



Türk Doğa ve Fen Dergisi Turkish Journal of Nature and Science

<http://www.bingol.edu.tr/dergiler/turk-doga-ve-fen-dergisi.aspx>



Ararot (*Maranta arundinacea* L.)

Muharrem ERGUN*¹, Nusret ÖZBAY¹, Abdullah OSMANOĞLU¹, Atilla ÇAKIR¹

Özet

Ararot (*Maranta arundinacea* L.) tropikal ülkelerde, nişasta taşıyan rizomları için yetiştirilen otsu bir bitkidir. Ararot unu özellikle kaliteli bisküvi, fırın ürünleri ve çocuk maması üretiminde kullanıldığı için uluslararası marketlerde yüksek bir ticari değere sahiptir. Bitki bu kaliteli nişasta içeriğinden dolayı nişasta bitkileri içerisinde özel bir yere sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Ararot, rizom, nişasta, *Maranta arundinacea* L.

Arrowroot Root Vegetable (*Maranta arundinacea* L.)

Abstract

Arrowroot (*Maranta arundinacea* L.) is an herbaceous plant grown for its starchy rhizomes in tropical countries. Arrowroot flour has a very high commercial value in the international market because it is best ingredients in making high quality biscuits, cookies and baby food. The plant has a special place among starchy plants due to its superior starch characteristics.

Keywords: Araruta, rhizome, starch, *Maranta arundinacea* L.

1. Giriş

Ararot, rizomları ya taze olarak tüketilen yada rizomlarından un elde edilen farklı bitki türlerine verilen ortak bir isim olarak algılanmaktadır [1]. Gerçekte ararot bitkisi *Maranta arundinacea*'dır ve ismi ülkelere göre aloro (Filipinler), amaranta (Porto Riko), araru (Filipinler), ararut (Bangladeş), araruta (Brazilya), aroro (Filipinler), arraroet (Curaçao), arruruz (Fransa), aru-aru (Breziya), aarai mako (Güney Amerika), anvers blanco (Antiler), auae (Venezualla), hoangting (Vietnam), kuzuukon (Japonya), marante (Güney Amerika), mouçasse (Saint Lukia), pfelwuruz (Almanya), pijlwortel (Hollanda), sagao (Karayibler), salao (Güney Amerika), uraro (Filipinler) veya yukuilla (Güney Amerika) olarak değişmektedir [2]. Ararot ayrıca Bermuda ararotu, Saint Vincent ararotu veya Batı Hindistan ararotu olarak ta adlandırılmaktadır [2]. Ülkemizde ise daha çok ararot bitkisi olarak bilinmektedir; bu isim dilimize muhtemelen Brezilya Portekizcesi'nden (araruta) girmiştir. Ararot ayrıca gerçekte bir bambu olmamasına rağmen birçok ülkede bambu rizomu olarak ta isimlendirilmektedir [1].

Amerika'daki arkeolojik kazılar ararot yetiştiriciliğinin 7000 yıl öncesine kadar dayandığını ifade etmektedir [3]. Bitkinin İngilizce ismi "Arrowroot" kelimesi ile defa 1696 yılında kayıtlara geçmiştir [4]. Literatürlerde "Arrowroot" kelimesinin nereden geldiğine dair farklı ifadeler mevcuttur. Bazı araştırmacılar "Arrowroot" isminin Karayibler'de

yaşayan Arawak yerlilerinin dilindeki "aru-aru" (ana yemek) anlamından geldiğini ifade etmektedirler [3]. Bazıları bitkinin isminin zehirli ok yaralarındaki zehiri dışarı çıkarabilme inancından ileri geldiğini öne sürmektedirler [3]. Bazı araştırmacılar da sivri rizom yapısından dolayı bitkinin bu isimle anıldığı ifade etmektedirler [1]. Ayrıca Güney Amerika yerlileri bu bitkiye kendi dillerinde kök unu anlamına gelen ve İngilizce "arrowroot" telaffuzuna çok benzeyen "araruta" adını vermişlerdir [4].

