

Geliş Tarihi: 24.10.2003

## Değişik Azot Dozları ve Sıra Üzeri Mesafelerinin Patateste (*Solanum tuberosum* L.) Verim ve Kalite Üzerine Etkileri

Murat TUNÇTÜRK<sup>(1)</sup>

Rüveyde TUNÇTÜRK<sup>(1)</sup>

Büyüamin YILDIRIM<sup>(1)</sup>

Tamer ERYİĞİT<sup>(2)</sup>

**Özet:** Bu çalışma, farklı azot dozları ve sıra üzeri mesafesi uygulamalarının patatesin verim ve verim unsurları üzerine etkilerini incelemek amacıyla 1999 ve 2000 yıllarında Van'ın Erciş ilçesinde yürütülmüştür. Tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yapılan bu çalışmada azot kaynağı olarak amonyum nitrat gübresinin 4 farklı dozu (0, 5, 10 ve 15 kg/da), 3 farklı (40, 50 ve 60 cm) sıra üzeri mesafesinde uygulanmıştır. Denemede bitki boyu, ocak başına sap sayısı, ocak başına yumru sayısı, ocak başına yumru ağırlığı, ocak başına yumru verimi, dekara yumru verimi ve nişasta oranı gibi özellikler incelenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre sıra üzeri mesafe daraldıkça, elde edilen ocak başına yumru verimi ve sayısında bir azalma gözlenmiştir. Ancak toplam yumru veriminde önemli artışlar olmuştur. Ayrıca, artan azot dozları uygulaması sonucunda ocak başına ve dekara yumru veriminde önemli artışlar elde edilmiştir. İki yıllık ortalama değerlere göre en yüksek ocak başına yumru verimi 60 cm sıra üzeri mesafesinde (453.2 kg/ocak), 10 kg/da azot dozu (445.7 kg/ocak) uygulamasından, en yüksek dekara yumru verimi ise; 50 cm sıra üzeri mesafesinde (1449.7 kg/da), 10 kg/da azot dozu (1489.5 kg/ocak) uygulamasından elde edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Patates, azot, sıra üzeri mesafe, verim

### Effects of Different Nitrogen and Plant Densities on the Yield and Quality of Potatoes (*Solanum tuberosum* L.)

**Abstract:** This study was conducted to investigate the effects of different nitrogen doses and plant densities on the yield and quality of potatoes (*Solanum tuberosum* L.) grown at Erciş-Van, Turkey in 1999 and 2000. Three different within row distances (40, 50 and 60 cm) and four different nitrogen (as ammonium nitrate) doses (0, 5, 10 and 15 kg/da) were examined in factorial randomised experimental design with three replications. Plant height number of main stems, number of tubers hill, tuber weight hill, starch content of tubers, tuber yield per hill and per decare were determined.

At the end of the study, the tuber number and yield per hill decreased as the within row distances diminished, but total tuber yield per decare increased. Moreover, increasing doses of nitrogen augmented the tuber yield both per hill and decare.

Within row space of 60 cm and 50 cm gave the highest tuber yield per hill (453.2 g) and the highest tuber yield per decare (1449.7 kg), respectively. Nitrogen doses of 10 kg/da gave the highest tuber yield per hill (445.7 g) and per decare (1489.5 kg)

**Key words:** Potato, nitrogen, within row distances, yield

### Giriş

İnsan beslenmesinde yıl boyunca gereksinim duyulan ürünlerden biri olan patates içerdiği yüksek orandaki nişasta nedeniyle insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Son yıllarda artan dünya nüfusuna bağlı olarak, insanların gereksinim duydukları gıda maddeleri de her yıl artmaktadır. Enerji veren gıda maddelerinin başında ise yağlar ve karbonhidratlar gelmektedir. Karbonhidratların enerji değerleri yağlara göre düşük olmasına rağmen, karbonhidrat içeren bitkilerden daha yüksek miktarda ürün alınabilmesi nedeniyle beslenme sorunu olan ülkeler için bu bitkilerin üretimleri öncelikli duruma gelmektedir. Beslenme sorununun önemli boyutlara ulaşması sebebiyle; birim zamanda birim alandan en yüksek enerji ve protein üreten bitkilerin üretimi büyük önem kazanmaktadır. Bu

açıdan bakıldığında patates bitkisinin önemi açıkça ortaya çıkmaktadır (Arioğlu, 1997).

Özellikle, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde de değerli bir gıda özelliğine sahip olan patates kaliteli ve dengeli bir beslenme yönünden önem taşımaktadır (Günel ve Karadoğan, 1992). Tek yıllık bir kültür bitkisi olan patates, çeşitli iklim bölgelerine kolaylıkla uyum sağlayabildiği için kutup bölgeleri dışında dünyanın hemen her yerinde başarıyla yetiştiriciliği yapılabilen bir çapa bitkisi olup tüketimi hızla artmaktadır. Kuzey yarımkürede 50°enlemlere kadar ekvatora yaklaştıkça 4000 m' den yüksek yerlerde yetiştiriciliği yapılabilmektedir (İlisulu, 1986).

<sup>(1)</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 65080 - VAN

<sup>(2)</sup> D.S.İ. Bölge Müdürlüğü, 65100 - VAN

Burton (1974), yaptığı araştırmada elde ettiği verilere göre; 100 g'lık patates yumrusunun normal bir insanın gereksinim duyduğu günlük proteinin minimum %7'sini, demirin %10'unu C vitamininin %20-50'sini, B1 vitamininin %10'unu ve enerjinin %3'ünü karşıladığını tespit etmiştir. Patatesteki vitaminlerin günlük beslenmede büyük payı vardır. Vitamin B gurubundan Tiamin (Thiamine), Riboflavin (Riboflavine), Niasin (Niacin) ve bunun yanında özellikle vücutta depo edilemeyen C vitamini yönünden zengin bir bitkidir. Patatesin C vitamini bakımından en zengin olduğu dönem yeni hasat edildiği zamandır. Depolandığı süre zarfında da yine uzun süre vitaminlerce zenginliğini muhafaza eder (İlisulu, 1986).

Günümüzde besin kaynakları arasında ilk sıralarda bulunan patates (Günel ve ark. 1991) üretiminin dünyada, buğday, pirinç ve mısırdan sonra bitkisel temel besin kaynakları arasında 4. sırayı (Arioğlu, 1997) aldığı tespit edilmiştir. Dünyada toplam 8.4 milyon ha'lık alanda patates dikimi yapılmakta olup, toplam üretim 280.6 milyon ton ve dekara yumru verimi ise, 1518 kg'dır. Dünyada 1 milyon tonun üzerinde patates üretimi yapılan ülkeler arasında Türkiye 3. sırada yer almaktadır (Arioğlu, 1997).

Halen dünya ülkelerinin %79'unda patates üretimi yapılmaktadır. Ülkemizde ise 0.2 milyon hektar alanda 4.7 milyon ton olarak üretimi yapılmakta, verim ise 2435 kg/da ile dünya ortalamasının üzerinde yer almaktadır (Onaran ve Arioğlu, 1999).

Patates, bir çapa bitkisi olduğundan kendinden sonra ekilecek bitkiye temiz ve havalanmış bir toprak bırakacağından ekim nöbeti sisteminde rahatlıkla kullanılacak bir bitki olması açısından da önemlidir.

Patates yetiştiriciliğinde üretimin temel hedefi olan ve üretimin karlılığı üzerine en büyük etkiye sahip olan yumru verimi, kantitatif bir özellik olup, bitkilerin kromozomlarında kodlanmış olan çok sayıda genin kombine etkisi yanında, iklim ve toprak koşulları, kullanılan girdi miktarı, yetiştirme tekniği vb. gibi bir çok faktöre bağlı olarak çok büyük değişiklik göstermektedir (Burton (1989), Onaran ve Arioğlu (1999)). Bu nedenle, farklı iklim koşullarında patatesten en ekonomik verimi sağlayacak uygulamaların belirlenmesi agronomik açıdan büyük önem taşımaktadır (Allen ve Scott, 1992).

