

Atatürk Ü. Zir. Fak. Der. 26 (1), 53-63, 1995.

DEĞİŞİK AZOT KAYNAKLARININ FARKLI ZAMANLARDA UYGULANMASININ PATATESİN BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Tahsin KARADOĐAN¹

Erol ORAL¹

ÖZET : Bu çalışmada farklı azot kaynaklarının (amonyum sülfat (AS), Üre, amonyum nitrat (AN)) değişik zamanlarda uygulanmasının patatesin bazı kalite özelliklerine etkisi araştırılmıştır.

Dikim zamanı ve yumru oluşum döneminde azotun amonyum nitrat olarak uygulanması halinde diğer azot kaynaklarına göre kuru madde oranı az, protein oranı fazla olmuştur.

Dikim öncesi uygulanan amonyum nitrat diğer azot formlarına göre dekara daha az kuru madde sağlamıştır.

Gübrenin bölerek dilimler halinde uygulanması halinde kuru madde veriminde düşme, protein oranında ise artma görülmüştür.

Azotun AS formunun dikim sonrası uygulanması halinde AN formuna kıyasla dekara daha az protein verimi sağlanmıştır.

Dikim döneminde uygulanan AN, Üre'ye göre parmak patates verimini düşürmüştür. Dikim sonrası uygulanan Üre, AS ve AN formuna kıyasla yağ çekme oranını azaltmıştır.

Yumru oluşum döneminde uygulanan AN cips renginin koyulaşmasına, dikimle uygulanan üre ise cips renginin açık olmasına neden olmuştur.

EFFECT OF NITROGEN SOURCE AND APPLICATION TIMES ON QUALITY OF POTATOES

SUMMARY : This study investigated the effect of nitrogen sources (ammonium sulfate (AS), urea, ammonium nitrate (AN)) and application times on quality of potatoes.

Dry matter content was higher, but protein content was lower when AN was applied at planting or beginning of tuber set.

Dry matter yields per decare was lower with AN was applied before planting than other forms. Dry matter yields per decare was higher, but protein content was lower when nitrogen was applied at planting compared with the split application.

Crips yield was higher, but oil absorption of crips was lower with urea was applied at planting.

¹Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.

Değişik Azot Kaynaklarının Farklı Zamanlarda Uygulanmasının Patatesin Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi

Crips color was darked with AN was applied beginning tuber set but was lighten with ürea was applied at planting.

GİRİŞ

Patates yetiştiriciliğinde göz önüne alınması gereken önemli kriterlerden birisi de yumru kalitesidir. Üretilen ürünün kullanım gayesine göre kalitede incelenen özellikler farklı olmakla beraber, en fazla üzerinde durulan husus kuru madde ve protein miktarı ile cips rengidir.

Bu kalite özellikleri çevre şartlarına, uygulanan kültürel işlemlere, çeşide ve gübre dozlarına bağlı olarak değişebilmektedir (Karadoğan ve Günel, 1992; Günel ve Karadoğan, 1992; Karadoğan, 1994c).

Azotun uygulama zamanı ve formlarının yumru kalitesine etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalarda çelişkili sonuçlar alınmıştır. Bazı araştırmacılar azotun verilme zamanının (Maclean, 1984) ve azot formlarının (Rowberry ve Johnson, 1980; Maclean, 1983) patatesin kalitesini etkilediğini belirtirken, bazıları da gerek uygulama zamanı (Admiraal, 1988) ve gerekse azot kaynaklarının (Valdes ve ark., 1986; Vinkelman, 1989) yumru kalitesi üzerine hiçbir etkisinin olmadığını kaydetmişlerdir.

Bu çalışmamızda önemli bazı kalite unsurları üzerine azotun uygulama zamanı ve azot formlarının etki şekilleri belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Deneme 1992-93 yıllarında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait sulu deneme sahasında yürütülmüştür.

