

**T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GENETİK VE BİYOMÜHENDİSLİK ANA BİLİM DALI**



**ŞEKER PANCARI GENOMUNDA EKSPANSİN GENLERİNİN
BİYOİNFORMATİK YÖNTEMLER İLE
KARAKTERİZASYONU**

Dima Faris Abdulkhadum AL-MAMoorİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Doç. Dr. Yasemin ÇELİK ALTUNOĞLU

**OCAK - 2021
KASTAMONU**

TEZ ONAYI

Dima Faris Abdulkhadum AL-MAMoorİ tarafından hazırlanan “**ŞEKER PANCARI GENOMUNDA EKSPANSİN GENLERİNİN BİYOİNFORMATİK YÖNTEMLER İLE KARAKTERİZASYONU**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı **27.01.2021** tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Genetik ve Biyomühendislik Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman	Doç. Dr. Yasemin ÇELİK ALTUNOĞLU Kastamonu Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Mehmet Cengiz BALOĞLU Kastamonu Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Abdulhamit BATTAL Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Enstitü Müdürü	Prof. Dr. İzzet ŞENER	
----------------	-----------------------	-------

TAAHHÜTNAME

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu; ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını, bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini bildirir ve taahhüt ederim.

Dima Faris Abdulkhadum AL-MAMoorİ

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞEKER PANCARI GENOMUNDA EKSPANSİN GENLERİNİN BİYOİNFORMATİK YÖNTEMLER İLE KARAKTERİZASYONU

Dima Faris Abdulkhadum AL-MAMoorİ

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GENETİK VE BİYOMÜHENDİSLİK ANA BİLİM DALI
DANIŞMAN: Doç. Dr. Yasemin ÇELİK ALTUNOĞLU

Ekspansin proteinleri ilk olarak 1992 yılında salatalıkta keşfedilmiş ve daha sonraki yıllarda bitkiler aleminin tüm dallarında ve bazı mikroorganizmalarda da bulunduğu ortaya çıkarılmıştır. Ekspansin gen ailesi *EXPA*, *EXPB*, *EXLA* ve *EXLB* olmak üzere dört alt sınıfa ayrılmıştır. Ekspansin proteinleri hücre duvarı genişleme süreçlerine aracılık etmektedir. Ekspansin proteinleri, özellikle hücre duvarı polimerlerini polisakkarit moleküllerinden bitki hücre duvarına kaydırma kabiliyetleri ve hücre duvarının yeniden şekillenmesine katkıları nedeniyle bitkiler üzerinde önemli biyolojik rollere sahiptirler. Günümüzde ekspansin genleri, çimlenmeden meyve vermeye kadar tüm aşamalarda bitki gelişiminde önemli faktörler olarak görülmektedir. Bitkilerde ekspansin genleri ile ilgili birçok çalışma olmasına rağmen, tam genom dizisi belirlenen şeker pancarında ekspansin genlerinin karakterizasyonu üzerine yapılan bu çalışma ilk olma özelliği taşımaktadır. Şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) genomunda 31 ekspansin geni tanımlanmıştır ve *BvuEXPA-01-BvuEXPA-19*, *BvuEXPB-01* ve *BvuEXPB-02*, *BvuEXLA-01-BvuEXLA-07* ve *BvuEXLB-01-BvuEXLB-03* olarak şeker pancarı kromozomları üzerindeki konumlarına göre adlandırılmışlardır. Tüm *BvuEXP* genlerinin intron içerdiği ve filogenetik ağaca dayanılarak ekspansin ailesi proteinlerinin dört ana sınıfa ayrıldığı belirlenmiştir. miRNA analizi, sıklıkla 3 ekspansin geninin toplam 40 farklı miRNA tarafından hedeflendiğini, özellikle miR478 ve miR390'ın farklı miRNA'ların içerisinde en bol olanlar olduğunu göstermiştir. Şeker pancarı ekspansin genleri arasında, 72 adet tandem duplikasyon ve 268 adet segmental duplikasyon gözlenmiştir. Diğer organizmalardaki ekspansin gen ortologlarına bakıldığında ise en fazla ortolog gen Arabidopsis ile gözlenmiş, bunu ise çeltik, mısır ve kavak genleri izlemiştir. Mısır ekspansin genleri, 350 Milyon yıl önce (Myö) ile şeker pancarı ekspansin genlerinden en erken ayrılan genler olurken, bunu sırasıyla 338, 211 ve 178 Myö ortalama ayrılma oranları ile çeltik, Arabidopsis ve kavak genleri izlemiştir. Ekspansin proteinlerinin ontolojisi de incelenmiş ve bitki hücrelerindeki tahmini biyolojik rolleri belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, ekspansin proteinlerinin tahmini 3 boyutlu yapılarında β tabaka yapısının baskın yapı olduğu gözlenmiştir. Çalışma verilerinin, şeker pancarında ekspansin genlerinin daha ileri seviyede araştırılmasına, şeker içeriği ile bitki biyokütlesinin artırılması ve biyolojik strese karşı direnç sağlamak için bitki özelliklerinin iyileştirilmesi amacıyla yapılacak çalışmalara katkı sağlayabilir nitelikte olduğu düşünülmektedir.