Patates tarımında ticari gübrelere azotlu, fosforlu, potasyumlu gübreler verim ve kaliteye etkileri bakımından büyük önem taşır. Özellikle azotlu gübreler, bitkinin hızlı ve güçlü gelişmesi ile yumru verimine son derece olumlu ++++ yaparlar. Bununla beraber gereğinden fazla azotlu gübre kullanımı, yumruların depolamaya dayanıklılığını azaltır, hastalık ve zararlılara hassasiyetini artırır, yumruların yemeklik değeri ile sanayide kullanım kalitesini düşürür. Fazla miktarda azotlu gübrelemeye bağlı olarak aşırı irileşme sonucu kesilen ve pişirilen yumrulara, hastalıklara bağlı olmayan fizyolojik kararmalar meydana gelebilmektedir (Er ve Uranbey, 1998).

Patates yumru ile çoğaltılan bir bitki olduğu için dikimde fazla miktarda yumru kullanılmaktadır. Bu miktar dikim sıklığına ve yumru iriliğine bağlı olarak, 200-600 kg/da arasında değişmektedir. Tohumluk fiyatlarının yüksek olması, daha sık dikilmesi ve tohumluk olarak orta boy yumruların kullanılması nedeni ile tohumluk bedeli patates üretim maliyetinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Bu maliyetin azaltılabilmesi için çeşitlere göre uygun dikim sıklığının belirlenmesi önem kazanmaktadır (Arioğlu 1991).

Farklı iklim bölgelerinde yetiştirilebilen patates bitkisine ülkemizde fazla miktarda organik gübre verilmektedir. Gereğinden fazla yapılan gübreleme büyük ekonomik kayıplara sebep olmaktadır (Karadoğan, 1996). Bu nedenle bitkinin ihtiyaç duyduğu gübre miktarı azot kaynakları ve uygulama zamanı üretimin yapılacağı bölge için daha önce yapılan çalışmalarla belirlenmiş olmalıdır.

İnsan beslenmesi, endüstri ve zirai yönden önemi kısaca açıklanmaya çalışılan patates bitkisinin birim alanda elde edilen verimini artırmak için iyi vasıflı patates tohumluğu kullanılması ve kültürel işlemlerin (toprak işleme, ekim (dikim), gübreleme, bakım ve hasat vs.) zamanında ve doğru bir şekilde uygulanması gerekir.

Yaptığımız bu çalışmada, Van koşullarında farklı azot dozları ile farklı sıra üzeri mesafelerinin patatesin verim ve verim unsurlarına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Konu ile ilgili yapılan çalışmaların bir kısmı aşağıda verilmiştir.

Samul (1982), Değişik dozlardaki azot (6, 12 ve 18 kg/da) uygulamasının 3 patates çeşidinin verim ve bazı özelliklerine etkisini incelemiş ve en yüksek yumru verimi, kuru madde, nişasta, protein oranı ve beslenme değerinin 18 kg N/da'lık azot uygulamasından elde edildiğini açıklamıştır. Çeşitlere göre değişmek üzere, ocak başına ortalama sap sayısının 14.3- 15.4 adet arasında olduğunu ve gübre miktarıyla ilişkisinin olmadığını ifade etmiştir.

İlisulu (1986), yürüttüğü bir araştırma sonunda, NPK kapsamları düşük olan topraklara patates için en uygun ekonomik azot uygulamasının dekara 15 kg N olduğunu bildirmiştir.

Khalel ve ark., (1986), Patateste azotlu gübrelemenin (16 kg N/ da) toplam verim, küçük yumru verimi ve bitki verimini önemli bir şekilde artırdığını, fakat orta ve büyük yumru verimini etkilemediğini tespit etmişlerdir. Ayrıca, hem bitkideki yumru sayısı, hem de yumrudaki toplam çözünebilir kuru madde yüzdesinin artan azot oranlarıyla artış gösterdiğini belirlemişlerdir.

Arioğlu (1987), yumru oluşumunun düzenlenmesi ve azot yikanmasını önlemek için azotlu gübrelere en az 2 defada verilmesi gerektiğini bildirmiştir. (gübrenin ½'si dikimle birlikte, ½'si de boğaz doldurma döneminde) Dikimle birlikte amonyum sülfat, üst gübrelere ise amonyum nitrat ve üre gibi, azotlu gübrelere kullanılması uygun olduğunu bildirmiştir.

Ciecko ve ark. (1988), 0, 5, 10, 15 ve 20 kg N/da'lık azot dozlarının 5 değişik patates çeşidinin verim ve kalite özelliklerine olan etkisini araştırmışlar ve gerek en yüksek protein verimi gerekse en yüksek yumru veriminin (%22-23'lük artış) dekara 10 kg N uygulamasından elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Samancı ve ark. (1988), Antalya' da turfanda üretim için farklı sıra üzeri mesafelerini 20, 30 ve 40 cm olarak uyguladıkları çalışmada, materyal olarak Morfona ve Apollo çeşidini kullanmışlardır. Farklı sıra üzeri mesafelere göre, parseldeki yumru sayısı en yüksek 20 cm sıra üzeri mesafe ile 217.9 adet, en az ise, 40 cm sıra üzeri mesafe ile 176.1 adet olarak bulunmuştur. Dekara yumru verimleri ise, Apollo çeşidinde ortalama 793.1 kg/da Morfona' da 771.6 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Taşkıran ve Esendal (1988), patatesin uygun dikim zamanı ve optimum azot isteğinin tespiti amacıyla Samsun'da yürüttükleri denemede 5 farklı dikim zamanı (24 şubat, 4-24 mart ve 3-13 nisan) ve 5 farklı azot dozu (0, 6, 12, 18 ve 24 kg/da) uygulamışlardır. Çalışma sonucuna göre en uygun dikim zamanının 24 Mart- 3 Nisan tarihleri arası ve optimum azot miktarının 18 kg olduğunu tespit etmişlerdir.

Juzl (1989), 1986 ve 1987 yıllarında Resy ve Klora erkenci patates çeşitlerini kullanarak yürüttüğü denemede, iki farklı sıra arası (62.5- 75.0 cm) ve üç farklı azot dozu (6, 12, 18 kg/da) uygulamıştır. Deneme sonucunda farklı sıra aralıklarının verime etkisinin önemli olmadığını, en yüksek yumru verimini 12 kg/da azot dozundan elde ettiğini bildirmiştir.

Kushwah ve ark. (1989), Hindistan'da 1984-86 yılları arasında yaptıkları çalışmada, 3 farklı sıra arası ve 3 farklı azot dozu (12, 15, 18 kg/da) uygulamış ve deneme sonucunda bitki sıklığındaki artışa paralel olarak yumru ağırlığında azalma olduğunu, azot dozundaki artışın, yumru verimine olumlu etki yaptığını bildirmişlerdir. En yüksek yumru veriminin ise, 15 kg/da N dozunun uygulandığı parsellerden elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Arıoğlu (1991), Turfanda patates yetiştiriciliğinde farklı bitki sıklığına göre en uygun tohumluk yumru iriliğini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, sıra üzeri mesafeleri 21, 27, 35 ve 43 cm olarak düzenlemiştir. İki yıllık araştırma sonuçlarına göre m<sup>2</sup>'deki bitki sayısı arttıkça, elde edilen ocak başına yumru verimi ve sayısında bir azalma gözlenmiştir. Ancak toplam yumru veriminde önemli artışlar olmuştur. Elde edilen bulgulara göre, dikim sıklığı 21 cm olarak kullanıldığında ocak başına yumru verimi en yüksek 700.4- 524.1 g ocak, ocak başına yumru sayısı 7.30- 6.43 adet/ocak, ort. tek yumru ağırlığı 98.20-83.92 g yumru olarak bulunmuştur. Bitki sıklığı arttıkça ocak başına yumru veriminde azalmalar olduğunu dekardaki bitki sayısının artırılması durumunda dekara yumru veriminde önemli artışlar meydana geldiğini tespit etmiştir.

