve ekipman durumu, enerji kaynağı ve mali imkânlar gelmektedir. Bunun için bu konuda gelişme yapabilmek, etkili faktörleri önceden tespit etmek ve kullanılacak mekanizasyon kademesini ona göre seçmek gerekmektedir.

Krause (1961), patates ekiminde mekanizasyonu sınırlandıran faktörleri göz önünde bulundurarak, üç ayrı mekanizasyon kademesine ait işçilik ihtiyacı ve masraf durumlarının yılda işlenen alana bağlı olarak değiştiğini belirtmektedir. Araştırmacıya göre yılda 10 hektar işlenmesi halinde; tam otomatik ekim makinasının kullanıldığı mekanizasyon kademesi en iyi olmaktadır. Bu kademe 1 hektara yapılan masraf % 81.30'a kadar düşmektedir.

Gurtner (1959), patates ekiminde optimum mekanizasyon kademesine erişilebileceğini belirtmekte ve otomatik patates ekim makinası ile asgari insan kullanma imkânlarının var olduğunu öngörmektedir.

2.2 Patates Hasadının Mekanizasyonu ile ilgili literatür özeti

Patates hasadında esas işlemler; patates yumrularının toprak altından çıkartılması, yabancı materyalden (toprak, sap, ot, taş vs.) ayrılması ve sınıflandırılmasıdır. Bunun için geliştirilmiş sökme, temizleme ve sınıflandırma ekipmanlarına ihtiyaç vardır.

Patates hasadında ilk olarak 1871 (Smith, 1965) yılında hayvan tarafından çekilen hasad edici kullanılmıştır; makinalaşma yönünden önemli gelişmeler II. Dünya harbinden sonra olmuştur.

Pullen (1962), kendinden hareketli kombine patates hasat makinası ile işçilik ihtiyacının istenilen seviyeye düşürüleceğini ve 1 acre'nin hasadında 16 El. G. h kullanılabileceğini belirtmektedir.

Patates hasadında uygulanan mekanizasyon derecesi arttıkça işçilik ihtiyacında azalma olacağından birim alana yapılan masraf da buna bağlı olarak değişmektedir. Taylor (1966), yıl da 120 acre hasat edebilen traktör kuyruk milinden hareketli iki sıralı elevatörlü patates hasat makinasının kullanılması ile bir hektar arazinin toplam hasat marafının 15-20 dolar'a kadar düşebileceğini açıklamaktadır.

Patates hasadında işçilik ihtiyacı ve maliyeti hasad metodu kadar toprak şartlarında etkilemektedir. Krause (1960), toprak şartlarının makinada 2-3 işçi çalışmasına elverişli olmaları şartlarında, birim alana yapılan masrafın düşeceğini belirtmektedir.

Patates hasadında bir günde hasad edilen patates yumrusu miktarı arttıkça, birim alana yapılan masraf azalmaktadır. Schrupf (1965) göre, bir günde 650 ve daha fazla barrel 1/ patates hasad edildiğinde, bir barrel'in hasad masrafının 26 sent'e kadar düşeceğini belirtmektedir.

1) 1 barrel \cong 74 kg patates.

Türkiye'de patates ekim ve hasadında mekanizasyon imkânlarıyla ilgili olarak yayınlanmış bir çalışma tespit edilmemiştir. Bugüne kadar yayın-

lanan çalışmaların patates çeşitlerinin adaptasyonu, ıslahı ve morfolojik özellikleri üzerindedir. (İlisulu, 1957; Şenol 1962; Şenol, 1969; Şenol, 1079).

3. MATERYAL ve METOTLAR

3.1. Materyal

Erzurum ovasında patates ekim ve hasadında mekanizasyon imkânlarını araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmada materyal olarak; deneme tarlasının toprak özellikleri, denemelerde kullanılan patates tohumunun türü, ekim ve hasad denemelerinde kullanılan çeşitli alet ve makineler seçilmiştir.