ANAHTAR KELİMELEER: Şeker pancarı, Ekspansin geni, Biyoinformatik Analiz, Genom Seviyesinde Analizler

Ocak 2021, Sayfa, 171

ABSTRACT

MSC THESIS

CHARACTERIZATION OF EXPANSIN GENES IN SUGAR BEET GENOME BY BIOINFORMATICS ANALYSIS

Dima Faris Abdulkhadum AL-MAMOORI

**KASTAMONU UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
DEPARTMENT OF GENETICS AND BIOENGINEERING
SUPERVISOR: Doç. Dr. Yasemin ÇELİK ALTUNOĞLU**

Expansin proteins were first discovered in cucumbers in 1992, and in later years it was revealed that they were found in all branches of the plant kingdom and some microorganisms. The expansin gene family has been divided into four subclasses: EXPA, EXPB, EXLA and EXLB. Expansin proteins mediate cell wall expansion processes. Expansin proteins have important biological roles in plants, especially due to their ability to shift cell wall polymers from polysaccharide molecules to the plant cell wall and to contribute to cell wall remodeling. Today, expansin genes are seen as important factors in plant development at all stages from germination to fruiting. Although there are many studies on expansin genes in plants, this study on the characterization of expansin genes in sugar beet whose full genome sequence has been determined is the first. 31 expansin genes have been identified in the sugar beet (*Beta vulgaris* L.) genome. They were named according to their location on chromosomes as *BvuEXPA-01-BvuEXPA-19*, *BvuEXPB-01* and *BvuEXPB-02*, *BvuEXLA-01-BvuEXLA-07*, and *BvuEXLB-01-BvuEXLB-03*. It has been determined that all *BvuEXP* genes contain introns and based on phylogenetic tree proteins of the expansin family are divided into four main clusters. miRNA analysis showed that often 3 expansin genes are targeted by 40 different miRNAs, especially miR478 and miR390 being the most abundant of different miRNAs. Among the sugar beet expansin genes, 72 tandem duplications and 268 segmental duplications were observed. Looking at the gene orthologs in other organisms, the most orthologous genes were observed with Arabidopsis, followed by rice, maize and poplar genes. While maize expansin genes were the earliest to separate from sugar beet expansin genes with 350 Million years ago (Mya), this was followed by rice, Arabidopsis and poplar genes with average separation rates of 338, 211 and 178 Mya, respectively. The ontology of the expansin proteins was also examined and their predicted biological roles in plant cells were determined. In addition, β sheet structures were observed to be the dominant structure in the predicted 3-dimensional structures of the expansin proteins. The study data are thought to contribute to the further investigation of the expansin genes in sugar beet, to increase the sugar content and plant biomass and to improve the plant characteristics to provide resistance to biological stress.

KEYWORDS: Sugar beet; Expansin gene, Bioinformatics Analysis, Genome-Wide Identification

January 2021, Page, 171

TEŞEKKÜR

Her şeye gücü yeten, hayatım boyunca merhameti ile bana muamele eden, ruhumu diğer insanlara karşı saygı ve sevgi duygularıyla dolduran ve bilim insanı olma arzumu gerçekleştirebileceğim bir alanda çalışmayı bana nasip eden Yüce Rabbime sonsuz şükranlarımı sunuyorum.

Her şeyden önce, kendisiyle çalışmanın bir ayrıcalık olduğunu düşündüğüm ve sürekli olarak verdikleri destekle bu bilimsel yolculuğun başarılı bir şekilde sonlanmasını sağlayan danışmanım Doç. Dr. Yasemin ÇELİK ALTUNOĞLU'na saygı ve şükranlarımı sunuyorum. Doç. Dr. Mehmet Cengiz BALOĞLU'na tezim için yapmış olduğu katkılardan dolayı teşekkür ediyorum.