Deneme Yerinin Bazı İklim Özellikleri : Patatesin yetişme dönemini içerisine alan Mayıs-Eylül ayları arasında denemenin yürütüldüğü her iki yılda da ortalama sıcaklık, uzun yılların ortalamasına benzer olarak seyretmiş, nisbi nem ise daha yüksek olmuştur. Yağış miktarı, 1992 yılında uzun yılların ortalamasına benzer olurken, 1993 yılında ise Eylül ayının kurak geçmesine bağlı olarak daha düşük olmuştur (Anon., 1993).

Deneme Yerinin Bazı Toprak Özellikleri : Yapılan toprak analizlerine göre deneme topraklarının her iki yılda da tınlı, pH bakımından nötr, organik madde bakımından fakir, fosfor bakımından orta, potasyum yönünden zengin olduğu belirlenmiştir.

MATERYAL

Araştırmada bölgeye iyi adapte olan Famosa eşidi (Karadoğan ve Günel, 1990) kullanılmış ve dekara 24 kg N hesabıyla (Günel ve Karadoğan, 1993) metot kısmında belirtilen zamanlarda ve formlarda gübre kullanılmıştır.

METOT

"şansa Bağlı Tam Bloklar" deneme planı ve faktöriyel düzenlemeye göre kurulup yürütülen bu araştırma 4 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Faktör olarak a) temel gübrenin uygulama zamanı (dikimden önce, dikimden sonra), b) temel gübre olarak verilen azot formu (amonyum sülfat (AS), re, amonyum nitrat (AN)), c) gübrenin bölünerek dilimler halinde uygulanması ile ilave gübrenin azot kaynağı kombinasyonu (tamamı dikimden önce veya sonra temel gübre formunda + yarısı yumru oluşum başlangıcında AS, re, An formunda) ele alınmıştır.

Her parselde 4 sıra, her sıra 22 ocak olacak şekilde 70 x 35 cm sıra arası ve üzeri esas alınarak 13-15 Mayıs tarihleri arasında (Günel, 1976) dikim yapılmıştır. Dikimden 20 gün önce yumrular n-filizlendirmeye (Günel ve Karadoğan, 1992) alınmıştır.

Dikimden önce ve sonra verilen gübreler serpme olarak uygulanmıştır. Dikim ncesi uygulanan gübreler dikimle beraber toprağa karıştırılmıştır. Dikimden hemen sonra uygulanan gübreler ise çapalama döneminde toprağı karıştırılmıştır. Yumru oluşum döneminde uygulanan gübreler ise karık tabanına serpme olarak verilmiştir.

Bitkinin gelişme dönemlerinde 2 çapalama yapılmış, 1992 yılında 8, 1993 yılında ise 11 kez sulanmıştır.

Patates pirleri öldükten sonra kenarlardan birer sıra, başlardan birer ocak kenar tesiri olarak atıldıktan sonra geriye kalan kısım hasat edilmiştir. Hasat edilen yumruların kuru madde (Kacar, 1972), protein oranları (Anon., 1970) ile parmak patates verimleri (Burton, 1966) ve parmak patatesin yağ çekme oranları (Lulai ve Orr, 1979) ile renkleri (Ludwig, 1972) incelenmiştir. Dekara yumru verimi dikkate alınarak dekara kuru madde ve protein verimleri hesaplanmıştır.

ARAşTIRMA SONUÇLARI VE TARTIşMA

Kuru Madde Oranı : Temel gübre olarak AN uygulanan parsellerden alınan yumruların kuru madde oranı diğer gübre formlarına göre daha düşük (% 20.4) olmuştur (Tablo 1). Temel gübre olarak verilen AN'ın vejetatif gelişmeyi teşvik etmesine (Karadoğan, 1994a) bağlı olarak yumru oluşumunu geiktirmesi ve bitkilerin hasat döneminde yeterince olgunlaşmamaları (Smith, 1968) neticesinde kuru madde

Değişik Azot Kaynaklarının Farklı Zamanlarda Uygulanmasının Patatesin Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi

oranları azalmıştır. Yumru oluşum başlangıcında azotun üre formunun verilmesi halinde AS'a göre kuru madde oranı daha düşük çıkmıştır (Tablo 1). Bu etki özellikle temel gübre olarak AS verilen parsellerde daha belirgin olmuştur. Yumru oluşum döneminde verilen Üre, AS'a göre daha kısa sürede bitkiler tarafından alınabildiğinden bitkinin gelişmesini kısmen teşvik etmiş, sonuçta olgunlaşmayı geciktirmişlerdir. Buna bağlı olarakta kuru madde oranı düşük olmuştur.