Arslan ve Kevseroğlu (1991), Bafra ovasında çiftçi koşullarında 20, 30 ve 40 cm sıra üzeri mesafelerinde 5 patates çeşidini kullanarak yaptıkları bir çalışmada bitki boyunun 31-76 cm, ocak başına sap sayısının 3.2-6.4 adet, ocak başına yumru sayısının 6.4-9.0 adet, ocak başına yumru veriminin 0.31-0.66 kg, ortalama yumru ağırlığının 42.1-65.2 g, yumru veriminin de 1507-3144 kg/da arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Aynı çalışmada kuru madde oranının %22.46-25.29, özgül ağırlığının 1.088-1.093 ve nişasta oranının da %15.48-16.17 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Gavlak ve ark. (1993), Alaska civarında killi- kumlu toprakta farklı gübre dozlarının 7 değişik çeşit üzerine olan etkisini incelemiş ve en yüksek pazarlanabilir yumru veriminin (4300 kg/da) 17.5 kg N/da dozundan elde edildiğini saptamışlardır.

Kasap (1994), Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yaptığı bir çalışmada dekara 18 kg N uygulaması ile en fazla verim elde edildiğini (2185 kg/da) ve ortalama yumru ağırlığının 76.51 g olduğunu tespit etmiştir.

Azad Singh (1996), 1994-96 yılları arasında Hisar'da yaptıkları çalışmada, 4761, 6060 ve 8333 bitki/da dikim sıklığı ve 10 kg N+ 6 kg P+ 8 kg K'lu gübreler uygulamışlardır. Deneme sonucunda, uygulanan gübrelerin yumru verimi ve kalitesine olumlu etkisinin olduğunu, en yüksek verimin ise, 8333 bitki/da dikim sıklığı uygulandığında elde edildiğini bildirmişlerdir.

Saini ve ark. (1996), Himachol Paradesh'te 1990-1991 yaz sezonu boyunca yaptıkları denemelerde, 25 nisan, 10-25 mayıs ve 6 haziran tarihlerinde 30, 45 ve 60 cm dikim sıklığı uygulamışlardır. Deneme sonucunda toplam yumru veriminin ekim tarihinin gecikmesiyle azaldığını gözlemişlerdir. En yüksek yumru veriminin 3150 kg/da ile 45 cm'lik dikim sıklığı uygulandığında alındığını bildirmişlerdir.

Singh (1996), 1995 ve 1996 yıllarında Octacomund' da yaz sezonunda yürüttüğü denemede Kutri Swarna çeşidinde, 6700, 8300 ve 11100 bitki/da dikim sıklığı ve 6, 9 ve 12 kg/da N dozları uygulamıştır. En yüksek yumru verimini 11100 bitki/da dikim sıklığında ve 12 kg/da N'lu gübre uygulandığında elde ettiğini bildirmiştir.

Arıoğlu (1997), Patates bitkisine uygulanacak azotlu gübrelerin hesaplanmasında ortalama 200 kg yumru verimi için 1 kg/da saf azotun bitkiler tarafından kaldırılacağını ifade etmektedir. Ayrıca, azotlu gübrelerin patatese en az iki defada verilmesini önermektedir. Verilecek gübreinin ½'si dikimle, arta kalan ½' si ise boğaz doldurma sırasında (bitkiler toprak yüzüne çıkıştan 3-4 hafta sonra) verilmesi gerektiğini bildirmektedir.

Arslan ve ark. (1997), 2 yıllık olarak Van- Erciş'te yürüttükleri çalışmada 0, 7, 14, 21 ve 28 kg N/da gübre dozları uygulamışlardır. Araştırma sonucunda, azotlu gübrelemenin bitkinin azot alımını arttırdığını, özellikle 7 kg N/da' dan daha fazla azot uygulaması halinde bitkinin

azot (N) içeriğinde önemli bir artış tespit edilmediği gözlenmiştir.

Karadoğan ve ark. (1997), Erzurum şartlarında 1990-91 yıllarında yaptıkları bir araştırmada, farklı azot (0, 8, 16 ve 24 kg/da) dozlarının patatesin bazı kalite özellikleri üzerine etkilerini incelemişler, azot dozunun artışına paralel olarak, protein oranında artma, nişasta ve kuru madde oranında ise azalma görüldüğünü bildirmişlerdir.

Muro ve ark. (1997), yaptıkları çalışma sonucunda, patates bitkisinde bitki yoğunluğu arttıkça, toplam yumru verimi, yumru sayısı ve büyük yumru oranının buna paralel olarak arttığını gözlemlemişlerdir.

He ve ark. (1998), Çin’de, patates bitkisinde farklı dikim sıklıkları ve dikim tarihlerinin verime etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada ilkbaharda yapılan erken dikimlerde toplam yumru veriminde önemli oranda artış gözlediklerini, bitki yoğunluğunun artışına paralel olarak verimde azalma olduğunu tespit etmişlerdir.

Dede ve ark. (1999), Van’da, 1995 yılında yaptıkları araştırmada, patatesin yetiştirme döneminde 5 farklı azot dozu (0, 7, 14, 21 ve 28 kg N/da) uygulanarak, depolanma süresi boyunca nişasta % ve kuru madde %) miktarındaki değişim ile yumrudaki toplam depolama kayıplarını incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, azotlu gübre dozu arttıkça yumru kuru maddesi ve nişasta oranının azaldığı ve toplam depolama kayıplarının arttığını bildirmişlerdir.

Er ve ark. (1999), Yoğun bir biçimde patates tarımının yapıldığı Nevşehir-Niğde Bölgesi kumlu, kumlu-tınlı yapıdaki hafif topraklarında 70-90 kg/da azotlu gübre ve 10-15 defa sulamayla patates üretimi yapılmaktadır. Bölgede yapılan araştırmalarda, 50 kg/da azotlu gübre kullanımı ile en yüksek yumru verimine ulaşıldığı, bu miktarın aynı zamanda ekonomik olduğu ve aşırı azotlu gübre kullanımının büyük çevresel problemlere yol açtığı ortaya konmuştur. Ayrıca, azotlu gübrelerin dikim ve boğaz doldurma döneminde olmak üzere 2 defada uygulanması yumru verimi ve kalitesi açısından son derece olumlu olduğu görülmüştür.

Onaran ve Arıoğlu (1999), Niğde yöresinde Granola patates çeşidinde 3 farklı irilikteki (25-35 mm, 36-45mm ve 46-60 mm) yumrular ile 7 farklı sıra üzeri dikim sıklığı (15, 20, 25, 30, 35, 40 ve 45 cm) kullanarak yaptıkları çalışmada çıkış süresi, bitki boyu, sap sayısı, tek yumru ağırlığı, yumru verimi ve kuru madde oranı gibi önemli özellikleri incelemiş ve ayrıca ekonomik analiz yapmışlardır. 2 yıllık ortalama değerlere göre en yüksek yumru verimi, dikimde boyalı yumru kullanıldığında (4944 kg/da) ve 25 cm sıra üzeri mesafesinde (4823 kg/da) dikim yapıldığında elde edilmiştir. En ekonomik verim ise, iri yumru kullanıldığında ve 35 cm mesafesinde dikim yapıldığında elde edilmiştir.

Tugay ve ark. (1999), Tokat koşullarında 1994-95 yılları arasında yürütülen bu çalışmada 0, 10, 20 ve 30 kg da/N gübre dozları değişik zamanlarda verilerek etkileri incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, ortalama yumru

verimi 1483.4- 3250.9 kg/da, ocak başına yumru sayısı 6.6-10.3 adet değerleri arasında tespit edilmiştir. En yüksek yumru verimleri 20 kg N’ un tamamının dikimde yada yarısının dikimde diğer yarısının da yumru oluşum başlangıcında verilmesinin en yüksek yumru verimini sağladığını tespit etmişlerdir.