Bana Biyoinformatiğin temellerini öğreten ve nezaketini asla unutmayacağım sevgili Büşra Özkan KÖK'e ve tez çalışmam boyunca yanımda olan ve ilgisini eksik etmeyen Erdoğan HORUZ'a en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Sahip olduğum için kendimi her zaman şanslı hissettiğim ve dualarıyla beni ayakta tutan güzel aileme, benim için yaptıkları tüm fedakârlıklar için anneme, babama ve kız kardeşlerime minnet ve şükranlarımı sunuyorum. Benim için yaptığı her şey için, her ihtiyacım olduğunda yanımda olduğu için ve beni daha ileriye götürmek için imkânsız bile mümkün hale getiren, ilham kaynağım olan anneme teşekkürlerimi sunuyorum.

Son olarak, bilimsel çalışmalarla geçen bu 3 yıl boyunca benim için çok şey yapan, anlayışlı tutumuyla hayatımın en zor anlarında bana sabırla katlanan ve varlığı ile hayatımı aydınlatan hem sevgili ruh eşim ve en iyi arkadaşım olan Muhammed'e teşekkürleri sunuyorum. Bu yüksek lisans tezini hayatımın övünç ve sevinç kaynağı olan, her şeyden daha çok sevdiğim sevgili kızım Misk'e adıyorum ve hayatıma varlığı ile anlam kattığı için ona şükranlarımı sunuyorum.

Dima Faris Abdulkhadum AL-MAMOORİ

Kastamonu, 2021

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ ONAYI	ii
TAAHHÜTNAME	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
TABLolar DİZİNİ	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Şeker Pancarı (<i>Beta vulgaris</i>) Hakkında Genel Bilgi.....	1
1.1.1 Şeker Pancarı	1
1.1.2 Şeker Pancarının SistematiK Sınıflandırması	1
1.1.3 Şeker Pancarının Morfolojisi.....	2
1.1.4 Şeker Pancarının Tarihçesi	3
1.1.5 Şeker Pancarı Yetiştirme Koşulları.....	4
1.1.6 Şeker Pancarının Tüketimi ve Ekonomik Önemi	5
1.1.7 Şeker Üretimi.....	5
1.1.8 Etanol Üretimi	6
1.1.9 Şeker Pancarı Üretim İstatistikleri	6
1.2 Ekspansin Geni Hakkında Genel Bilgiler	7
1.2.1 Hücre Duvarı	7
1.2.2 Ekspansin Genlerinin Kısa Tarihçesi.....	8
1.3 Biyoinformatik	12
1.4 Literatür İncelemesi.....	13
2. YÖNTEM.....	16
2.1 Şeker Pancarı Genomunda Ekspansin Genlerinin Analizi ve Tanımlanması.	16
2.2 Ekspansin Genlerinin Kromozomal Konumunun Belirlenmesi, Gen Yapısının Tahmini.....	16
2.3 Dizi Hizalama, Filogenetik Analiz ve Korunmuş Motiflerin Tanımlanması.	17
2.4 Gen Ontoloji Analizi	17
2.5 Homolog ve Homolog Olmayan Değişim Oranlarının Tahmini.....	18
2.6 Ekspansin Genlerini Hedefleyen miRNA'ların Tanımlanması	18
2.7 Ekspansin Proteinlerinin Üç Boyutlu Yapısının Tahmini (Homoloji Modellemesi).....	18
3. BULGULAR	19
3.1 Şeker Pancarında Ekspansin Dizilerinin Belirlenmesi, İsimlendirilmesi ve Kromozomal Dağılımı.....	19
3.2 Şeker Pancarı Ekspansin Genlerinin Ekzon-İntron Yapılarının Tanımlanması	19
3.3 Şeker Pancarında Ekspansin Proteinlerinin Filogenetik Ağaç Analizi	20