Bitki, üstün nitelikli nişasta kaynağı olan rizomlar için yetiştirilse de aynı zamanda bir süs bitkisi olarak ta değerlendirilmektedir [4]. Ararot rizomlarından elde edilen nişasta oldukça değerlidir; bu yüzden bir baharat ürünü gibi muamele görmekte, küçük paketler halinde marketlerin baharat reyonunda satılmaktadır [4].

Çok yıllık otsu bir yapıya sahip olan ararot bitkisinin yoğun olarak yetiştirildiği bölgeler yağmur ormanlarıdır. Yetiştiriciliği en fazla Karayipler [özellikle Jamaika ve St. Vincent), Avustralya, Güneydoğu Asya, Güney ve Doğu Afrika'da yapılmaktadır [3]. Güncel üretim değerleri hakkında herhangi bir kayıta rastlanılmamasına karşın 25 yıl öncesine kadar Kay [5] dünya üretiminin % 95'nin (yaklaşık 1000 ton) Saint Vincent ülkesi tarafından karşılandığını, Zarate ve Ark. [6] ise 1996 yılı itibarı ile Brezilya'nın 1141 ton ararot ürettiğini bildirmişlerdir. Unundan yüksek kaliteli bisküvi, fırın ürünleri ve bebek maması elde edilmesinden dolayı, ararot uluslararası pazarda yüksek ticari değeri olan bir üründür [7].

Eski Hindistan'da hekimler ararotu seçkin bir tıbbi bitki olarak tedavilerinde kullanmışlardır [3]. Yine Mayalar çiçek hastalığı nedeni ile ortaya çıkan yaraları tedavi etmek için

¹Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 12000, Bingöl, TÜRKİYE

*Sorumlu yazar: muharrem.ergun@yahoo.com

ararot lapası ve yine bu hastalığı tedavi etmek için bir çeşit ararot ieeği hazırladıkları literatürlerde belirtilmiştir [7].

2. Tanımı, Sınıflandırması ve Anavatanı

Maranta cinsi ilk defa İtalyan botanikçi Bartolomeo Maranto (1500?-1571) tarafından tanımlanmıştır [4]. Bitkinin tür adı *arundinacea* kelimesi, kırmızımsı çiçek sapından ötürü bitkiye atfedilmiştir [4]. Bitkinin anavatanı Güney Amerika'dan, Karayipler (özellikle Saint Vincent) ve Meksika'ya kadar uzanmaktadır [1, 5].

Ararot bitkisi özellikle rizomları için yetiştirilen bambu (*Canna*) cinsi ile karıştırılmakta ve yerel halkın bu bitkilere ararot ismi verildiği ifade edilmektedir [1]. *Canna* cinsi çok sayıda yenilebilir ve nişasta elde edilen türlere sahiptir [1]. Örneğin tuğla kamışı (*C. discolor*), Inka ararotu (*C. languinosa*), And kamışı (*C. paniculata*), geniş yapraklı kamış (*C. latifolia*), süsen kamışı (*C. iridiflora*) veya Meksika kamışı (*C. glouca*) gibi [1]. Yine bir bambu türü olan *Canna edulis* Queensland Avustralya'da yetiştirilmekte ve "pembe ararot" olarak isimlendirilmektedir [1].

Zencefil familyasına ait olan *Curcuma* cinsine ait olan bitkilerin köklerinden de ararota benzer maddeler elde edilmekte bu yüzden gerçek ararot ile karıştırılmaktadır [1]. Aynı zamanda Tibur nişastası olarak ta adlandırılan "doğu Hindistan ararotu" gerçekte *C. angustifolia* veya *C. leuchorrhiza*'dır [1]. Hindçini'nde "yalancı ararot" olarak adlandırılan bitki *C. Pierreana* ve Güney Endonezya'daki ise *C. Xanthorrhiza*'dır [1]. Yine çiğ olarak zehirli bir etkiye sahip olan ve "güney denizi ararotu" adlandırılan bitki gerçekte bir salep (*Tacca pinnatifida*) bitkisidir. Son olarak ta "Hawaii ararotu", *Tacca hawaiiensis* adlı bir bitkiyi tanımlar [1].