Arıoğlu ve Onaran, (2002), 1997-1998 yıllarında 7 ayrı sıra üzeri mesafesinde (15, 20, 25,30, 35, 40 ve 45 cm) üç farklı yumru iriliğini kullanarak yaptıkları çalışmalarında en yüksek yumru verimini 15 sıra üzeri mesafesinden elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Kara ve ark. (2002), Erzurum koşullarında 1998-1999 yıllarında yaptıkları çalışmada patatese değişik dikim zamanlarında azot (0, 6, 12, 18, 24 ve 30 kg/da) ve fosforlu (0, 6, 12 ve 18) gübre dozları uygulamışlardır. Çalışma sonucunda azot dozları artırıldıkça bitki boyu, ocak başına sap ve yumru sayısı ve dekara yumru veriminin arttığını, bunun yanında fosfor dozlarının incelenen özellikler üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

### Materyal ve Yöntem

Araştırmada materyal olarak özel bir tohumluk firmasından sağlanan, erkenci, yüksek verimli Concorde çeşidi kullanılmıştır.

Deneme Erciş in göl ağzı mevkiinde çiftçi koşullarında tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür (Yurtsever, 1984 ve Açıkgöz, 1993). Çalışmada 3 farklı sıra üzeri mesafesinde (40, 50 ve 60 cm), 4 farklı azot (amonyum nitrat) dozu (0, 5, 10 ve 15 kg N/da)’ nun patatesteki verim ve bazı verim öğelerine etkisi incelenmiştir. Denemenin toplam alanı 713.6 m<sup>2</sup> olup, 36 parsel bulunmaktadır. Denemede, parsel büyüklüğü 2.8m x 4m= 11.2 m<sup>2</sup>, toplam ekili alan ise, 403.2 m<sup>2</sup>’dir.

Denemelerin dikim işlemi, 1999 yılında 6 Mayıs, 2000 yılında 10 Mayıs tarihlerinde 70 cm aralarla açılan karıklar içerisine, denemede yer alan dikim sıklıklarına göre dört sıra halinde elle yapılmış ve arkasından çapalarla karıklar kapatılmıştır. Deneme faktörlerinden azotlu gübre dozları dikimle birlikte serpmeye olarak parsellere atılmış ve tırmık ile toprağa karışması sağlanmıştır. Her iki deneme yılında da üç defa çapalama işlemi yapılmıştır. İlk çapalama ile kaymak tabakası kırma ve ot alma işlemi yapılırken, ikinci ve üçüncü çapayla da boğaz doldurma işlemi yapılmıştır. Yetiştirme süresince 1999 yılında altı, 2000 yılında ise sekiz defa karık usulü sulama yapılmıştır.

Denemelerin hasadı; 1999 yılında 19 Ekim, 2000 yılında 12 Ekim tarihlerinde belle sökülerek yapılmıştır. Hasatta her parseli oluşturan 4 sıradan her iki yandaki birer sıra ve sıra başlarından birer ocak, kenar sıra tesiri olarak gözlem dışı bırakılmış ve sıra üzeri mesafelere göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Buna göre 40cm lik sıra üzeri mesafesinde 3.92 m<sup>2</sup>’lik alanda 8 ocak, 50 cm lik sıra üzeri mesafesi uygulamasında 3.5 m<sup>2</sup> lik alanda 6 ocak, 40cm lik

sıra üzeri mesafesinde ise 3.36 m<sup>2</sup> lik alanda 4 ocak hasat edilmiş ve bütün gözlemler belirtilen alanlar içerisinde yapılmıştır.

Gözlemler hasat parseli içerisinde; 5 bitkinin ortalaması olarak bitki boyu (cm), Ocak başına yumru sayısı (adet/bitki), Ortalama yumru ağırlığı (g), Ocak başına yumru verimi (g/ocak) tespit edilirken, hasat alanı içerisindeki bütün bitkilerin sökülmesi ile belirlenen parsel verimi üzerinden orantı yolu ile dekara yumru verimi (kg/da) hesaplanmıştır. Nişasta oranı (%) ise özgül ağırlık yardımı ile hazırlanan çizelgeye göre (Esendal, E., 1990) belirlenmiştir.

### Deneme yeri hakkında genel bilgiler

Deneme, 1999 ve 2000 yıllarında Van il merkezine yaklaşık 100 km uzaklıkta bulunan Erciş ilçesinde Van Gölü'nün kıyısında geniş bir ova şeklinde olan gölağzı mevkiinde üretici tarlasında kurulmuştur.

Çizelge 1. Van'ın Erciş ilçesinin 1999-2000 yılları ve uzun yıllara ait bazı iklim verileri\*

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Nispi Nem (%)			Yağış (mm)		
	1999	2000	UYO	1999	2000	UYO	1999	2000	UYO
Nisan	7.7	8.3	6.8	53.8	67.3	-	64.6	30.1	56.2
Mayıs	13.9	13.0	12.6	55.7	62.3	-	33.0	4.4	50.3
Haziran	19.3	18.6	17.0	60.0	58.3	-	4.3	4.4	27.9
Temmuz	22.9	24.3	21.5	56.9	57.7	-	11.3	0.3	11.0
Ağustos	21.7	21.5	20.7	57.8	63.7	-	1.8	1.4	9.8
Eylül	15.0	15.9	17.2	64.7	62.5	-	21.7	6.7	14.2
Ekim	9.2	9.5	9.2	64.6	66.0	-	45.7	30.3	43.9
Dönem (ort.)	15.7	15.8	15.0	59.1	62.5	-	182.4	77.6	213.3
Yıllık (ort/T)	9.2	8.2	8.3	60.0	62.7	-	344.8	194.2	420.7

\*: Van İli Meteoroloji Bölge Müdürlüğü kayıtlarından alınmıştır.

Çizelge 2. Araştırma sahası topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal analizler\*

Derinlik (cm)	Tekstür sınıfı	Kireç (%)	Tuzluluk (%) E.C.	Organik Madde (%)	pH	Yarayışlı P (ppm)	Saturasyon (%)
0 – 20	Kumlu	0.44	1.0	0.51	7.4	15.45	30
20 – 40	Kumlu	0.44	0.7	0.22	7.3	8.24	28

\*: Toprak analizleri Köy Hizmetleri 9. Bölge Müdürlüğü Laboratuvarında yapılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

### Bitki boyu

Yapılan çalışmada bitki boyu değerleri bakımından sıra üzeri mesafeleri arasında önemli bir farklılık görülmemiştir (Çizelge 3). İki yıllık ortalama değerlere göre farklı sıra üzeri mesafelerde oluşan bitki boyları 53.1 – 55.1 cm arasında oluşmuştur. En yüksek bitki boyu değeri ise sıra üzeri mesafenin en dar olduğu 40 cm'lik sıra üzeri mesafesi uygulamasından elde edilmiştir. Arslan ve Kevseroğlu 1991 yaptıkları çalışmalarında sıra üzeri mesafelerinin bitki boyuna etkisini önemli bulduklarını ve sıra üzeri mesafeleri arttıkça bitki boyunun kısaldığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen veriler ile araştırmacıların bulgularındaki farklılığın, kullanılan çeşit, iklim ve toprak

Çizelge 1'de görüldüğü gibi denemenin yürütüldüğü 1999 ve 2000 yıllarında Nisan–Ekim ayları arasında kaydedilen yağış miktarı UYO'dan daha düşük, sıcaklık değerleri ise daha yüksek olmuştur. Özellikle 2000 yılında düşen yağışlarda önemli derecede azalma gözlenmiştir. Her iki yılda da Nisan-Ekim döneminde kaydedilen ortalama sıcaklık değerleri birbirine yakın olmuştur. Nisan-Ekim döneminde ortalama nisbi nem 1999 yılında %59.1, 2000 yılında ise %62.5 olarak belirlenmiştir. Sıcaklık artışına paralel olarak nisbi nem değerinde de ikinci deneme yılında az da olsa bir yükselme gözlenmiştir.