3.4	<i>Beta vulgaris</i> Ekspansin Genlerinin Ontoloji Analizi.....	23
3.5	miRNA'ların ve Hedef Ekspansin Genlerinin Tanımlanması	25
3.6	BvuEXP Proteinlerinin Korunmuş Motiflerinin Belirlenmesi.....	26
3.7	Gen Duplikasyonları ve Ekspansin Genlerinin Evrimsel Analizi.....	29
3.8	Şeker Pancarı Ekspansin Proteinlerinin Homoloji Modellemesi	30
4.	TARTIŞMA	33
5.	SONUÇ VE ÖNERİLER	40
	KAYNAKLAR.....	41
	EKLER.....	50
EK-1:	Şeker Pancarında (<i>Beta vulgaris</i>) tanımlanan ekspansin genleri	51
EK-2:	<i>BvuEXP</i> genlerinin tandem duplikasyonları ile homolog ve homolog olmayan değişim sonuçları.....	52
EK-3:	<i>BvuEXP</i> genlerinin segmental duplikasyonları ile homolog ve homolog olmayan değişim sonuçları.....	55
EK-4:	<i>BvuEXP</i> genlerinin Arabidopsis ekspansin genleri ile ortolog ilişkileri ve birbirlerinden ayrılma oranları	66
EK-5:	<i>BvuEXP</i> genlerinin Kavak ekspansin genleri ile ortolog ilişkileri ve birbirlerinden ayrılma oranları	91
EK-6:	<i>BvuEXP</i> genlerinin çeltik ekspansin genleri ile ortolog ilişkileri ve birbirlerinden ayrılma oranları.....	110
EK-7:	<i>BvuEXP</i> genlerinin mısır ekspansin genleri ile ortolog ilişkileri ve birbirlerinden ayrılma oranları	135
EK-8:	<i>BvuEXP</i> proteinlerinin Blast2GO analiz detayları	159
EK-9:	<i>BvuEXP</i> genlerinin miRNA hedefleri.....	163
EK-10:	<i>BvuEXP</i> domainleri	168
	ÖZGEÇMİŞ.....	171

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1	Şeker pancarı bileşimi örneği (ıslak bazda) (Pan vd., 2019).....	2
Şekil 1.2	A: Şeker pancarı bitkisinin canlı görüntüsü (PNGEgg, 2020), B: Şeker pancarı bitkisinin çizimi (Masclef, 1891).....	3
Şekil 1.3	Ekspansin proteininin önerilen yapısı (Daniel Cosgrove'un çizimi) (http://personal.psu.edu/fsl/ExpCentral/).....	10
Şekil 1.4	Basitleştirilmiş bitki hücre duvarı modeli ve ekspansinlerle gevşetilmesi (Sampedro ve Cosgrove, 2005b).....	11
Şekil 3.1	Ekspansin genlerinin şeker pancarı kromozomları üzerindeki dağılımı ..	21
Şekil 3.2	<i>BvuEXP</i> genlerinin ekzon-intron yapısı	22
Şekil 3.3	<i>BvuEXP</i> proteinlerinin filogenetik sınıflandırması.....	23
Şekil 3.4	Blast2GO yardımıyla <i>BvuEXP</i> 'lerin fonksiyonel analizi.....	24
Şekil 3.5	<i>BvuEXP</i> genlerini hedefleyen miRNA'lar	26
Şekil 3.6	<i>BvuEXP</i> proteinlerinin motif içerikleri ve E-değerleri	28
Şekil 3.7	<i>BvuEXP</i> proteinlerinin motif numaraları, aminoasit dizileri ve sembolleri	29
Şekil 3.8	<i>BvuEXP</i> genlerinin kopyaları, ortologları ve varyasyon oranları	30
Şekil 3.9	<i>BvuEXP</i> proteinlerinin üç boyutlu yapı tahmini	32

TABLÖLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1.1 Şeker pancarının sistematik sınıflandırması (USDA, 2016).	2

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 1.1 Dünyanın en üretken on ülkesinde ton başına şeker pancarı üretim miktarları.....	7
--	---

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

α	: Alfa
β	: Beta

Kısaltmalar

AtEXLA2	: <i>Arabidopsis thaliana</i> Ekspansin benzeri A2
ARF	: Oksin Yanıt Faktörü
BLAST	: Temel Yerel Hizalama Arama Aracı
BvuEXP	: <i>Beta vulgaris</i> Ekspansin Geni
cDNA	: Komplamenter DNA
CDS	: Kodlama Dizisi
DCL4	: Dicer-benzeri 4
DNA	: Deoksiribonükleik asit
DPBB	: Çift psi beta-varil
E-değeri	: Beklenen Değer
EXLA	: Ekspansin-benzeri A
EXLB	: Ekspansin-benzeri B
EXPA	: a-Ekspansin veya Ekspansin A
EXPB	: b- Ekspansin veya Ekspansin B
GmEXP1	: Soya fasulyesi ekspansin geni (<i>Glycine max</i>)
GSDS	: Gen Yapısı Görüntüleme Sunucusu
HMM	: Saklı Markov Modeli
iTOL	: İnteraktif Hayat Ağacı
JTT	: Jones-Taylor-Thornton modeli
Ka	: Homolog olmayan (eş anlamlı olmayan)
kDa	: KiloDalton (Dalton-atomik kütle birimi)
Ks	: Homolog (eş anlamlı)
Ks/Ka	: Homolog Değişikliklerin Homolog Olmayan Değişikliklere Oranı
MEGA	: Moleküler Evrim Genetik Analizi
MEME	: Motif Çıkarma için Çoklu Beklenti Maksimizasyonu (EM)
miRNA	: MikroRNA
ML	: Maksimum Olabilirlik
MW	: Moleküler ağırlık
Myö	: Milyon yıl önce
NCBI	: Ulusal Biyoteknoloji Bilgi Merkezi
PDB	: Protein Veri Bankası
pH	: Hidrojen potansiyeli
PI	: İzoelektrik noktaları
RDR6	: RNA-bağımlı RNA polymerase6
RNA	: Ribonükleik asit
TAS3	: Oksin Cevap Faktörü 3
tasiRNA	: Trans-aktive küçük-interferans RNA'lar
UPE	: Eşleşmemiş enerji