3. Botanik Tanımlanması

Ararot familyası 30 cins ve 350 türden teşekkül etmekte ve bu bitkilerin görünüşleri az da olsa birbirlerine benzemektedirler [8]. Bitkiler toprak altında rizom, toprak üstüne kamışa benzer bir yapılanma göstermekte ve 1.8 m'ye kadar boylanabilmektedirler [1, Şekil 1]. Düz, sivri uçlu ve mızrağı andıran yaprakları, tipik bir kamış veya zencefil andırır şekilde, gövdede yukarı veya aşağıca yönelecek şekilde bağlanmışlardır [1] (Şekil 1). Yapraklar karşılıklı olarak ikili bir şekilde gövde üzerinde dizilmişlerdir [8]. Yapraklardaki damarlar genelde ana damara paralel bir şekilde yerleşmişlerdir [8]. Yaprak sapları, yaprakların gündüz ışığa yönelmelerine gecede kapanmalarını sağlayan bir mekanizma içermekte; bu özelliğinden dolayı bitkiye bazı ülkelere "dua bitkisi" adı da verilmektedir [9].



Şekil 1. Brezilya'da bir ararot bahçesinden görünüm [10]

Beyaz renkli olan çiçekler erselik yapıda olması ile birlikte 1 - 5 arasında değişen erkek organlardan sadece bir tanesi fertil durumdadır [8] (Şekil 2). Dişi organ 3 tane ovaryum içerir fakat bunlardan sadece bir tanesi aktiftir [8]. Tozlanma böcekler tarafından gerçekleştirilir [11]. Kırmızı renkli olan ararot meyvesi üzümü bir meyveyi andırır ve tohumların etrafı nar tanesi gibi sulu bir meyve eti ile kaplıdır [8] (Şekil 3).



Şekil 2. Ararot çiçeklerinden bir görünüm [12]



Şekil 3. Ararot meyvelerinden bir görünüm [13]

Kabuğu sarımsı beyaz renkte ve üzeri pullu bir yapılanma (brakte yaprakları) gösteren rizomlar [14] yaklaşık olarak 2.5 cm çapına ve 30 cm uzunluğına kadar büyüebilmektedirler [15] (Şekil 4). Rizomlar toprak içinde 35 cm derinliğe kadar inebilmektedir [14]. Rizomların yapısı incelendiğinde epidermis hücrelerinin küçük ve kalın hücre duvarlarına sahip olduğu görülür; bu yapılanma rizomun su kaybetmemesini ve zararlı saldırılarına karşı korunmasını sağlar [11]. Nişastanın bolca bulunduğu bölüm beyaz renkli parankima dokusudur [11].

4. Ekolojik İstekleri ve Yetiştiriciliği

Yağışın yeterli olduğu tropikal bölgelerde rahatlıkla yetişebilmesi ile birlikte yağışın yıl içinde eşit bir şekilde dağılımı verimi artırabilmektedir [18]. Yıllık yağış miktarının 950-1500 mm olduğu tropikal bölgelerde sulamaya gerek kalmadan yetiştirilebilir [5]. Bitki her ne kadar deniz yüksekliğinden 900 m'ye kadar olan bölgelerde yetişse de yüksekliğin 60-90 m olduğu bölgelerde en iyi gelişmeyi göstermektedir [5]. Tropikal bir bitki olan ararot için optimum gelişme sıcaklık değerleri 20 - 30 °C arasında değişmektedir [5].



Şekil 4. Ararot rizomlarından görünüm. Üstte 'Creoula' [16] ve altta 'Comum' [17] çeşitleri

Bitki gevşek, iyi drene olabilen tınlı, hafif asidik topraklarda iyi şekilde gelişir [5, 18]. Dağ etekleri, vadiler ve yeni ekim alanları bahçe tesisi için tercih edilebilecek yerlerdir. Kumlu tınlı topraklarda yetiştiricilik yapılacaksa toprak neminin muhafazası için hafif bir gölgeleme tercih edilebilir [5]. Kireçli topraklar rizomlarda şekil bozukluğuna neden olacağı için tercih edilmez. İyi bir verim için toprak mutlaka yeterli nemi taşımalıdır [3].