3.2. Metotlar

Erzurum ovasında patates ekim ve hasadında mekanizasyon imkânlarının araştırılması amacıyla yapılan bu çalışmada; denemelerin yürütülmesinde uygulanan teknik esaslar, denemelerde ele alınan mekanizasyon kademelerinin tanzimi ve bu mekanizasyon kademelerinde kullanılan alet ve makinelerin; yumru çimlenmesine, yumru kayıpları ve dolayısıyla yumru verimine, işçilik ihtiyacına ve birim alana yapılan masrafa etkilerini ortaya koyabilmekte bir takım metotlar kullanılmıştır.

Mekanizasyon denemeleri, Erzurum ovası kapsamına giren Atatürk Ü-

niversitesi Erzurum Çiftliği arazisi üzerinde, toprak özelliği ve sulama olanakları bakımından patates tarımına elverişli olan, Kombine mevkiinde yürütülmüştür. Denemeler 1969 ve 1970 yıllarında olmak üzere iki yıl devam etmiştir. Her iki deneme yılında da, deneme parselleri kullanılan makinelerin kolaylıkla çalışabilecekleri şekil ve büyüklükte seçilmiştir. Her deneme parseli tarlanın konumuna uygun olarak 100 m boyunda ve 20 ekim sırasını içine alabilecek şekilde 15 m eninde seçilmiştir. Parseller tarlanın konumuna uygun olarak 3 tekkerrürlü tesadüfi bloklar deneme tertibine (Düzgüneş 1963) göre tanzim edilmiştir. Her tekerrür parselinde ekim aralıkları, bölgede daha önce yapılmış araştırmalara dayanılarak (Şenol, 1969) sıralararası 70 cm ve sıra üzeri mesafesi 40 cm olarak alınmıştır. Ekim tarihi olarak Mayıs ayının 10-20'si arası seçilmiştir (Şenol, 1970). Deneme süresince, bütün mekanizasyon kademelerinde iş derinliği, iş genişliği ve diğer teknik hususlar eşit tutulmuştur.

4. SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Erzurum ovasında patates ekim ve hasadında mekanizasyon imkânları araştırılırken; bölge koşullarına en uygun mekanizasyon kademesini ortaya koyabilmek ve bu kademelerde kula-

nılan alet veya makinelerin en uygun çalışma ortamlarını tesbit etmek amacıyla bir takım sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlar yumru çimlenmesi, yumru verimi ve yumru kayıpları, iş-

çilik ihtiyacı, masraf etütleri gibi sonuçlar olup, değerlendirme ve tartışma bu sonuçlara göre yapılmıştır.

4.1. Yumru Çimlenmesi

Denemelerde ele alınan mekanizasyon kademelerinde dört ayı ekim metodu mevcut olduğundan, çimlenme sonuçları deneme tertibine uygun olarak istatistiki metotlarla değerlendirilmiştir. Denemelerin devam ettiği 1969 ve 1970 yılları gözlemlerinden elde edilen yumru çimlenmesi sonuçlarına göre patates ekiminde yumrunun üzerini kaplayan toprak durumu ve ekim intizamı yumru çimlenme miktarını önemli derecede etkilemektedir. Ekim tarihinden 30 gün sonra yapılan gözlemlere göre, en fazla çimlenme (% 34.67-41.00) 1/ otomatik ekim makinası ile yapılan ekim usulünde; en az çimlenme ise el aletleriyle yapılan ekim usulünde (% 21.00-17.34) görülmüştür. Ekim tarihinden 40 gün sonra yapılan son gözlemlerde ise otomatik ekim makinası ile yapılan ekim usulünde en az çimlenme (% 2.0-1.20) ve en fazla çimlenme ise el aletleriyle yapılan ekim usulünde (% 22.32-19.33) tespit edilmiştir. Bu durum bize açık olarak göstermiştir ki; patates yumrunun toprak içerisine bırakılış tarzı ve üzerine kapatılan toprağın durumu yumrunun çilenme zamanını etkilemektedir.