Tablo 1. Değişik Zamanlarda, Farklı Azot Kaynakları Uygulanan Patatesin Kuru Madde Oranları (%)

Temel Gübre Uygulama (12 kg N/da) + zamanı	Formu	Yumru oluşum başlangıcı (12 kg N/da)			Temel Gübre (24 kg N/da)	Ortalama
		AS	Üre	AN		
Dikim Öncesi	AS	20.97	20.82	20.60	21.83	21.05
	Üre	22.76	20.86	20.21	21.23	21.27
	AN	21.14	19.98	19.58	20.55	20.31
Ortalama		21.62	20.55	20.13	21.20	20.88
Dikim Sonrası	AS	20.97	19.33	21.08	21.60	20.75
	Üre	20.92	20.64	21.77	20.79	21.03
	AN	20.33	20.33	21.14	19.91	20.43
Ortalama		20.74	20.10	21.33	20.77	20.74
Ortalama	AS	20.97	20.07	20.84	21.71	20.90 a
	Üre	21.84	20.75	20.99	21.01	21.15 a
	AN	20.74	20.15	20.36	20.23	20.37 b
Genel Ort.		21.18 A	20.33 B	20.73 AB	20.98 A	

AS : Amonyum sülfat, AN : Amonyum nitrat

(x) Gübrenin tamamı (24 kg N/da) dikim öncesi veya dikim sonrası temel gübre formunda uygulanmıştır.

En yüksek kuru madde oranı ise dikimden önce üre, yumru oluşum döneminde ise AS uygulandığı zaman alınmıştır (Tablo 1). Yumru oluşum döneminde uygulanan AS'ın elverişli hale geçmesi diğer formlara göre daha uzun süre aldığından bitkinin gelişmesi daha az teşvik edilmiş, bu durum kuru madde oranının yüksek olmasını sağlamıştır.

Kuru Madde Verimi : Temel gübre olarak AN gübresi verilen parsellerin dekara kuru madde verimi diğer gübre formlarına göre daha düşük olmuştur. Bu etki gübrenin dikim öncesi uygulanması halinde önemli olurken, dikim sonrası uygulamalarında gübre formları arasında dekara kuru madde verimi bakımından önemli bir farklılık çıkmamıştır (Tablo 2). Bu durum dikim öncesi uygulanan AN formunun uygulandığı parsellerden alınan verimin (Karadoğan, 1994 a) ve yumru kuru maddesinin düşük (Tablo 1) olmasından kaynaklanmıştır. Ortalama olarak azotun tamamının dikim döneminde uygulanması halinde, bölünerek dilimler halinde uygulanmasına göre daha fazla kuru madde verimi alınmıştır. Bu farklılık gübrenin tamamının dikimle uygulanması halinde kuru madde oranının (Tablo 1) ve yumru veriminin (Karadoğan, 1994a) yüksek olmasından kaynaklanmıştır. Yumru oluşum başlangıcında uygulanan gübre formları arasında dekara kuru madde verimi bakımından önemli bir fark görülmemiştir. En düşük kuru madde verimi ise dikimden sonra AS + yumru oluşum döneminde üre verilen parsellerden, en yüksek kuru madde verimi ise gübrenin tamamının dikimden önce AS formunda uygulanan parsellerden elde edilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Farklı Zamanlarda, Değişik Azot Kaynakları Uygulanan Patatesin Kuru Madde Verimi (kg/da)