Ararot bitkisi göz içeren rizom parçalarından (genellikle 4-7 cm uzunluğunda), kök filizlerinden veya anaçlardan çoğaltılırlar [1, 5, 18]. Çoğaltma materyalleri 30-40 x 75-100 cm aralıklarla bahçeye dikilirler [1, 7]. Rizom parçaları ise aynı aralıklarla 8-15 cm derinliğe dikilirler [1, 5]. Asya ülkelerinde bazen çimlenmenin hızlanması için rizomlar ekim öncesi dumanla muamele edilirler [5]. Dikim için hektara yaklaşık olarak 3000-4000 kg rizom parçası gerekebilir [5]. Bitkiler arasındaki mesafenin dar olması halinde, örneğin 15 x 30 cm, her ne kadar yüksek yaprak alanı ve hasat indeksi ve büyüme oranı elde edilebilir ise de, rizomların irileşmesi engellenir [19]. Dikimden itibaren ilk 3-4 ay içerisinde bilhassa yabancı otlarla iyi mücadele edilmeli ve bu dönemde gelişen çiçekler bitkiden uzaklaştırılmalıdır [5]. Hasat esnasında bırakılan küçük rizomlar sayesinde bahçede aynı yerde 5-7 yıl süre ile ararot yetiştiriciliği yapılabilir [5].

Çin'de sürgün uçları, gövde kısımları, çiçek sapı, yaprak sapı ve yaprakların kullanıldığı bir doku kültürü çalışmasında gövde kısımlarından alınan parçaların en iyi sonuç verdikleri ve yaprak sapı ve yaprağın hiçbir şekilde bitki oluşturmadığı belirtilmiştir [20].

Rizomların hasat olgunluğuna oluşabilmesi için 10 - 12 aylık sıcak ve nemli bir döneme ihtiyacı vardır [1]. Sıcaklığın ve nemin istenilen düzeyde olduğu koşullarda dekardan 4-6 ton ürün elde edilebilmektedir [1]. Gölgelek alanlarda da ekimi yapılabilir fakat verim azalacağı için tercih edilmez. Hindistan'da Hindistan cevizi aralarında yetiştiriciliği başarılı bir şekilde yapılabilmektedir [18].

Bitki özellikle azot gübrelemesine çok iyi tepki vermektedir. Filipinlerde yapılan bir çalışmada hektara 180 kg azot uygulaması, 90 kg azot uygulamasına göre verimi 18,47 tondan 26,73 tona çıkarmıştır [7]. Bitkiye hem organik hem de inorganik gübrelemede uygulanabilmektedir. Hektara 300-900 kg NPK (14:14:14; 8:5:14) gübresi tavsiye edilmektedir [5, 18].

Karayıpler'de iki 'Banana' ve 'Creoula' Brezilya'da bir 'Comum' ararot çeşidinden bahsedilmektedir [5, 6]. 'Creoula' çeşidi uzun ince bir rizoma sahiptir, bu rizom toprakta daha geniş bir alana yayılır ve daha derine inebilir [18] (Şekil 4). 'Banana' çeşidi kısa, kalın ve daha az lifli bir yapılanma gösterir ve toprak yüzeyine yakın bir dağılımı vardır [18]. 'Comum' çeşidi Brezilya'da en fazla ekimi yapılan çeşittir ve bitki aşağı yukarı 60 cm'ye kadar uzamakta ve rizom uzunluğu 30 cm'ye kadar ulaşabilmektedir [6] (Şekil 3).