Denemelerin yapıldığı Erzurum ovası deniz seviyesinden 1800-2000 m yüksek olduğu için kışlar uzun ve yazlar kısa geçmektedir. Buna bağlı olarak da patates bitkisinin gelişme devresi kısa olmaktadır. Bunun için araştıra böl-

gesinde patates bitkisinin kısa devre içerisinde çilenmesi ve gelişmesi arzu edilmektedir Durum böyle iken, araştırma bölgesinde halâ ilkel ekim usulleri tatbik edilmekte ve böylece patatesin yetişme devresi uzatılmaktadır. Hatta bazı yıllar erken başlayan kar yağışları, yüzenden yetiştirici mahsulünü hasat etmekte güçlük çekmektedir. Halbuki yerli koşullarda yapılan el aletleriyle ekim usulü yerine; otomatik patates ekim makinası ile ekim yapılırsa 10-15 gün, karasaban ile ekim yapılırsa 6-8 gün puluk ile ekim yapılırsa 5-7 gün çimlenme zamanı bakımından kazanç sağlanabilmektedir.

4.2 Yumru Verimi

Denemelerin devam ettiği 1969-1970 yıllarında ayrı ayrı olmak üzere, hasat sonunda elde edilen sağlam yumru miktarları, deneme tertibine uygun olarak istatistiki analizlere tabi tutulmuş ve önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Buna göre deneme yılları arasında önemli farklılık görülmemiş fakat denemelerde kullanılan mekanizasyon kademeleri arasında önemli farklılık görülmüştür.

Denemelerde ele alınan 6 ayrı mekanizasyon kademelerinde, verim farklılığı ekim ve hasat usullerinin farklılığından ileri gelmektedir. Bilhassa hasat usulünün sebep olduğu yumru kayıpları verimi önemli derecede etkilemiştir. Cetvel 1'de görüldüğü gibi bir dekara en fazla yumru kaybı traktör işi kademesi - 1'de ve en az yumru kaybı ise el işi kademesindedir. İki yıllık ortalamalara göre düzenlenen bu cetvelde sağlam yumru verimi en az el

[1] İlk rakam 1969 ve ikinci rakam 1970 deneme yılına aittir.

Cetvel 1 : Çeşitli mekanizasyon kademelerinde iki yıllık denemelerde elde edilen ortalama yumru kayıpları ve sağlam yumru verimleri.

Mekanizasyon kademeleri	İki yıllık ortalama		
	Yumru kayıpları		Sağlam yumru (verimi) (kg/da)
	Toprak altında kalan (kg/da)	Zedelenen (%)	
Eli işi kadeesi	—	0,93	2539,49
Çeki hayvan işi kademesi -1	79,69	1,30	2637,66
Çeki hayvanı işi kademesi -2	101,55	1,20	2704,50
Traktör işi kademesi -1	329,93	3,34	2819,33
Traktör işi kademesi -2	68,29	0,82	3070,33
Traktör işi kademesi -3	266,80	1,97	2925,00

iş kademesinde (2539.49 kg/da) olmasına karşılık traktör iş kademesi 2 de en fazladır (3070.33 kg/da).

Cetvelin tetkikinden görüldüğü gibi, denemelerde ele alınan mekanizasyon kademelerinden her iki çeki hayvanı iş kademesi arasında yumru kayıpları bakımından fark olmadığı gibi sağlam yumru verimi bakımından da fark görülmemiştir. Buna rağmen traktör iş kademelerinde, yumru kayıp miktarları diğer mekanizasyon kademelerinde fazla olmakta, fakat bu kademelerde kullanılan otomatik patates ekim makinasının sağlamış olduğu yumru verimi artışı dolayısıyla, verim bakımından diğer kademelere nazaran daha uygun olmaktadır. Her üç traktör iş kademesi arasında yumru kaybı ve dolayısıyla yumru verimi bakımından en uygun mekanizasyon kademesi, traktör iş kademesi - 2'dir.