Temel Gübre Uygulama (12 kg N/da) + Formu zamanı		Yumru oluşum başlangıcı (12 kg N/da)			Temel Gübre (24 kg N/da)	Ortalama
		AS	Üre	AN		
Dikim Öncesi	AS	837.1	825.2	837.1	979.8	869.8 a
	Üre	911.8	863.4	751.9	841.3	842.1 ab
	AN	744.6	793.9	724.6	867.3	782.4 c
Ortalama		831.2	827.3	771.2	896.1	831.4
Dikim Sonrası	AS	828.7	669.4	822.9	860.3	795.3 c
	Üre	848.0	776.7	858.1	804.6	821.8 bc
	AN	697.5	852.2	899.1	762.6	802.9 bc
Ortalama		791.4	766.1	860.0	809.2	806.7
Ortalama	AS	832.9	747.2	830.0	920.0	832.5 A
	Üre	879.9	820.0	805.0	823.0	832.0 A
	AN	721.0	822.8	811.9	814.9	792.7 B
Genel Ort.		811.3 B	796.7 B	815.6 B	852.7 A	

AS Amonyum sülfat, AN : Amonyum nitrat

Değişik Azot Kaynaklarının Farklı Zamanlarda Uygulanmasının Patatesin Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi

(x) Gübrenin tamamı (24 kg N/da) dikim öncesi veya dikim sonrası temel gübre formunda uygulanmıştır.

Protein Oranı : Temel gübre olarak AN verilmesi halinde protein oranı en yüksek olmuştur. Bunu Üre ve AS uygulamaları izlemiştir. Azotun tamamının dikimle beraber uygulanmış olması, dilimler halinde uygulamaya göre daha düşük bir protein oranı elde edilmesine sebep olmuştur (% 8.22). Yumru oluşum döneminde uygulanan AN formu, AS ve Üre formuna göre daha yüksek protein oranı sağlamıştır. Bu etki dikimle AS ve üre verilen parsellerde daha önemli çıkmıştır. En yüksek protein oranı ise dikimden önce AN + yumru oluşum döneminde AN verilen parsellerden alınmıştır (Tablo 3). Azotun AN formunun diğer gübre formlarına göre daha erken yararı hale geçmesi ile bitki tarafından daha fazla alınması (Lorenz ve ark., 1974) protein oranının yüksek olmasını sağlamıştır. Yine yumru oluşum döneminde uygulanan AN'ın daha erken dönemde yararı hale geçmesi sonucu bitkiler daha fazla azot almaları ve yumru olgunlaşmasını geciktirmeleri sonucunda protein oranını artırmıştır (Storey ve Davies, 1992).

Tablo 3. Değişik Zamanlarda Farklı Azot Kaynakları Uygulanan Patatesin Protein Oranları (Kuru Madde Esasına Göre) (%)

Temel Gübre Uygulama (12 kg N/da) + Formu		Yumru oluşum başlangıcı (12 kg N/da)			Temel Gübre (24 kg N/da)	Ortalama
		AS	Üre	AN		
Dikim Öncesi	AS	8.01	7.94	8.53	8.20	8.17
	Üre	8.34	8.13	9.01	7.90	8.34
	AN	9.27	8.27	9.41	7.72	8.67
Ortalama		8.54	8.11	8.98	7.94	8.67
Dikim Sonrası	AS	8.16	8.63	8.76	7.77	8.33
	Üre	8.45	9.01	8.68	8.44	8.64
	AN	8.78	8.75	8.52	9.34	8.85
Ortalama		8.46	8.80	8.65	8.51	8.61
Ortalama	AS	8.09	8.29	8.64	7.99	8.25 C
	Üre	8.39	8.57	8.85	8.17	8.49 B
	AN	9.02	8.51	8.97	8.53	8.76 A
Genel Ort.		8.50 b	8.46 bc	8.82 a	8.22 c	

AS : Amonyum sülfat, AN : Amonyum nitrat

- (x) Gübrenin tamamı (24 kg N/da) dikim öncesi veya dikim sonrası temel gübre formunda uygulanmıştır.

