

**PATATES YUMRULARINDA DORMANSİ SÜRESİNCE
ENZİMATİK ESİMERLEŞME, ÇÖZÜNEBİLİR PROTEİN VE C
VİTAMİNİ MİKTARLARINDA MEYDANA GELEN DEĞİŞMELER**

**CHANGES IN ENZYMATIC BROWNING, SOLUBLE
PROTEIN AND VITAMIN C CONTENTS OCCURRING DURING
DORMANCY PERIOD IN POTATO TUBERS**

Doç. Dr. Yavuz DEMİR

**Atatürk Üniversitesi K.K.Eğitim Fakültesi Biyoloji Bölümü 25240-
Erzurum**

ÖZET

Bu çalışmada, patates yumrularında (Agria, Famosa, Isola ve Granula) dormansi periyodunca enzimatik esmerleşme, çözünebilir protein ve C vitamini miktarlarındaki değişimler incelenmiştir. Enzimatik esmerleşme, en düşük Isolada en yüksek Agria'da; protein miktarı, en düşük Agria ve Granula'da en yüksek Isola'da; Vitamin C miktarı ise en düşük Agria'da en yüksek Famosa'da bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, incelenen patates çeşitleri arasında Isola ve Famosa yumru kalitesi açısından en uygun çeşitler olarak belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Enzimatik esmerleşme, C vitamini, Patates, Çözünebilir protein.

ABSTRACT

In this study, changes in enzymatic browning, soluble protein and vitamin C contents in potato tubers (Agria, Famosa, Isola ve Granula varieties) during dormancy period were investigated. It was found that enzymatic browning was the highest in Agria, the lowest in Isola; soluble protein content was the lowest in Agria and Granula, the highest in Isola; Vitamin C content was the lowest in Agria, the highest in Famosa. As a result of this, Isola and Famosa were observed to be the most convenient cultivars in terms of tuber quality.

Key words: Enzymatic browning, potato, soluble protein, vitamin C.

GİRİŞ

Patates yumruları uygun filizlenme ortamında (20 °C sıcaklık ve %60 nem) bir hafta kadar tutulduğu halde hiçbir filizlenme belirtisi göstermiyorsa yumrular dormant demektir yani dormansi devresindedir. Dormansinin süresi patates çeşidine ve yetiştirme şartlarına göre az çok değişmekle birlikte, bu süre 2-3 ay kadardır. Bu durumdaki patates yumruları

gerekli sürenin sona ermesinden önce tohumluk olarak kullanılamazlar. Ancak özel uygulamalarla dormansi kırıldıktan sonra kullanılabilirler (Kocaçalışkan, 1986). Dormansiden kurtulmuş olan bir yumruda metabolik olaylar özellikle solunum çok hızlı bir şekilde artış gösterir. Bu sırada yumrudaki depo maddeleri (nişasta, protein vs.) hızla parçalanır ve gıda değerinde azalma olur. Çünkü filizlenme için gerekli olan enerji ancak depo maddelerinin parçalanmasıyla elde edilir.

Patateste başlıca depo maddesi nişastadır. Az miktarda protein bulunur. Ancak protein miktarının yani protein/nişasta oranının yüksek olması yumru kalitesi açısından önemli bir husustur. Çünkü protein miktarı düşük olan yumrular pişirme sırasında kolay dağılırlar. Bu da arzu edilen bir şey değildir. Patateste diğer bitkilerde bulunmayan “patatin” proteini bulunmaktadır (Kocaçalışkan, 1986).