4.3. İşçilik İhtiyacı

Bu çalışma, Erzurum ovasında yapıldığı için kullanılan işçilik durumları bölgenin doğal özelliklerine uygun olarak seçilmiş ve hesaplamalarda bu

duruma sadık alınmıştır. İşçilik ihtiyacı hesaplamaları her mekanizasyon kademesi için 100 m x 15 m büyüklüğünde (1.5 dekar) dikdörtgen şeklinde deneme parselleri üzerinde alet ve makinaların efektif iş verimlerine göre değerlendirilmiştir.

Denemelerde elde edilen işçilik ihtiyacı sonuçlarına göre ele alınan mekanizasyon kademeleri önemli derecede farklılık göstermiştir. Denemesi yapılan hermekanizasyon kademesinde bir hektara gerekli işçilik ihtiyacına göre düzenlenen Cetvel 2'de görüldüğü gibi el işçiliği; el iş kademesinde 329.08 iken çeki hayvanı iş kademesi - 1'de 208.20, çeki hayvanı iş kademesi - 2'de ise 221.80'e düşmüştür. Hayvan işinden traktör işine geçişte bu düşme oranı daha da artmış olup, traktör iş kademesi - 1'de elişi kademesine göre % 27.51'e traktör iş kademesi - 2'de % 14.70'e ve traktör iş kademesi - 3'de % 11.24'e kadar düşmüştür. Çeki hayvanı işçiliği, çeki iş kademesi - 1'de çeki iş kademesi - 2'ye nazaran daha az olup,

Cetvel 2: Denemelerde ele alınan 6 mekanizasyon kademesinde bir hektara lüzumlu el, çeki hayvanı ve traktör işçiliği durumları

Mekanizasyon kademeleri	İşçilik ihtiyacı değişimi					
	(El.G.h/ha)	(%) 1/	(Ç.G.h/ha)	(%) 2/	(Tr.h/ha)	(%) 3/
El işi kademesi	329.08	100.00	—	—	—	—
Çeki hayvanı işi kademesi-1	208.20	63.26	57.08	76.68	—	—
Çeki hayvanı işi kademesi-2	221.84	67.41	74.44	100.00	—	—
Traktör işi kademesi-1	99.55	27.51	—	—	9.63	100.00
Traktör işi kademesi-2	48.40	14.70	—	—	8.80	91.38
Traktör işi kademesi-3	36.99	11.24	—	—	9.37	97.30

[1] El işi kademesi % 100 kabul edilmiş ve diğerlerindeki-nispi değişim hesaplanmıştır. El.G.h. = El gücü saat

[2] Çeki-hayvanı işi kademesi-2 % 100 kabul edilmiş ve diğerlerindeki-nispi değişim hesaplanmıştır.

Ç.G.h = Çeki hayvanı gücü saat

[3] Traktör işi kademesi-1 % 100 kabul edilmiş ve diğerlerindeki nispi değişim hesaplanmıştır.

Tr.h = Traktör Gücü Saat

% 100.den % 76.68'e kadar düşmüştür. Traktör işçiliği yönünden ise en fazla traktör işi kademesi - 1'de olup, bu değer % 100 kabul edildiği takdirde traktör işi kademesi - 2'de % 91.38 ve traktör işi kademesi - 3'de % 97.30'a kadar düşmüştür.

Yukardaki cetvelin tetkikinden de anlaşılacağı üzere, bir hektara gerekli işçilik ihtiyacı yönünden, bölge için en uygun mekanizasyon kademesi traktör işi kademesi - 2 olmaktadır.

4.4 Maliyet Etüdü

Tarımsal mekanizasyonda esas amaç, işletme içinde kullanılan enerji kaynağı ve ekipmanların ekonomik olmalarıdır. Bu nedenle denemelerde ele alınan çeşitli mekanizasyon kademelerinde kullanılan üretim araçlarının maliyet etütleri yapılarak, bu mekanizasyon kademelerinin ekonomiklik dereceleri araştırılmıştır.