5. Hasat ve Muhafazası

Bitki, dikimden itibaren 10 - 12 ay sonra yapraklar solup sararmaya ve gövdede eğilmeler başladığında hasat olgunluğuna ulaşır [15, 18]. Hasat elle veya modifiye edilmiş patates söküçüleri ile topraktan sökülerek yapılır [15]. Bitkinin verimi iklim, toprak ve kültürel koşullara bağlı olarak hektara 35 tona kadar çıkabilmektedir [18]. Her ne kadar yetersiz depolama koşulları nedeni ile rizomlar sökülmeden toprakta bekletilebilir ise de uzun süre toprakta bırakma rizomlarda kalite kaybının sebebi olan liflenme ve nişastanın şekere dönüşümüne neden olur [15]. Oda koşullarında depolama ömrü oldukça kısıtlıdır, çeşitlere bağlı olmak üzere en fazla 7 gün depolanabilmektedirler [15]. Diğer yandan Martin [21] bazı ararot rizomlarının havalanması iyi kuru depolarda 6 ay kadar depolanabileceğini belirtmiştir.

6. Rizomun Besin Değeri ve Kullanım Alanları

Ararot rizomları yaklaşık olarak, %23,0 - 27,0 nişasta, %10,8 - 21,1 protein, %1,2 - 1,9 yağ, %3,48 - 4,0 lif, %2,7 - 3,0 kül içermektedir [3, 14, 22]. Rizomlar nişastaya ek olarak selüloz, albümin ve şeker de taşımaktadırlar [11].

Bitkinin rizomları taze olarak değerlendirilecek ise genelde haşlanarak veya kızartılarak tüketilmektedir. Eğer rizomlardan nişasta elde edilecek ise, ıslak değirmen yöntemi kullanılarak ararot unu (nişastası) elde edilir [14]. Islak değirmen yönteminde rizomlar önce yıkanır, sonra nişastanın ortaya çıkması için mekanik olarak parçalanır, en son olarak ta özellikle içindeki lifler ve diğer maddeler nişastan ayrıştırılır [14]. Ayrıştırma için su kullanılır: nişasta su ile temasa geçtiğinde dibe çöker ve diğer maddeler yüzer durumda kalır. En son aşmada nişasta kurutularak paketlenir [14]. Ararot nişastası yüksek kaliteli bir nişasta tipidir: çorbalara, soslara, pudinglere vb. gıdalara kıvam kazandırıcı olarak eklenirler; dondurmada kristalleştirmeyi önleyici etkisi vardır [3]. Glüten içermemesi nedeni ile özel fırın ve bisküvi ürünlerinin elde edilmesine hatta fazla glutenden ileri gelen çölyak hasatlığın tedavisinde kullanılmaktadır [7]. Ararot rizomları ayrıca antioksidan özelliği de taşımaktadır [23].

Bitki yerli halk tarafından yatıştırıcı, kızarıklık giderici, antiinflamatuar ve antiseptik amaçlı olarak kullanılmaktadır [7]. Bitki yine bazı ülkelerde özellikle bağırsak

rahatsızlıklarının, çiçek hastalığının ve idrar yolları iltihaplarının tedavisi içinde tüketilmektedir [3, 4].

Endüstride rizomlardan elde edilen nişasta ayrıca kâğıt, karton, yapıştırıcı ve sabun sanayiinde de kullanılmaktadır [24]. Kozmetik ürünlerinden yüz pudralarına da ararot nişastası ilave edilmektedir [5]. Bilgisayarlar için üretilen karbon içermeyen kâğıtların üretiminde de ararot nişastası kullanılmaya başlanmıştır; bu yüzden ABD özellikle kâğıt endüstrisi için en fazla ararot nişastası ithal eden ülke durumuna yükselmiştir [24].

Bazı kaynaklar bitkinin yem bitkisi ve yeşil gübre olarak ta değerlendirilebileceğini ifade etmektedirler. Kahverengipembe yaprakları nedeni ile de süs bitkisi olarak ta yetiştirilmektedir [24].