Vitamin C bakımından da patates yumrusu oldukça zengindir. Ancak patatesin pişirilmesi sırasında %30 kadar kayıp olmaktadır. Bu bakımdan en az kaybın olduğu pişirme şekli kabuğuyla suda haşlamaktır. Patates yumrularının gıda değerini etkileyen önemli bir faktörde enzimatik esmerleşmedir. Enzimatik esmerleşme olayı; kafeik asit, klorogenik asit, dihidroksi fenilalanin (dopa) ve tirozin gibi bazı fenolik maddelerin oksijen varlığında polifenol oksidaz enzimi tarafından kinonlara oksidasyonu olarak bilinir (Aslan ve ark. 1997; Demir ve Kocaçalışkan, 2001). Kinonlar daha sonra melanin gibi siyah renkli maddelere dönüşürler veya protein ve şekerlerle kompleksler yaparak gıda değerinde azalmalara, renk tat ve kokuda bozulmalara sebep olurlar. Bu olay oksidaz enziminin çok olması nedeniyle daha önemli bir sorun olmaktadır (Mayer ve Harel, 1979; Matheis, 1983). Enzimatik esmerleşmenin derecesi patates çeşidine göre oldukça farklılık göstermektedir. Bir patatesin kalitesinde onun protein ve C vitamini miktarının yüksek, buna karşın enzimatik esmerleşme derecesinin düşük olması önemli bir kriterdir.

Bu durumlar göz önüne alınarak çalışmada patates yumrularında dormansi periyodunca enzimatik esmerleşme, protein ve C vitamini miktarlarındaki değişimleri belirlemek, deney materyali olarak seçilen Agria, Famosa, İsola ve Granula patates çeşitlerinde yukarıda belirtilen parametreler bakımından çıkacak farkları belirlemek amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Patates'in (*Solanum tuberosum* L.) Agria, Famosa, İsola ve Granula kültür çeşitleri deney materyali olarak seçilmiştir. Patates yumruları 16-18

°C sıcaklık ve %50-60 nem şartlarında kutular içerisinde depolanmış ve ayda bir defa olmak üzere Ekim, Kasım ve Aralık aylarının son haftalarında aşağıda belirtilen analizler yapılmıştır.

Enzimatik esmerleşme derecesinin tayini

50 g yumru 150 ml sodyum fosfat tamponu içerisinde (0.05 M, pH: 6.00) Waring Blender yardımıyla bir dakika süreyle homojenize edilerek iki katlı tülbent bezinden süzülmüştür. Süzüntü kısmı santrifüj edilerek, enzimlerin bulunduğu üstteki sıvı kısım alınmıştır. Böylece elde edilen bu ekstrakt, enzimatik esmerleşme derecesi ve protein miktarı tayinlerinde kullanılmıştır. Ekstraktın bir kısmı daha sonra protein tayininde kullanılmak üzere buzdolabına konulmuş, bir kısmı ise 30 °C de 20 dakika tutularak spektrofotometrede 450 nm dalga boyunda absorbansı ölçülmüş ve elde edilen değer enzimatik esmerleşme derecesi olarak kabul edilmiştir (Walter ve Purcell, 1980).

Çözünabilir protein miktarının tayini

Ekstraksiyon işleminde kullanılan tampon çözeltilerden 2 ml, Coommasie boya çözeltilerinden 1.5 ml ve enzim ekstraktından 0.1 ml alınarak vorteks yardımıyla karıştırılmış ve 10 dakika bekledikten sonra spektrofotometrede 595 nm de absorbansı ölçülmüş ve bu değer standart grafikte yerine konarak protein miktarı "mg protein/g yumru" olarak hesaplanmıştır (Bradford, 1976).

Vitamin C (Askorbik asit) tayini

Önce 50 g yumru 150 ml %2'lik oksalik asit çözeltilerinde Waring Blender yardımıyla 1 dakika süreyle homojenize edilmiş ve iki katlı tülbent bezinden süzülmüştür. Süzüntü kısmı C vitamini tayininde kullanılmıştır. Tayin işi titrasyonla yapılmıştır. Önce bir bürete boya çözeltilerinden (diklorofenolindofenol) belirli miktarda konulmuş ve 1 ml askorbik asit çözeltilisiyle titre edilmiştir. Aynı işlem 1 ml patates ekstraktı içinde yapılmış ve harcanan boya miktarı askorbik asitle titrasyonda harcanan boya miktarına oranlanarak C vitamini miktarı "mg vitamin C/ 100 g yumru" olarak hesaplanmıştır (Aoac, 1975).