Bu çalışma Erzurum ovasında yürütüldüğü için maliyet etütlerinde bölgenin yapıtsal özelliklerine uygun olan ve yetkili teşekküller tarafından uygulanan birim fiyatlar esas alınmıştır. Ayrıca bölgede yapılmış diğer bazı çalışmalardan da faydalanılmıştır.

Denemelerde ele alınan mekanizasyon kademelerinde, ayrı ayrı tespit edilen işçilik ve ekipman masrafı birleştirilerek, bir hektara yapılan toplam masraf hesaplanmıştır. Yapılan masraf hesapları sonuçlarına göre ele alınan mekanizasyon kademeleri arasında bir hektara yapılan masraf miktarları farklılık göstermiştir. Mekanizasyon kademelerinde bir hektara yapılan iş-

çilik, ekipman masraflarının toplam değerlerine göre düzenlenen cetvel 3'de açık olarak görüldüğü gibi bir hektara yapılan toplam masraf; el işi kademesinde %100 iken, çeki hayvanı işi kademesi - 1'de % 82.91 ve çeki hayvanı işi kademesi - 2'de % 93.39'a kadar düşmüştür. Mekanizasyon kademelerine traktörün girmesiyle bir hektara yapılan toplam masraf daha da azalarak, traktör işi kademesi 3'de % 81.15'e, traktör işi kademesi 1'e % 63.58'e ve traktör işi kademesi 2.de % 52.30'a kadar düşmüştür. Görülüyor ki bir hektara yapılan en düşük masraf otomatik patates ekim makinasının ve eleme ızgaralı hasat makinasının kullanıldığı traktör işi kademesi - 2 olmuştur.

Araştırma bölgesinin yapıtsal özellikleri göz önünde bulundurularak tertiplenen 6 mekanizasyon kademesi arasından; yumru çimlenmesi, yumru verimi, işçilik ihtiyacı ve masraf durumları bakımından en iyi görülen mekanizasyon kademesi traktör işi kademesi - 2 olup, araştırma bölgesi içinde en uygun mekanizasyon kademesi budur. Diğer mekanizasyon kademeleri de uygunluk dercelerine göre şöyle sıralanabilir: Traktör işi kademesi - 3, traktör işi kademesi - 1, çeki hayvanı işi kademesi - 1, çeki hayvanı işi kademesi - 2 ve el işi kademesi. Bu mekanizasyon kademelerini tarlada elde edilen sağlam yumru verimi değerlerine göre sıraladığımızda: Traktör işi kademesi - 2, traktör işi kademesi 1, traktör işi kademesi - 3, çeki hayvanı işi kademesi - 1, çeki hayvanı işi kademesi - 2 ve el işi kademesi'dir.

Cetvel 3: Denemelerde ele alınan 6 mekanizasyon kademesinde bir hektara masraf durumları

Mekanizasyon kademeleri	İşçilik masrafı			Ekipman masrafı (TL/ha)	Traktör iş (TL/ha)	Çeki hay- vanı işi (TL/ha)	Toplam masraf (TL/hü)	Nispi değişim (1) (%)
	Eli işi (TL/ha)	—	—					
Eli işi kademesi	658.14	—	—	2.86	—	—	661.00	100.00
Çeki hayvanı işi kademesi-1	416.48	128.44	—	3.15	—	—	548.07	82.91
Çeki hayvanı işi kademesi-2	443.80	270.52	—	6.06	—	—	617.38	93.39
Traktör işi kademesi-1	181.10	—	146.61	92.49	—	—	420.29	63.58
Traktör işi kademesi-2	96.70	—	134.06	114.92	—	—	345.77	52.30
Traktör işi kademesi-3	73.97	—	142.81	319.70	—	—	536.48	81.15

[1] Eli işi kademesi % 100 kabul edilmiş ve diğer kademelerdeki nispi değişim buna göre hesaplanmıştır.