7. Hastalık ve Zararlıları

Bitkinin kötü hava koşullarına dayanımı oldukça iyi olması nedeni ile çok fazla hastalık ve zararlı taşımamaktadır [21]. Şimdiye kadar rapor edilen hastalıklar Ararot yanıklığı (*Rosillinea bunodes*) [21], bakteriyel çürüklük (*Xanthomonas marantae*) [7], çizgili yaprak yanıklığı (*Thanatephorus cucumeris*) [7] ve yaprak yanıklıkları (*Rhizoctonia solani* Author ve *Pellicularia filamentosa*) [21]; zararlılar ise sadece Ararot yaprak kıvrırma güvesidir (*Calpodes ethleus*) [7]. Brezilya ve Filipinler'de en fazla görülen hastalık bakteriyel çürüklük olmuştur [7]. Bakteriyel çürüklükten korunmak için çoğaltma materyalinin hastalık etmeni taşımaması, hastalığın görüldüğü toprağa ekim yapılmaması yâda hastalık etmenini yok edecek tedbirlerin alınması gerekmektedir [7]. Yaprak kıvrırma güvesi ilk defa 1946 yılında Hindistan'ın Kuzey Malabar bölgesinde rapor edilmiştir [7]. Pirinç, mısır, şeker kamışı hatta turuncgillerde bile görülen zararlı ilk görülmesinden iki yıl sonra üreticilere büyük kayıplar yaşatmışlardır [7]. Güve yaprakta nekrozlar oluşturmaya başlar ve ileri aşamada ikincil mikroorganizmalar tarafından istila edilecek yaprak çürümelerine neden olur [7].

Karayip ülkelerinde rizomlar bazen “sigara kökü” olarak adlandırılan fizyolojik bir bozukluk gösterebilmektedir [5]. Uzun ve lifli olması nedeni ile düşük bir kaliteye sahip olan “sigara kökü” görünümlü rizomlarının oluşma sebebi ise bitki besin eksiklikleridir [5].

8. Sonuç

Ararot ülkemizde hemen hemen hiç tanınmayan bir sebze grubu olmasına karşın bazılarının süs bitkisi olarak ülkemize girmiş olabileceği muhtemeldir. Özellikle çok saf bir değere sahip olan ve karbon içermeyen nişastası bitkiye özel önem kazandırmaktadır. Ocak 2014 itibarı ile amazon sitesinde 454 g ararot (unu) nişastasının fiyatı 10 USD olarak listelenmiştir. Bitkilerin ekolojik istekleri dikkate alındığında ülkemizde yetiştirilme olasılığı sadece Doğu Karadeniz bölgesinde mevcuttur. Fiyatının yüksek olması, ecza ve kâğıt endüstrisinden talep görmesi, başta doğu Karadeniz olmak üzere, sulama imkânı bulunabilen Akdeniz bölgesinin bazı yerlerinde bitkinin yetiştirilmesi ile ilgili araştırmalar düşünülebilir.

Kaynaklar

[1] Stephens J.M., Arrowroot - *Maranta arundinacea* L. A serie of the Horticultural Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/FILES/MV/MV00900.pdf>, 1994, Erişim tarihi: 09.01.2014.