Deneme yerinin toprakları, her iki yılda da kumlu yapıda olup hafif alkali (pH'sı 7.3-7.4) karakter göstermektedir. Deneme alanı topraklarının kireç oranının az olduğu, organik madde bakımından fakir, fosfor bakımından ise orta seviyede olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2).

koşullarındaki farklılıkların yanında değişik sıra üzeri mesafeleri uygulanmasından kaynaklandığı sanılmaktadır.

Artan azot dozlarının bitki boyu üzerine etkisi her iki deneme yılında ve yılların birleştirilmiş ortalamasında istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Azot dozları arttıkça buna paralel olarak bitki boyları da artış göstermiştir. İki yıllık ortalama değerlere göre farklı azot dozlarında bitki boyları 49.7 – 58.6 cm değerleri arasında değişiklik göstermiş olup, en yüksek bitki boyu (58.6 cm) 15 kg/da azot dozu uygulamasından elde edilmiştir. Azotlu gübre uygulaması ile bitkilerde vejetatif gelişme artmış, bunun sonucu olarak da bitki boyunda artışlar meydana geldiği tespit edilmiştir.

Taşkıran ve Esendal (1988), Güler ve Kolsarıcı (1993), Aytac ve Esendal (1996), Karadoğan (1996), Çalışkan ve ark. (1997), yaptıkları çalışmalarında bulgularımıza benzer

şekilde artan azot dozlarının bitki boyunu olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir .

### **Ocak başına sap sayısı**

Çizelge 3'te de görüldüğü gibi farklı sıra üzeri mesafesi uygulamalarının sap sayısına etkisi 2000 yılında ve yılların ortalamasında önemsiz, 1999 yılında ise istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. İki yıllık ortalama değerlere göre farklı sıra üzeri mesafelerde oluşan ocak başına sap sayısı 3.5-3.8 adet/ocak değerleri arasında tespit edilmiştir. En yüksek sap sayısı değeri 3.8 adet/ocak ile 50 cm sıra üzeri mesafesi uygulamasından elde edilmiştir. Sıra üzeri mesafe arttıkça bitki boyu kısalmış, ocak başına sap sayısı artmıştır. Bunun nedeni, sıra üzeri mesafenin artmasıyla birim alandaki bitki sayısının azalması sonucunda bitkilerin daha kuvvetli bir kök sistemi geliştirmiş olmaları ve dolayısıyla topraktaki bitki besin elementlerinin alınması, toprak nemi ve ışıklanma yönünden daha az bir rekabetle karşılaşmış bulunmalarındır (Arslan ve Kevseroğlu, 1991). Sıra üzeri mesafe daraldıkça bunun tersi sonuçlar elde edilmiştir. Arslan ve Kevseroğlu (1991) yaptıkları çalışmalarında sıra üzeri mesafelerin bitki boyuna etkisini önemli bulduklarını, sıra üzeri mesafe arttırıldıkça ocak başına sap sayısının olumlu yönde etkilendiğini bildirmişlerdir.

Farklı azot dozlarının sap sayısına etkisi 1999 yılında önemsiz bulunurken, 2000 yılında ve yılların ortalamasında %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. İki yıl birleştirilmiş ortalamalara bakıldığında azot dozları arttırıldıkça sap sayısı değerlerinde de artış görülmüş, fakat 10 ve 15 kg/da azot dozları uygulamalarından birbirine yakın değerler elde edilmiş ve aynı Duncan grubunda yer almışlardır. Her iki deneme yılında da en düşük sap sayısı kontrol parsellerinden elde edilmiştir (Çizelge 3). Taşkiran ve Esendal (1988) ve Kara ve ark. (2002), çalışmalarında bulgularımızla benzer şekilde artan azot dozlarının sap sayısına etkisini önemli bulmuşlardır.

### **Ocak başına yumru sayısı**

Uygulanan farklı sıra üzeri mesafelerinin artışına bağlı olarak ocak başına yumru sayısının da arttığı gözlenmiştir. Bu artış 1999 yılında ve yılların ortalamasında istatistiki olarak önemli bulunurken, 2000 yılında önemli olmamıştır (Çizelge 3). Yılların ortalamasına göre en yüksek yumru sayısı 9.2 adet/ocak ile 60 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilirken, en düşük yumru sayısı 6.6 adet/ocak ile 40 cm sıra üzeri mesafesi uygulamasından elde edilmiştir. Arıoğlu (1991), yaptığı çalışmasında bulgularımızı benzer şekilde

dikim sıklığı arttırıldıkça yumru sayısında önemli azalmalar gözlemlendiğini bildirmiştir.

Çizelge 3'de görüleceği gibi, ocak başına yumru sayısı üzerine farklı azot dozlarının etkisi deneme yıllarında ve yılların ortalamasında istatistiki olarak önemli olmamıştır. İki yıllık ortalamaya göre ocak başına yumru sayısı 7.2-8.4 adet arasında değişmiş, en yüksek yumru sayısı ise 8.4 adet/ocak ile 15 kg/da azot dozundan elde edilmiştir (Çizelge 3). Her iki deneme yılında ve yılların ortalamasında en az yumru sayısı azotlu gübre uygulanmayan parsellerden elde edilmiştir. Elde edilen bulgular diğer bazı araştırmacıların (Şenol ve Arıoğlu, 1994; Dede, 1997) bulguları ile uyum içerisinde olmuştur.

### **Ortalama yumru ağırlığı**

Yılların birleştirilmiş ortalamasına göre ortalama yumru ağırlığı, farklı sıra üzeri (40, 50, 60 cm) mesafelerinde sırasıyla 49.6, 55.6 ve 56.0 g olarak bulunmuştur. Sıra üzeri mesafelerinin yumru ağırlığına etkisi iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda %5 düzeyinde önemli bulunurken, 1999 ve 2000 yıllarında istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. En yüksek ortalama yumru ağırlığı 1999 yılında 56.0 g ile 50 cm sıra üzeri mesafesinde, 2000 yılında ise 57.9 g ile 60 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir. Her iki deneme yılında da en düşük yumru ağırlığı değeri 40 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir. Çizelge 3'den de görüleceği gibi bitki sıklığı arttıkça oluşan ortalama yumru ağırlığında belirli bir azalma meydana gelmiştir. Bu da sık dikimlerde bitki başına düşen yaşam alanının dar olması ve bitkilerin güneş ışığından daha az yararlanmaları nedeniyle asimilant miktarının düşmesinden kaynaklanmaktadır (Arıoğlu, 1991).

Azot dozlarının yumru ağırlığına etkisi 1999 yılında önemsiz, 2000 yılında ve yılların ortalamasında %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. İki yıl birleştirilmiş ortalamalara bakıldığında azot dozları arttırıldıkça 15 kg/da azot dozu uygulamasına kadar yumru ağırlığı değerlerinde de artış görülmüş, 15 kg/da azot uygulamasında yumru ağırlığında bir azalma gözlenmiştir. En yüksek ortalama yumru ağırlığı 57.1 g ile 10 kg/da gübre uygulamasından elde edilirken, en düşük yumru ağırlığı 48.8 g ile gübre uygulanmayan parsellerden elde edilmiştir. Taşkiran ve Esendal (1988) çalışmalarında artan azot dozlarının ortalama yumru ağırlığına önemli etkisinin olduğunu, Şenol ve Arıoğlu (1994) ve Dede (1997), farklı azot dozlarının yumru ağırlığına etkisini önemsiz bulduklarını bildirmişlerdir. Çalışmalar arasındaki farklılığın ekolojik ve toprak faktörlerindeki değişimlerden kaynaklandığı sanılmaktadır.