SONUÇ VE TARTIŞMA

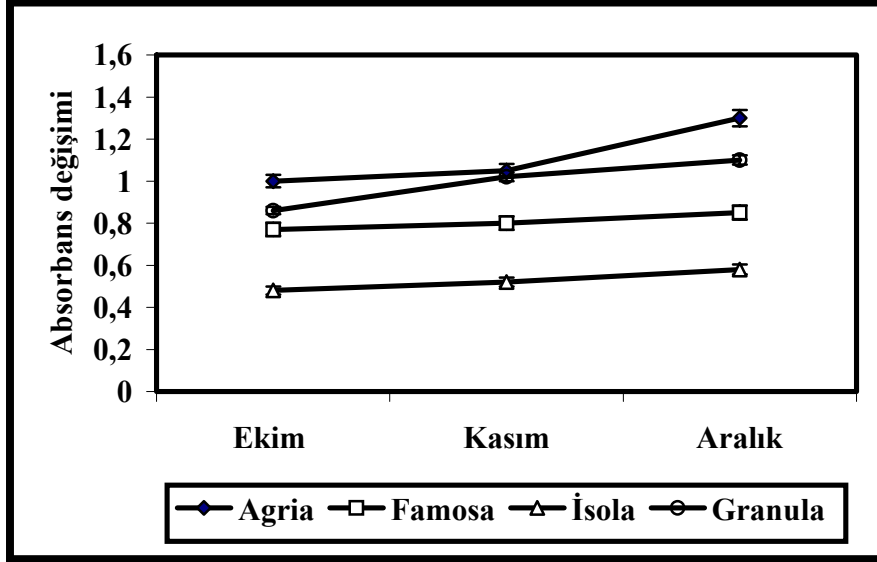
Dormansi periyodunca enzimatik esmerleşme derecesi, materyal olarak kullanılan dört patates çeşidinde de biraz artış göstermiştir. Başlangıçta çok az daha sonra biraz daha fazla artış olmuştur (Şekil 1).

Çözünabilir protein miktarı genelde biraz azalma göstermiştir. En fazla azalma Agria çeşidinde görülmüştür. Bu azalma Kasım ayından sonra hızlanma göstermektedir (Şekil 2).

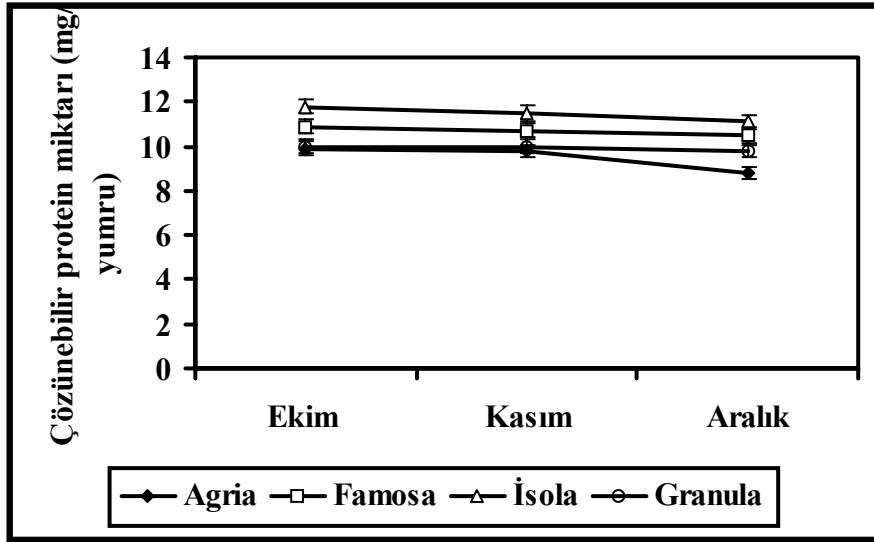
Vitamin C miktarı, enzimatik esmerleşmenin tersine olarak dormansi süresince fakat özellikle Aralık ayında azalma göstermiştir. Bu durum Agria çeşidinde daha bariz olarak görülmüştür (Şekil 3).