- [2] USDA GRIN Taxonomy, Taxon: *Maranta arundinacea* L. <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?233393>, 1998, Erişim tarihi: 09.01.2014.
- [3] Anonim, Arrowroot, <http://kathleenleavy.com/onlineclassroom/wp-content/uploads/2009/07/herbs-arrowroot.pdf>, 2009, Erişim tarihi: 13.01.2014.
- [4] Small E., Top 100 Exotic Food Plants, CRC Publishing, Boca Raton, FL, USA, pp 51-54, 2012.
- [5] Kay D.E., Crop and Product Digest No. 2 - Root Crops 2nd edn, revised by Gooding, E.G.B. Tropical Development and Research Institute, London, pp 380, 1987.
- [6] Zarate N.A.H., Vieira M.C., Giuliani A.R., Klamt M.F.S., Moreno L.B., Souza C.M., Production of Comum Arrowroot Obtained from three types of Propagules. *Ciência e Agrotecnologia*, 29(5), 995-1000, 2005.
- [7] Anonim 2014a, Arrowroot Production, <http://www.darfu4b.da.gov.ph/pdf/FILES/arrowroot.pdf>, Erişim tarihi: 10.01.2014.
- [8] Glim-Lacy J., Kaufman P.B., Botany Illustrated, Introducing to Plants, Major Groups, Flowering Plant Families, Springer, USA, p 126, 2006.
- [9] Neves M.C.P., Coelho I.S., Almeida D.L., Araruta: Resgate de um Cultivo Tradicional. *Comunicado Técnico*, 79, 1-4, 2005.
- [10] Lider Agronomia, Araruta. <http://www.lideragronomia.com.br/2012/07/araruta.htm>, 2012. Erişim tarihi: 24.01.2014.
- [11] Anonim 2014b, Projeto: “Extrativismo Não-madeireiro e Desenvolvimento Sustentável na Amazônia (itto – pd 31/99 ver. 3 (i))”. Banco de Dados “Non Wood”, http://www.ittorolac.org/enciclopedia-botanica/Myristicaceae/Osteophloeum_platyspermum.pdf, Erişim tarihi: 23.01.2014.
- [12] Indianature, Monsoon Finale 2011 - Kas Plateau, Satara, Panchgani, Mahabaleshwar. <http://www.bcmtoing.com/forum/travelogues-west-india-f62/monsoon-finale-2011-kas-plateau-satara-panchgani-mahabaleshwar-t38437/>, 2011. Erişim tarihi: 24.01.2014.
- [13] Hayden W.C., *Maranta arundinacea* L.; chaank 'ala, arrowroot. http://chalk.richmond.edu/flora-kaxil-kiuic/m/maranta_arundinacea.html, 2014. Erişim tarihi: 24.01.2014.
- [14] Erdman M.D., Erdman B.A., Arrowroot (*Maranta arundinacea*), food, feed, fuel, and fiber resource, *Economic Botany*, 38(3), 332-341, 1984.
- [15] Thompson A.K., Fruit and Vegetable Harvesting, Handling and Storage, 2nd Edition, Blackwell Publishing, Oxford, UK, p 136, 2003.
- [16] Anonim 2014c, Araro. <http://www.maribehlla.com/vegetables/araro/>, Erişim tarihi: 24.01.2014.
- [17] Anonim, Polvilho de araruta pode ser feito com tecnologia da fécula de mandioca, <http://www.asbraer.org.br/noticias.php?n=47568>, 2014, Erişim tarihi: 25.01.2014.
- [18] Castillo R.F., Comparison on the Growth and Yield Performance of Arrowroot (*Maranta arundinacea* L.) under Science and Technology Based Farming and

- Traditional Farmer's Practice, PhD thesis, Southern Luzon State University, Philippines.
- [19] Suja G., Nayar T.V.R., Growth analysis of arrowroot (*Maranta arundinacea* L.) under different spacing and mulches. *Journal of Root Crops*, 32(1), 47-52, 2007.
- [20] Simin W., In vitro propagation of *Maranta arundinacea* and *M. Leuconeura* var. *erythroneura*. *Journal of Sichuan Normal University, Natural Science* 2006-2, 2006.
- [21] Martin C., Arrowroot Industry in St. Vincent: A Case Study of a Unique Root Crop Industry. St. Vincent, India: Ministry of Trade and Production, 1986.
- [22] Shanthakumari S., Mohan V.R., De Britto A., John, Chemical analysis of the rhizome of *Maranta arundinacea* L. *Journal of Economic and Taxonomic Botany*, 31(1), 19-23, 2007.
- [23] Nishaa S., Vishnupriya M., Sasikumar J.M., Cristabel H.P, Gopalakrishnav V.K., Antioxidant activity of ethanolic extract of *Maranta arundinacea* L. tuberous rhizomes. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 5(4), 85-88, 2012.
- [24] Sanderson H., Roots and Tubers. In, G. Prance, M. Nesbitt (Eds): *The Cultural History of Plants*, Routledge, New York, USA, pp 61-76, 2005.