Dekara Protein Verimi : Dikim öncesi uygulanan gübre formları dekara protein verimini etkilemezken, dikim sonrası AN formunun uygulanması halinde AS formuna göre daha fazla protein verimi sağlamıştır (Tablo 4). Bunun nedeni, dikim sonrası uygulanan AN'ın önemsiz olmakla beraber daha fazla yumru verimi sağlaması (Karadoğan, 1994a) ve bu uygulamadan alınan yumruların protein oranlarının yüksek olmasıdır (Tablo 3). Yine yumru oluşum döneminde üre verilen parsellerin dekara protein verimi diğer gübre formlarına göre daha düşük olmuştur. Bu etki dikimde temel gübre olarak AS verilen parsellerde daha belirginleşmiştir (Tablo 4). Ürenin yumru oluşum döneminde uygulanması ile protein oranının (Tablo 3) ve yumru veriminin düşmesi sonucu dekara protein veriminin az olmasını doğurmuştur. Dekara en yüksek protein verimi dikimden önce gübrenin tamamı AS formunda verilen parsellerden alınmıştır. Bu uygulamayı dikimden sona AN + yumru oluşum zamanında AN verilen uygulamalar izlemiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Değişik Zamanlarda Farklı Azot Kaynakları Uygulanan Patatesin Dekara Protein Verimi (kg/da)

Temel Gübre Uygulama (12 kg N/da) + Formu zamanı		Yumru oluşum başlangıcı (12 kg N/da)			Temel Gübre (24 kg N/da)	Ortalama
		AS	Üre	AN		
Dikim Öncesi	AS	67.0	64.7	71.2	81.9	71.2 a
	Üre	76.0	70.4	67.3	66.7	70.1 ab
	AN	69.7	65.3	68.7	66.4	67.5 ab
Ortalama		70.9	66.8	69.1	71.6	69.6
Dikim Sonrası	AS	67.5	57.5	73.3	66.8	66.3 b
	Üre	71.4	70.0	71.1	68.9	70.3 ab
	AN	61.6	75.1	76.7	70.6	71.0 a
Ortalama		66.8	67.6	73.7	68.8	69.2
Ortalama	AS	67.3	61.2	72.3	74.3	68.8
	Üre	73.7	70.2	69.2	67.8	70.2
	AN	65.6	70.2	72.7	68.1	69.3
Genel Ort.		68.9 ab	67.2 b	71.4 a	70.2 ab	

AS : Amonyum sülfat, AN : Amonyum nitrat

Değişik Azot Kaynaklarının Farklı Zamanlarda Uygulanmasının Patatesin Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi

- (x) Gübrenin tamamı (24 kg N/da) dikim öncesi veya dikim sonrası temel gübre formunda uygulanmıştır.

Kızarmış Patates Verimi : Dikim sırasında uygulanan gübre formları arasında kızarmış patates verimi bakımından önemli seviyede farklılık görülmüştür. Dikim döneminde uygulanan Üre, AN formuna göre daha fazla kızarmış patates sağlamıştır (Tablo 5). Kızarmış patates verimine etki eden faktörlerin başında yumrunun nem içeriği (Burton, 1966) ve kuru madde oranı gelmekte olup (Karadoğan, 1994 b) kuru madde oranının yüksek olduğu uygulamalarda (Tablo 1) kızarmış patates verimi de fazla olmuştur.

Yağ Çekme Oranı : Temel gübrenin dikimden önce uygulanması halinde gübre formları arasında yağ çekme oranı bakımından önemli bir farklılık yokken, dikim sonrası uygulamalarında üre verilen parsellerden alınan yumruların yağ çekme oranı diğer iki gübre formuna göre daha düşük olmuştur (Tablo 6). Yağ çekme oranını parmak

Tablo 5. Değişik Zamanlarda Farklı Azot Formları Uygulanan Patatesin Kızarmış Patates Verimi (%)

Temel Gübre Uygulama (12 kg N/da) + Formu zamanı	Yumru oluşum başlangıcı (12 kg N/da)			Temel Gübre (24 kg N/da)	Ortalama	
	AS	Üre	AN			
Dikimle	AS	59.9	59.4	57.0	58.0	58.6 ab
	Üre	60.8	57.6	58.5	59.5	59.1 a
	AN	58.7	57.7	57.5	58.9	58.2 b

AS Amonyum sülfat, AN : Amonyum nitrat

- (x) Gübrenin tamamı (24 kg N/da) dikim öncesi veya dikim sonrası temel gübre formunda uygulanmıştır.