Çizelge 3. Farklı azot dozları ve sıra üzeri mesafelerinde elde edilen Bitki boyu, ocak başına sap sayısı, ocak başına yumru sayısı ve ocak başına yumru ağırlığına ait ortalama değerler ve Duncan testi grupları

Uygulamalar	Bitki boyu (cm)			Ocak başına sap sayısı (adet / ocak)			Ocak başına yumru sayısı (adet / ocak)			Ortalama yumru ağırlığı (g)		
	1999	2000	İki yıl Ort	1999	2000	İki yıl Ort	1999	2000	İki yıl Ort	1999	2000	İki yıl Ort
Azot dozları												
0 kg/da	46.7 c	51.9 b	49.7 c	3.5	3.4 b	3.4 b	7.4	7.1	7.2	47.8	49.7 b	48.8 b
5 kg/da	51.5 bc	54.4 b	53.0 b	3.8	3.6 ab	3.7 ab	8.5	7.4	8.0	53.9	54.4 ab	54.1 ab
10 kg/da	54.7 ab	54.5 b	54.6 b	3.7	3.8 a	3.8 a	8.5	7.3	7.9	54.5	59.6 a	57.1 a
15 kg/da	58.0 a	59.2 a	58.6 a	3.6	3.9 a	3.8 a	8.7	8.1	8.4	55.3	54.7 ab	55.0 a
SÜ mesafe												
40 cm	52.6	56.8 a	55.1	3.7 ab	3.5	3.6	6.2 c	6.9	6.6 c	48.5	50.7	49.6 b
50 cm	52.8	54.8 ab	53.8	3.9 a	3.7	3.8	8.0 b	7.6	7.8 b	56.0	55.2	55.6
60 cm	52.7	53.4 b	53.1	3.4 b	3.8	3.6	10.6 a	7.8	9.2 a	54.1	57.9	56.0 a
Yıll ort	52.7	55.0		3.66	3.7		8.3	7.5		52.9	54.6	
V.katsayıları (%)	12.4	7.3	10.1	14.5	12.3	13.3	32.6	19.5	27.8	17.3	17.8	17.5

\*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (P<0.05)

### Ocak başına yumru verimi

Farklı sıra üzeri mesafelerin ocak başına yumru verimine etkisi her iki deneme yılında ve yılların ortalamasında %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli olmuştur. İki yıl birleştirilmiş ortalamalara göre 50 ve 60 cm lik sıra üzeri mesafelerinden elde edilen yumru verimi değerleri birbirine yakın oluşurken, 40 cm lik sıra üzeri mesafesinden diğer ekim mesafelerine göre daha düşük yumru verimi elde edilmiştir. Çizelge 4'de de görüleceği gibi yılların ortalamasına göre en yüksek yumru verimi 453.2 g/ocak ile 60 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir. Sık dikimlerde Arnoğlu (1991)'nin bildirdiği gibi ocak içi ve ocaklar arası rekabetin, stolon ve yumru oluşumunu önemli derecede azaltması yanında birim alana düşen güneş ışığı, su ve besin maddesi gibi yumru büyümesine etkili faktörlerin yumru başına düşen miktarının azalması nedeniyle, yumru büyümesi yetersiz kalmış ve sonuçta ocak verimleri azalmıştır. Nitekim en düşük yumru verimi 360.1 g/ocak ile 40 cm'lik sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Arslan ve

Kevseroğlu (1991) Arnoğlu (1991)'nin bulguları ile uyum içerisinde olmuştur.

Azot dozlarının ocak başına ortalama yumru verimlerine etkisi 2000 yılında önemsiz 1999 yılında ve yılların ortalamasında %5 seviyesinde önemli olmuştur. İki yıl birleştirilmiş ortalamalara göre en yüksek değer 445.7 g/ocak ile 10 kg/da azot uygulamasından, en düşük değer ise 354.0 g/ocak ile 0 kg/da azot (kontrol) uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4). Uygulanan azotlu gübre sonucu patates bitkisinin toprak üstü yeşil kısmı iyi gelişmekte ve fotosentez sonucunda üretilen fazla miktardaki karbonhidratlar yumrularında depolanmakta ve neticede ocak başına yumru ağırlığı artmaktadır (Arnoğlu, 1994). Genelde uygulanan azot dozu arttıkça elde edilen ocak başına yumru veriminde artışlar gözlenmiştir. Ancak 10 kg/da azot uygulamasından 15 kg/da azot uygulamasına göre daha yüksek yumru verimi elde edilmiştir. Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda Günel ve Karadoğan (1992), Çalışkan ve ark. (1997), Kara ve Nacitarhan (1999) bulgularımıza benzer şekilde azotlu gübre uygulamasının ocak başına yumru verimini olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4. Farklı azot dozları ve sıra üzeri mesafelerinde elde edilen, ocak başına yumru verimi dekara yumru verimi ve nişasta oranına ait ortalama değerler ve Duncan testi grupları

Uygulamalar	O. B. Yumru verimi (g/ocak)			Dekara Yumru Verimi (kg/da)			Nişasta oranı (%)		
	1999	2000	İki yıl Ort	1999	2000	İki yıl Ort	1999	2000	İki yıl Ort
Azot dozları									
0 kg/da	344.4 b	363.6	354.0 b	1082.5 b	1173.6 b	1128.1 b	13.6	14.3 a	13.9 a
5 kg/da	422.7 ab	431.9	427.3 a	1387.2 a	1402.7 ab	1395.0 a	12.9	13.4 ab	13.2 ab
10 kg/da	452.8 ab	438.6	445.7 a	1488.5 a	1490.6 a	1489.5 a	12.5	12.8 b	12.6 b
15 kg/da	466.6 a	421.7	444.2 a	1555.0 a	1423.3 ab	1489.2 a	12.8	12.6 b	12.7 b
S Ü mesafeler									
40 cm	363.4 b	357.0 b	360.1 b	1427.9 a	1461.5	1444.7 a	13.5 a	13.3	13.4 a
50 cm	470.7 a	424.3 ab	447.5 a	1499.5 a	1400.0	1449.7 a	13.4 a	13.4	13.4 a
60 cm	445.8 ab	460.6 a	453.2 a	1207.7 b	1256.3	1231.9 b	12.0 b	13.1	12.6 b
Yıll ortalaması	426.6	413.9		1378.3	1372.6		12.9	13.3	
V.katsayıları (%)	30.5	24.9	27.7	22.7	21.8	22.1	11.4	9.2	10.3

\*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (P<0.05)

### Dekara yumru verimi

Çizelge 4’de görüleceği gibi sıra üzeri ekim mesafelerinin dekara yumru verimleri üzerine etkisi 2000 yılında önemsiz, 1999 yılında ve yılların ortalamasında %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. 1999 yılında dekara yumru verimleri 1207.7-1427.9 kg/da, 2000 yılında ise 1256.3-1461.5 kg/da değerleri arasında oluşmuştur. İki yıl birleştirilmiş ortalamalara göre en yüksek yumru verimi 1449.7 kg/da ile 50 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilirken, 40 ve 50 cm’lik ekim mesafeleri aynı duncan gurubunda yer almışlardır. En düşük yumru verimi ise 1231.9 kg/da ile 60 cm’lik sıra üzeri mesafesi uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4). Dikim aralığının genişlemesi ile birlikte, ocaklar arasında ki rekabetin azalmasına bağlı olarak ocak verimleri yükselmiş, ancak dekardaki toplam ocak sayısının azalması dolayısıyla, dekara verimlerde azalmalar ortaya çıkmıştır. Samancı ve ark (1988), Arıoğlu (1991), Arslan ve Kevseroğlu (1991) gibi araştırmacılar, genel olarak dikim sıklığının artışıyla toplam yumru verimlerinin yükselme gösterdiğini, ancak belirli bir optimumdan sonra bitkiler arası rekabetin çok artması ve yumru büyüklüklerinin azalması dolayısıyla, tekrar bir azalma görüldüğünü bildirmektedirler. 1999 yılında azot dozu x sıra üzeri mesafe interaksyonu %5 düzeyinde önemli bulunurken 2000 yılında ve yılların birleştirilmiş ortalamasında önemsiz bulunmuştur.