Ontario ve Pontiac patates çeşitlerinde yapılan bir çalışmada enzimatik esmerleşmenin dormansi süresince az bir artış, dormansi sonrasında ise hızlı bir artış gösterdiği belirlenmiştir (Mondy ve ark., 1960). Elde edilen sonuç bu çalışmayı desteklemektedir. Çalışmamızda şekil 1 den de anlaşılacağı gibi enzimatik esmerleşme, artarken C vitamini miktarı azalma göstermektedir. Bu durum, vitamin C nin enzimatik esmerleşme reaksiyonunda inhibitör görevi yapmasından dolayı reaksiyon sırasında okside olması nedeniyle olabilir (Matheis, 1983). Daha önce patatesin İsola ve Cosima çeşitlerinde hasat öncesi gelişim süreciyle enzimatik esmerleşmenin azaldığı, buna karşın askorbik asit miktarının artış gösterdiği tesbit edilmiştir (Kocaçalışkan, 1986). Buradan patates yumrularında bu parametrelerdeki değişimin hasat öncesi ve sonrasında ters ilişkili olarak değiştiği anlaşılmaktadır. Ayrıca bu parametrelerdeki değişimin Kasım ayına kadar az, Aralık ayında ise nispeten fazla olması dormansi süresinin Aralık ayı içerisinde sona erdiğini gösteren bir işarettir. Nitekim yapılan gözlemlerde Aralık ayında özellikle Agria çeşidinde gözlerin uyanmaya başladığı görülmüş ve Agria çeşidinde dormansi süresinin diğer çeşitlere göre daha kısa olduğu sonucuna varılmıştır. Bu da depolama açısından olumlu bir durum değildir (Şekil 4).

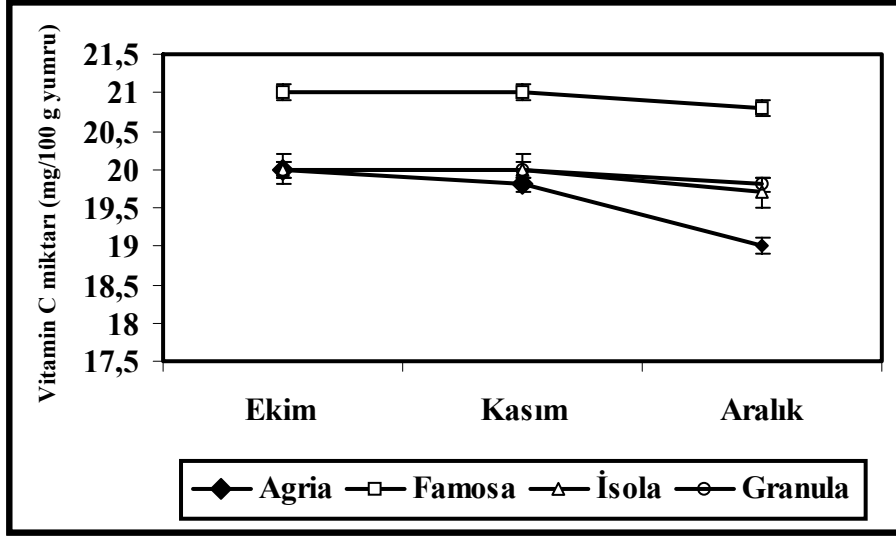
İncelenen parametrelerin patates çeşitlerine göre gösterdiği farklılık şöyle olmuştur: Enzimatik esmerleşme, en düşük İsola'da en yüksek Agria'da; protein miktarı, en düşük Agria ve Granula'da en yüksek İsola'da; Vitamin C miktarı ise en düşük Agria'da en yüksek Famosa'da bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, İncelenen patates çeşitleri arasında İsola ve Famosa yumru kalitesi açısından en uygun çeşitler olarak belirlenmiştir.