A RESEARCH ON MECHANISATION OF POTATO DRILLING AND HARVESTING IN ERZURUM VALLEY

The purpose of this work, which is being the first research on the mechanisation of potato cultivation in Turkey, is to determine the domestic methods applied in potato seeding and harvesting in the research-region and the adaptability of the mechanisation to the regional condition. For this purpose, one kind of manual (man) work, two kinds of animal drawn work and three kinds of tractor work summing six different work methods in potato seeding and harvesting has been considered and studied. So the suitability of the seeding and harvesting equipments, which are being used in different mechanisation steps, to the conditions of regional farms, topography and power sources been determined.

The mechanisation tests, has been done on the fields at Atatürk University farm which is located on the Erzurum plain where soil conditions were suitable to potato cultivation and water for irrigation was available. The test being done in 1969 and 1970 continued two years. Each year, the parcels were selected in the same fields and their size were such that the equipment could be used easily.

The 100 meter long and 15 meter wide (suitable for 20 furrow) parcels were distributed on random selected blocks, as three replicates. During the tests, the working depths, rated widths, speeds of travel and measurement distances has been kept equal.

The mechanisation steps considered in the tests, were arranged suitable to the regional conditions and the equipment used for these steps were selected among those who are commonly used in the research region, available in the market and partially constructed in Turkey. This idea in mind, during the seeding tests; hand tools, primitive plough, common frame two-way animal drawn plough, common frame two-way animal drawn plough and two-row automatic potato seeder were used, during harvesting tests on the other hand, hand tools, potato harvesting plough (pulled by animals), spinners type (P.T.O. - driven) potato digger, chain type (P.T.O. - driven) potato digger and potato combine (P.T.O. - driven) were used. In this manner the results obtained from the tests could be summarised as follows:

1. The potato cultivation in the research region is commonly being done on small fields using man-power which is the most expensive power source. This prevents the development of the potato cultivation in the region.

2. The four different seeding methods used in mechanisation steps, effect to germination considerably. The best germination result was obtained with the automatic seeder, in comparison with the common hand tools method, the automatic seeder caused shorten the germination period about 10-15 days.

3. The constructive specifications and working manner of different equipments and tools, used, effect on the amount of bruised potatoes. In comparison with the other methods fo-

und the rate of brused potatoes specially high when spinners type (P.t.o. driven) potato digger was used. As regards of potato losses the best results was obtained when hand fools step, and tractor work step - 2 was used.

4. The fallowed mechanisaiton steps in field tests, effect considerably on the yield. In spite of the minority of the potato losses in manual work. step, the yield was 1513,66-2563,33 kg/da, becide that the yield with tractor, work step - 1, where the potato losses was maximum, has been found as 2792,00-2840.66 kg/da. The bast yield results on the other handhos been obtained with the tractor work step - 2 (2937,66-3070,33 kg/da).

5. The manuel work in potato seeding and harvesting decreases considerably with the increase of the degree of mechanisaiton, While the need of man power per hectar beeing 661, 00 man hours in hand work step, this amound of need decreases to 36,99 man power - hour/ha with the use of automatic potato seeder and potato combine. This need is only % 11,24 of the need in hand work step.

6. The facility of use and the working capacity of the tools and equipments used in different type of mechanisation setps, are effecting on the need of animal drawn hours and tractor hours. As regard of the need of animal drawn work, the primitive polugh is more handy than two - way animal plough, As regard of he need of tractor work on the other hand, the best mechanisaiton step is "The tractor work step - 2" where chain type (P.t.o. - driven) potato digger was used.