Uygulanan azot dozlarına bağlı olarak dekara elde edilen yumru veriminde deneme yıllarında ve yılların ortalamasında önemli derecede farklılık ( $P<0.01$ ) saptanmıştır. Azot dozlarının etkisinde 1999 yılında 1082.5-1555.0 kg/da, 2000 yılında 1173.6-1490.6 kg/da yumru verimi elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş ortalamalar ele alındığında genelde uygulanan azot dozu arttıkça elde edilen yumru veriminde önemli artışlar gözlenmiştir. 0 kg/da azot dozunda dekara yumru verimi 1128.1 kg/da iken, 10 kg/da azot dozunda 1489.5 kg/da’ya yükselmiştir. Ancak yumru veriminde ortaya çıkan artışta kontrol parselleri ile 5 kg/da azot dozu arasındaki fark önemli bu dozdan sonraki artışların ise istatistik olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda Samul (1982), Karadoğan (1995), Aytaç ve Esendal (1996), Tugay ve ark (1999), Kara ve ark. (2002), bulgularımıza benzer şekilde azotlu gübre uygulamasının dekara yumru verimini olumlu yönde etkilediğini, ancak belirli bir dozdan sonra yumru verimlerinde azalmalar görüldüğünü bildirmişlerdir.

### Nişasta oranı

Yılların birleştirilmiş ortalamasına göre elde edilen nişasta oranları, farklı sıra üzeri (40, 50, 60 cm) mesafelerinde %13.4, %13.4 ve %12.6 değerlerinde oluşmuştur. Sıra üzeri mesafelerinin nişasta oranına etkisi

1999 yılında ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda %5 düzeyinde önemli bulunurken, 2000 yılında istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Çizelge 4’den de görüleceği gibi 40 ve 50 cm’lik sıra üzeri mesafelerinden elde edilen nişasta oranları 60 cm lik sıra üzeri mesafesinden elde edilen değerlere göre daha düşük olmuştur.

Farklı azot dozlarının nişasta oranına etkisi 1999 yılında önemsiz bulunurken, 2000 yılında ve yılların ortalamasında %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. İki yıl birleştirilmiş ortalamalara bakıldığında azot dozları arttırıldıkça nişasta oranı değerlerinde de azalma gözlenmiş, nitekim en yüksek nişasta oranı (%13.9) kontrol parsellerinden, en düşük nişasta oranı (%12.6) ise 10 kg/da azot dozu uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4). Karadoğan ve ark, 1997 çalışmalarında bulgularımızla benzer şekilde artan azot dozlarının sap sayısına etkisini önemli bulmuş artan azot dozlarının nişasta oranını olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir.

### Sonuç

Bitki sıklığı arttıkça ocak başına yumru veriminde azalmalar olmasına rağmen, dekardaki bitki sayısının çok olması nedeniyle sıra üzeri mesafenin dar tutulduğu uygulamalarda dekara yumru veriminde önemli artışlar meydana gelmiştir.

Yapılan çalışmada uygulanan azotun yumru verimini önemli derecede etkilediği, 0-10 kg/da arası uygulanan azot ile yumru verimi arasında pozitif doğrusal bir ilişki bulunduğu ortaya konmuştur. 10 kg/da azotun üzerine çıkıldığında yumru veriminde, kayda değer bir artış meydana getirmediği ve ekonomik olmadığı görülmüştür. Patates tarımında önemli olan, yüksek verim değil, yüksek ekonomik verimdir. Bu nedenle bitki sıklığına bağlı olarak en ekonomik gübre dozunun belirlenmesi önem arz etmektedir.

Bu bulgular ışığında, yemeklik patates yetiştiriciliğinde üretimin ekonomikliğinin yükseltilmesi ve yüksek verim elde edilmesi açısından, Van ekolojik koşullarında 50 cm sıra üzeri mesafesinde 10 kg/da azotlu gübre dozu uygulanması önerilmektedir.

### Kaynaklar

- Açıkgöz, N., 1993, *Temada Araştırma ve Deneme Metodları 3*. Basım, Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayın No:478, Bornova, İzmir.
- Allen, E.J., R.K. Scott. 1992. Principles of agronomy and their application in the potato industry (P.M. Haris, editor). *The Potato Crop, The Scientific Basis for Improvoment, Chapman & Hall, London, U.K.* pp.816-881.
- Arıoğlu, H.H., 1987. *Nişasta ve Şeker Bitkileri. Cilt.1 (Nişastalı Bitkiler)*. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitabı No:22, s.1-80, Adana.



- Arıoğlu, H., 1991. Turfanda patates yetiştiriciliğinde farklı bitki sıklığına göre uygun yumru iriliğinin belirlenmesi. **Çukurova Üniv., Ziraat Fak. Dergisi**, 6(4): 7-22.
- Arıoğlu, H.H., 1994. Çukurova bölgesi turfanda patates yetiştiriciliğinde farklı azot dozlarının yumru oluşumu ve yumru verimi üzerine etkileri. **Tarla Bitkileri Kongresi**, Agronomi Bildirileri, 1: 185-188.
- Arıoğlu, H.H., 1997. **Nişasta ve Şeker Bitkileri**. Ç.Ü. Ziraat Fak. Genel Yayın No: 188, Ders kitapları No:57, s.3-230, Adana.
- Arıoğlu, H.H., H. Onaran, 2002. Niğde koşulları patates yetiştiriciliğinde; farklı yumru iriliği ve bitki sıklığının yumru verimi ve yumru kalibrasyonu üzerine etkileri. **III. Ulusal Patates Kongresi**, Sayfa:125-135. Bornava İzmir.
- Arslan, B., Ö. Dede, Ş. Tüfenkçi, A.İ. İlbaş, 1997. Azotlu gübre uygulanan patates (*Solanum tuberosum* L.) bitkisinin bazı besin maddeleri içeriğinin belirlenmesi. **Türkiye 2. Tarla Bitkileri Sempozyumu**. Sayfa:283-287.
- Arslan, B., K. Kevseroğlu, 1991. Bitki sıklığının bazı patates (*Solanum tuberosum* L.) çeşitlerinin verimi ve önemli özelliklerine etkileri. **Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Derg.**, 1(3): 89-111.
- Aytaç, S., E. Esendal, 1996. Samsun yöresinde yetiştirilen değişik olumlu bazı patates çeşitlerinde verim ve verim özellikleri üzerine bir araştırma. **Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Dergisi**, 11(2): 197-208.
- Azad Singh Nehra B.K., S.C. Khurana, M.K. Rana, A. Singh, 1996. Influence of plant density and fertility levels on nutrient uptake by potato. **Crop Research Hisar 1996**. 12(2): 219-222.
- Burton, W.G., 1974. Requirement of the users of vare potatoes. **Potato Res.**, 17: 374-409.
- Burton, W.G., 1989. **The Potato (third edition)**. Longman Scientific & Technical, London, UK, p.742.
- Ciecko, Z., T. Mazur, L. Krefft, 1988. Effect of nitrogen fertilization on yield and qualitative features of five potato cultivars. **Acta Acad. Agricult. Techn. Ols. Agricultura**, 46: 37-48.
- Çalışkan, C.F., M.B. Yıldırım, Ö. Çaylak, N. Budak, Z. Yıldırım, 1997. Ana ürün olarak dikimi yapılan değişik olumlu bazı patates çeşitlerinde kısa intervallli dikim periyotlarının çeşitlerin fizyoloji, verim ve kalite üzerine etkileri. **Türkiye 2. Tarla Bitkileri Sempozyumu**. Sayfa: 279-287.
- Dede, Ö., 1997. **Van (Erciş) Ekolojik Koşullarında Azotlu Gübre Form ve Dozlarının Patatesin (*Solanum tuberosum* L.) Bazı Agronomik ve Teknolojik Özellikleri Üzerine Etkisi Üzerinde Bir Çalışma** (Doktora tezi, basılmamış).
- Dede, Ö., E. Günel, B. Yıldırım, B. Arslan, N. Okut, 1999. Patateste depolama kayıpları üzerine farklı azotlu gübre form ve dozlarının etkisi. **2. Ulusal Patates Kongresi**, 28-30 Haziran, 107-114, Erzurum.
- Esendal, E., 1990. Nişasta ve Şeker Bitkileri ve İslahı. Cilt:1 Patates. **Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak.** Yayın no.101, İzmir.180.
- Er, C., S. Uranbey, 1998. **Nişasta ve Şeker Bitkileri**. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:1504, Ders kitabı 458, s. 334, Ankara.
- Er, C., S. Uranbey, D. Başalma, Y. Doğanay, 1999. Nevşehir, Niğde yöresinde patates tarımında azotlu gübre kullanımı ile verim kalite ilişkileri. **2. Ulusal Patates Kongresi**, 28-30 Haziran, 54-60, Erzurum.
- Gavlak, R.G., W.L., Campbell, J.L., Walworth, C.L., Johnson, J.E. Muniz, T.A. Tindall, 1993. Nitrogen fertilization of irrigated russet potatoes in south- Central Alaska. **American Potato Journal**, 70: 571-578.
- Güler, A., Ö. Kolsarıcı, 1993. Farklı lokasyonlarda yetiştirilen değişik olumlu bazı patates çeşitlerinde (*Solanum tuberosum* L.) yüksekliğin morfolojik, fizyolojik, verim ve kalite özelliklerine etkisi. **Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi**, 19: 3983-389.
- Günel, E., E. Oral, T. Karadoğan, 1991. Patatesin bazı agronomik ve teknolojik karakterleri arasındaki ilişkiler. **Atatürk Üniv. Zir. Fak. Der.**, 22(1): 46-53.
- Günel, E., T. Karadoğan, 1992. Farklı sürelerde ve ortamlarda ön- sürgünlendirmenin patatesin verimi ile verim unsurlarına etkisi. **Yüzüncü Yıl Üniv. Zir. Fak. Dergisi**, 1/1, 97-124. ISSN 1018-9424.
- He, W., P.C. Struik, Q. He, X. Zhang, 1998. Planting time and seed density effects on potato in subtropical China. **Journal of Agronomy Crop Science**, 1988. 180(3): 159-171.
- İlisulu, K., 1986. **Nişasta, Şeker Bitkileri ve İslahı**. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 960, Ders Kitabı: 279. Ankara.
- Juzl, M., 1989. An assesment of yield in very early potato plants at different rates of nitrogen fertilizer. **Acta Universitatis Agriculturae, Facultas Agronomica**. 1989, 37(3-4): 115- 122.
- Kara, K., Z. Nacitarhan, 1999. Değişik doz ve zamanlarda uygulanan ahır gübresinin patatesin verim ve verim unsurlarına olan etkisi. **2. Ulusal Patates Kongresi**, 28-30 Haziran, 72-96, Erzurum.
- Kara, K., E. Öztürk, T. Polat, 2002. Değişik dikim zamanları ve farklı dozlarda uygulanan azot ve fosforun patates (*Solanum tuberosum* L.)' in verim ve verim unsurları üzerine etkisi. **III. Ulusal Patates Kongresi**, Sayfa:125-135. Bornava, İzmir.
- Karadoğan, T., 1996. Azot ve fosforun uygulama şekli ve miktarının patatesin verim, verim unsurları ve kalitesine etkisi. **Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.**, 27(1): 50-56.
- Karadoğan, T., H. Özer, E. Oral, 1997. Gübrelemenin patatesin bazı özellikleri üzerine etkisi. **Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.**, 28(3): 441-453.
- Kasap, Y., 1994. Farklı azot düzeylerinin patateste (*Solanum tuberosum* L.) verim ve kuru madde miktarları üzerine etkileri. **Tarla Bitkileri Kongresi**,