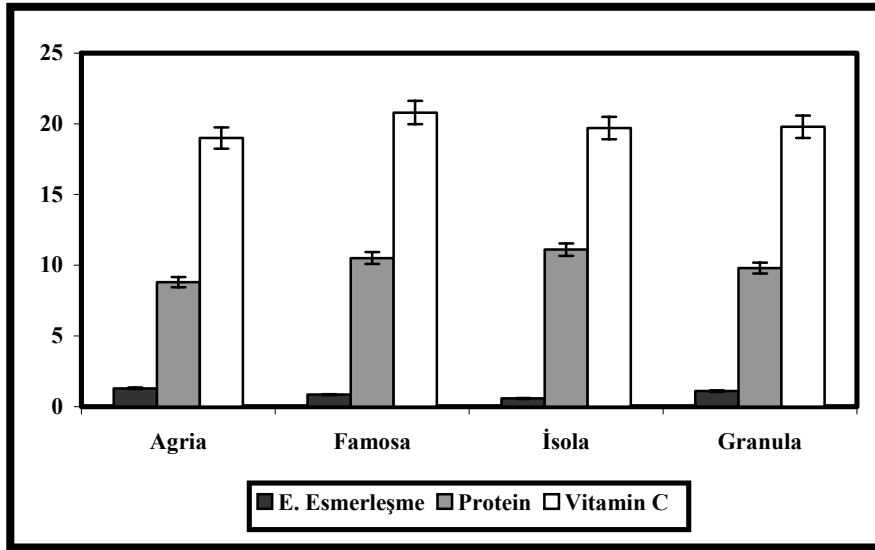
Şekil 1. Dormansi süresince enzimatik esmerleşme derecesinde meydana gelen değışimler.



Şekil 2. Dormansi süresince Protein miktarlarında meydana gelen değışimler.



Şekil 3. Dormansi süresince C vitamini miktarlarında meydana gelen değişimler.



Şekil 4. Aralık ayı analizlerine göre enzimatik esmerleşme, protein ve vitamin C miktarı bakımından çeşitler arasındaki farklar .

KAYNAKLAR

- Aoac. (1975). Association of official analytical chemists, 12th ed., Washington DC, Sec. 43.051.
- Aslan O., Temur A., Tozlu İ. (1997). Polyphenol oxidase from *Allium sp.* J. Agric. Food Chem. 45: 2861-2863.
- Bidwell, R.G.S. (1979). Plant Physiology p. 529-544 Macmillian publishing co. New york.
- Bradford, M.M. (1976). A rapid and sensitive method for the quantition of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. Anal. Biochem. 72: 248-254.
- Coleman, W.K. (1987). Dormancy release in potato tubers: A review. Amer. Potato J. 64: 57-68.
- Demir, Y., Kocaçalışkan I. (2001). Effects of NaCl and proline on polyphenol oxidase activity in bean seedlings. Biol. Plant. 44 (4): 607-609.
- Khan, A.A. (1977). Seed dormancy: changing concepts and theories. In: The Physiology and Biochemistry of Seed Dormancy and Germination. Elseiver Amsterdam 3; 29-50.
- Kocaçalışkan, İ. (1986). Patateste yumru gelişim sürecine bağlı olarak bitki hormonlarının polifenol oksidaz enzimi ve enzimatik kararına üzerine etkileri. Doktora Tezi.
- Matheis, G. (1983). Enzymatic browning of foods. Z. Lebehsm Unters Forsch. 176: 454-462.
- Mayer, A.M., Harel, E. (1979). Polyphenol oxidases in plants. Phytochem. 18: 193-215.
- Mondy, N.I., Klein, B.P., Smith L.I. (1960). The effect of maturity and storage on phenolic content, enzymatic activity and discoloration of potatoes. Food Res. 25: 693-705.
- Oral, E. (1979). Endüstri bitkileri I. Ziraat Fak., Tarla Bitkileri Böl. Erzurum.
- Walter, W.M., Purcell, A.E. (1980). Effect of substrate levels and polyphenol oxidase activity on darkening in sweet potato cultivars. J. Agric. Food Chem. 28: 941-944.