7. The most effective factor which determines the possibility of mechanisation in potato seeding and harvesting is the cost per unit area. Between the mechanisation steps fallowed during the tests, the cost per unit area differed considerably. In the mechanisation steps, labore costs and costs of equipments effect on the total cost per hectare. Since the manual work in the "hand work step" is too high the cost per hectare is also highst. Becide that the same cost per hectare amounted % 82,91; % 93.39; % 63. 58; % 52,30 and % 81,15 of the cost in "hand work step" by animal drawn work step - 1, animal drawn work step - 2, tractor work step - 1, tactor work step - 2 and tractor work step 3 respectively.

As a result it can be said that the potato yield increases with the rise of mechanisaiton step, but it seems in possible to replace completely the manual ,work by usig equipments. Besid that the labor costs decreasas in a certain limits with the rise of mechanisation.

Among the mechanisation steps tested in this research, yield, necessity of manual work, and costs in mind, the bet results was obtained with the mechanisation step of "Tractor work step - 2", and it can be said that this th best mechanisaiton step for the research too. According to their degree of opplicability, the other mechanisation steps could be ordered as fallow: Tractor work step - 3, tractor work step - 1, animal drawn work step - 1, animal drawn work step - 2, and manual (man) work step.

Among the six mechanisation steps whose characteristics are determined with this research, one could

prefer the proper mechanisation steps for the special conditions of his farm.

LİTERATÜR

- Devlet İstatistik Enstitüsü, 1967: Tarımsal Yapı ve Üretim. Yayın No. 539. Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara.
- Devlet İstatistik Enstitüsü, 1968: Tarımsal Yapı ve Üretim. Yayın No. 604, Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara.
- Devlet İstatistik Enstitüsü, 1970: Aylık İstatistik Bülteni Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara.
- Devlet İstatistik Enstitüsü, 1970: Genel Nüfus Sayımı Sonuçları. Yayın No. 616, Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası Ankara.
- Düzgüneş, O., 1963: Bilimel Araştırma da İstatistik Prensipleri ve Metotları. Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir.
- Gurtner, O., 1959.: Die Optimale Mechanisierung der Landarbeit Herausgeber und Verlag Österreichisches Kuratorium für Landtechnik, Wien.
- İlisulu, K., 1957: Türkiye'de Yetiştirilen Patates Çeşitlerinin Başlıca Vasıfları Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Z.F. Yayınları No. 118, Çalışmalar 72, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Krause, V., 1961: Kartoffelbestellung. Die Landarbeit, Haft: 4/12,30-32.
- Krause, V., 1960: Arbeitsverfahren und Arbeitszeitbedarf für die Kartoffelernte. Die Landarbeit eft: 6/7, 49-50.
- Pullen, W E., 1962: New Potato Harvesters Cut Diggers Cost. Department of Agriculture' Business and Economics University of Maine, ABE. Rept. No. 105, Maine.
- Smith, H. P., 1965: Farm Machinery and Equipment. Mc Graw-Hill Publications in Agricultural Engineering, London.
- Şenol, S., 1962: Erzurum Ekolojik Şartları Altında Yeli ve Yabancı Önmeli Bazı Patates Çeşitleri Üzerinde Araştırmalar (Yayınlanmamış), Erzurum
- Şenol, S., 1969: Sıra Aralığı, Sıra Üzeri ve Tohum Büyüklüğünün Patates Verimine, Özgül Ağırlık, Nişasta, Kuru Madde ve Tıps Kaltesine Etkisi Üzerinde Araştırmalar. (Yayınlanmamış), Erzurum.
- Şenol, S., 1970: Erzurum Şartlarında Dikim Zamanı ve Tepe Almanın Patates Verim ve Diğer Özelliklerine Etkisi Üzerine Araştırmalar (Yayınlanmamış), Erzurum.
- Tarım Bakanlığı, 1969: Türkiye Tarımsal Üretim Projeksiyonu, 1968-2000 yılları. Başbakanlık Basımevi Döner Sermaye İşletmesi, Ankara.
- Taylor, M. E., 1966: Pallets Preferred by Ulster Potato Growers. Farm Mechanization, vol.: 18, Part: 206, 41-43.