Tablo 6. Değişik Zamanlarda Farklı Azot Formları Uygulanan Patatesten Yapılan Kızartmanın Yağ Çekme Oranları (%)

Temel Gübre (12 kg N/da) Uygulama zamanı	Formu	Yumru oluşum başlangıcı (12 kg N/da)			Temel Gübre (24 kg N/da)	Ortalama
		AS	Üre	AN		

Dikim Öncesi	AS	10.23	8.90	10.00	10.55	9.92 a
	Üre	8.84	9.62	8.84	8.51	8.95 b
	AN	9.30	9.80	9.76	10.70	9.99 a

AS : Amonyum sülfat, AN : Amonyum nitrat

(x) Gübrenin tamamı (24 kg N/da) dikim öncesi veya dikim sonrası temel gübre formunda uygulanmıştır.

patatesin kalınlığı, kızarma sıcaklığı ve süresi, amilaz ve amilopektin oranı ile yumru nem oranı etkilemekte (Burton, 1966) olup, bu çalışmada nem oranı yüksek olan uygulamaların yağ çekme oranları yüksek bulunmuştur. Yumruların amilaz, amilopektin oranları belirlenmediğinden bu bileşiklerin etkisi hakkında herhangi bir yorum yapılamamıştır.

Cips Rengi : Cips rengi dikimle ve yumru oluşum döneminde uygulanan gübre formlarına göre değişmiştir. Dikimle AS ve yumru oluşum döneminde ise AN gübrelere uygulanan halde cips renginde koyulaşma ortaya çıkmıştır. Gübrenin tamamının dikim döneminde uygulanması cips renginin açık olmasını sağlamıştır (Tablo 7). Cips rengi yumruda bulunan azalan şeker, sükröz, aminoasit, karbonil bileşiklerin miktarlarındaki karşılıklı etkileşimler ile kızartma süresi ve sıcaklığına göre değişmektedir (Burton, 1966; Irritani ve Weller, 1980). Yumru oluşum döneminde uygulanan AN'nin yumrunun protein oranı ile yumrunun olgunlaşmasını geciktirmiş olması şeker oranının yükseltmesine (Yamaguchi ve ark., 1960) bağlı olarak cips rengi koyulaşmıştır (Irritani ve Weller, 1980).

Sonuç olarak gerek azot formları gerekse azot kaynaklarının yumrunun kalitesini etkilediği, ürünün yemeklik veya nişasta sanayinde kullanılması halinde gübrenin AS formunda dikimle, kızartmalık olarak tüketimde ise gübrenin dikim döneminde üre formunda verilmesinin uygun olacağı anlaşılmıştır.

Tablo 7. Değişik Zamanlarda Farklı Azot Formları Uygulanan Patatesin Cips Renkleri (1-9 ıskalasına göre; 9 en iyi, 1 en kötü)

Temel Gübre (12 kg N/da) Uygulama zamanı		Yumru oluşum başlangıcı (12 kg N/da)			Temel Gübre (24 kg N/da)	Ortalama
	Formu	AS	Üre	AN		

Değişik Azot Kaynaklarının Farklı Zamanlarda Uygulanmasının Patatesin Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi

Dikimle	AS	6.83	7.08	6.33	7.00	6.81 b
	Üre	7.17	7.00	7.08	7.25	7.13 a
	AN	6.75	6.83	6.58	7.17	6.83 ab
Genel Ort.		6.92 AB	6.97 AB	6.66 B	7.14 A	

AS Amonyum sülfat, AN : Amonyum nitrat

(x) Gübrenin tamamı (24 kg N/da) dikim öncesi veya dikim sonrası temel gübre formunda uygulanmıştır.