- cilt:1 Agronomi Bildirileri. E. Ü. Ziraat Fak. Ofset Basımevi, s.260-262, İzmir.
- Khalel, A.M.S., N.T. Daood, W.Q. Hassan, S.M. Kako, 1986. Effect of planting dates and nitrogen fertilizer rates on quantity and quality of potato (*Solanum tuberosum* L.) *Journal of Agriculture and Water Resources Research*, Vol. 5(1): 35-46.
- Kushwah, V.S., 1989. Effect of different levels of nitrogen and planting density on production of seed potato (*Solanum tuberosum*). *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 1989, 59(9): 561-565.
- Muro, J., V. Diaz, J.L. Goni, C. Nc. Lamsfus, 1997. Comparison of hydroponic culture and culture in a peat/sand mixture and the influence of nutrient solution and plant density on seed potato yields. Source (Bibliographic citation). *Potato Research*, 1997, 40(4): 431- 438.
- Okuroğlu, M., İ. Özüng, 1995. Erzurum ili merkez ilçede bulunan patates koruma depolarının planlama ve çevre koşulları üzerine bir araştırma. *Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 26(1): 122-144.
- Onaran, H., H. Arıoğlu, 1999. Niğde yöresinde yemeklik patates yetiştiriciliğinde, farklı yumru iriliklerine göre uygun bitki sıklığının belirlenmesi. *2. Ulusal Patates Kongresi*, 28- 30 Haziran, 284- 298, Erzurum.
- Saini, J.P., S.C. Negi, S.R. Thakur, 1996. Production potential of potato (*Solanum tuberosum*) as influenced by inter-row spacing and date of planting under dry temperate conditions. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 1996. 66(11): 651-654.
- Samancı, B., E. Özkaynak, S. Tuğrul, 1988. Turfanda patates (*Solanum tuberosum* L.) üretiminde bitki sıklığının bazı agronomik özellikler üzerine etkisi. *OMÜ Z F Dergisi*, 13(2): 79-85.
- Samul, I., 1982. A Rotation link: Rye as a winter Cover Crop Followed by potatoes as a second crop. 2. Effect of planting date and nitrogen application on yield and feeding value of three potato cultivars. *Zesz. Nauk. ART Olszt. Rolnictwo. Nr.*, 33: 87-94.
- Singh, N., 1996. Effect of plant population and nitrogen on the yield and number of seed size tubers (c. v. Kutri Swarna). *Journal of the Indian Potato Association*. 1996. 23(3-4): 157- 158.
- Şenol, S., H.H. Arıoğlu, 1991. Farklı kökenli patates çeşitlerinin Çukurova Bölgesinde turfanda olarak yetiştirilebilme olanakları. *Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 6(2): 97- 110.
- Şenol, S. 1971. Erzurum şartlarında dikim zamanı ve tepe almanın patatesten verim ve çeşitli özelliklerine etkisi. *Atat. Üniv. Zir. Fak.* 2(1): 25-36.
- Taşkıran, A., E. Esendal, 1988. Farklı dikim zamanı ve değişik azot dozlarının Samsun' da çiftçi şartlarında, patatesin (*Solanum tuberosum* L.) yumru verimi ve bazı özelliklerine etkileri. *Ondokuz Mayıs Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 3(2): 25-45.
- Tugay, M.E., K. Çağatay, G. Yılmaz, 1994. Tokat yöresinde patatesin (*Solanum tuberosum* L.) dikim zamanı üzerinde bir araştırma *Tarla Bitkileri Kongresi*. Cilt.1 Agronomi Bildirileri. E. Ü. Zir. Fak.Ofset Basımevi, s. 176- 178, İzmir.
- Tugay, M.E., A.Ş. Coşkun, G. Yılmaz, 1999. Azotlu gübre miktarı ve verme zamanlarının patatesten verim ve bazı özellikler üzerine etkileri. *2. Ulusal Patates Kongresi* 28-30 Haziran 1999 G O Ü. Zir Fak.Samsun.655-658 .
- Yıldırım, M.B., Ö. Çaylak, G. Öztuna, 1987. Ege Bölgesi için seçilmiş bazı patates klonlarında verim ve kalite özellikleri. *Ege Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 24(2): 45-52.
- Yurtsever, N., 1994. *Deneysel İstatistik Metodları*. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy hizmetleri Gen. Md. Yay. Genel yay. No:121, Teknik Yay. No:56, Ankara.