KAYNAKLAR

- Admiraal, J.V., 1988. Effect of nitrogen fertilizer management on yield and quality of five potato cultivars. Proc. An. Conf. Agron. Soc. of New Zealand 18 : 137-142.
- Anonim, 1970. Official Methods of Analysis 11. th et ed Assosiation of Official Analiticial Chemistries. Washington Chemistries, USA.
- Anonim, 1993. Erzurum Meteoroloji Müdürlüğü Rasatları, Erzurum.
- Burton, W.G., 1966. The potato. H. Veenman and Zonen, N.V., Wageningen, Holland. p 183-209.
- Günel, E., 1976. Erzurum Ekolojik Koşullarında Farklı Dikim ve Hasat Zamanlarının Patatesin Verimine Bazı Agronomik ve Teknolojik Karakterlerine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. (Atatürk Üniversitesi Kütüphanesi), Erzurum.
- Günel, E., T. Karadoğan, 1992a. Bazı stres şartlarının patatesin kalitesine etkisi. Yüzüncü Yıl Üni. Zir. Fak. Der., 2 : 125-137.
- Günel, E., ve T. Karadoğan, 1992b. Farklı sürelerde ve ortamlarda ön sürgünlendirmenin patatesin verimi ile verim unsurlarına etkisi üzerinde bir araştırma. Yüzüncü Yıl Üniv. Zir. Fak. Der., 1 : 97-124.
- Günel, E., T. Karadoğan, 1993. Effect of manure and fertilizer applications on the yield and yield components of potatoes. EAPR 12 th Triennial Confarence Paris, France. p 461-462.
- Iritani, W.M. and L.D. Weller, 1980. Sugar development in potatoes. Extension Bulletin 0717, College of Agric. Washington State university Pullman, Washington. p 3-15.
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No : 453, Ankara.
- Karadoğan, T., 1994a. Değişik azotlu gübre formlarının farklı zamanlarda uygulanmasının patatesin verim ve verim unsurları üzerine etkisi. Doğa Der. Sunuldu.
- Karadoğan, T., 1994b. Bazı patates çeşitlerinin cips ve parmak (kızarmış) patates kalitesi üzerinde bir araştırma. Atatürk Üni. Zir. Fak. Der., (Basımda).

- Karadoğan, T., 1994c. Gübre uygulamalarının patatesin bazı kalite özellikleri ile kuru madde, protein ve nişasta verimine etkisi (Doğa Der. Sunuldu).
- Karadoğan, T. ve E., Günel, 1992. Bazı patates eşitlerinin Erzurum ekolojik koşullarına adaptasyonu ile verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma. Atatürk ni. Zir. Fak. Der., 23 : 1-15.
- Lorenz, O.A., B.L. Weir and J.C. Bishop, 1974. Effect of sources of nitrogen on yield and nitrogen absorption of potatoes. Am. potato J. 51 : 56-65.
- Ludwig, J.W., 1979. Quality standarts of potatoes for the processing industry and quality of processed potato product. Wageningen, The Netherlands.
- Lulai, E.C. and P.H. Orr, 1979. Influence of potato spesific gravity on yield and oil content of chips. Am Potato J. 56 : 379-390.
- Maclean, A.A., 1983. Source of fertilizer nitrogen and phosphorus for potatoes in Atlantic Canada. Am. Potato J. 60 : 913-917.
- Maclean, A.A., 1984. Time of application of fertilizer nitrogen for potatoes in Atlantic Canada. Am. Potato J. 61 : 23-29.
- Rowberry, R.G. and G.R. Johnston, 1980. Alternative sources nitrogen and phosphorus in potato fertilizer. Am. Potato J. 57 : 543-552.
- Smith, O., 1968. Potatoes; Production, Storing, Processing. The Avı Publishing Company, Westport, Connecticut, London. p 184-234.
- Storey, R.M.J. and H.V. Davies, 1992. Tuber quality. "In : The Potato Crop, Ed. P. Harris " Chapman & Hall, 2-6 Boundary Row, London. p 507-563.
- Valdes, C., T. Fraser, B. Rosseaux, 1986. Study of different nitrogen sources and their split application with regard to yield and quality of potato (*solanum tuberosum*) cv. Desire. Field Crops Abst. 039-02944.
- Winkelmann, H.H., 1989. Influence of nitrogen fertilization on the yield and nitrate content of potato tubers. Kartoffelbau 40 : 110-117.
- Yamaguchi, M., J.M. Perdue, and J.H. HacGillivray, 1960. Nutrient composition of white rase potatoes during growth and after storage. Am. Potato J., 37 : 73-76.