1. GİRİŞ

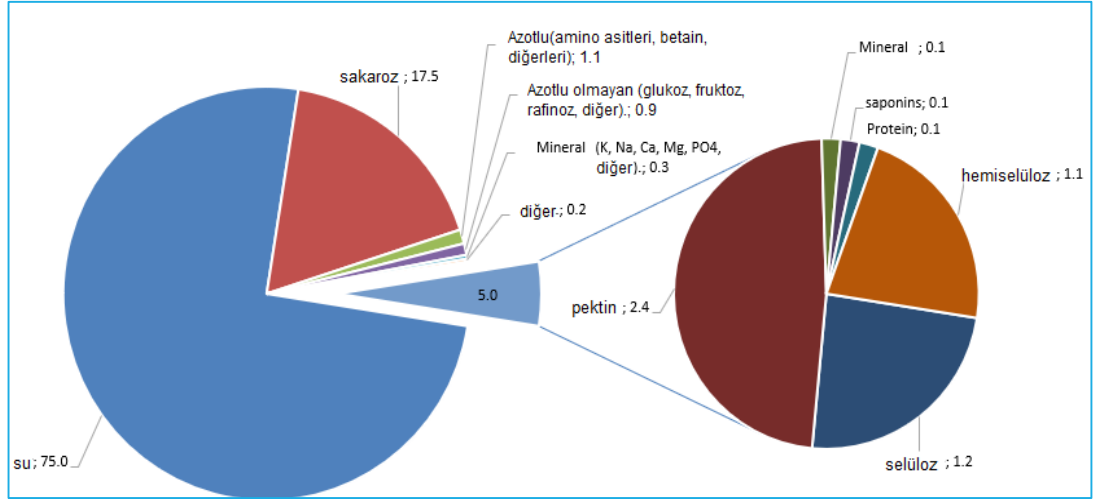
1.1 Şeker Pancarı (*Beta vulgaris*) Hakkında Genel Bilgi

1.1.1 Şeker Pancarı

Şeker pancarı (*Beta vulgaris*) (URL-1, 2020) ticari bir bitkidir. Bu bitki, kökü yüksek oranda sükroz içerdiğinden şeker üretimi için yetiştirilmektedir. Fotosentez işlemi ile bitkinin yapraklarında şeker oluşur ve oluşan şeker depolanmak üzere bitki köküne taşınır. Şeker pancarı büyük, beyaz bir konik kök içermektedir. Kök esas olarak %75 su ve %25 kuru maddeden oluşmaktadır. Kuru madde, suda çözünmeyen ve hayvanlar için besin olarak kullanılan selüloz, hemiselüloz, kinin ve pektinden oluşan %5 oranında posa içermektedir. Şeker, şeker pancarının kökündeki kuru maddenin yaklaşık %75'ini oluşturmakta ve bu da toplam kök ağırlığının %12 ila 20'sine karşılık gelmektedir (Şekil 1.1). Şeker pancarına ekonomik değer katan şekerdir. Şeker endüstrisinin, şeker pancarına katma değer sağlayan melas ve küspe gibi değeri şekerin değerinin %10'u olarak tahmin edilen yan ürünleri de bulunmaktadır (Punda vd., 2009).

1.1.2 Şeker Pancarının Sistematik Sınıflandırması

Şeker pancarı (*B. vulgaris* L.), 104 cinse bölünmüş 1400 tür içeren Chenopodiaceae familyasına ait bir bitkidir. Bu familya, yem pancarı/mangoldlar, pazı/yaprak, pancar, şeker pancarı, kırmızı sofran pancarı (tüm *B. vulgaris*) ve ıspanak (*Spinacia oleracea*) (Watson, 1992) gibi önemli türleri içerir. Şeker pancarı, Tablo (1.1) 'de gösterildiği gibi bitkiler aleminin uluslararası sınıflandırmasına göre sınıflandırılmıştır.



Şekil 1.1 Şeker pancarı bileşimi örneği (ıslak bazda) (Pan vd., 2019).

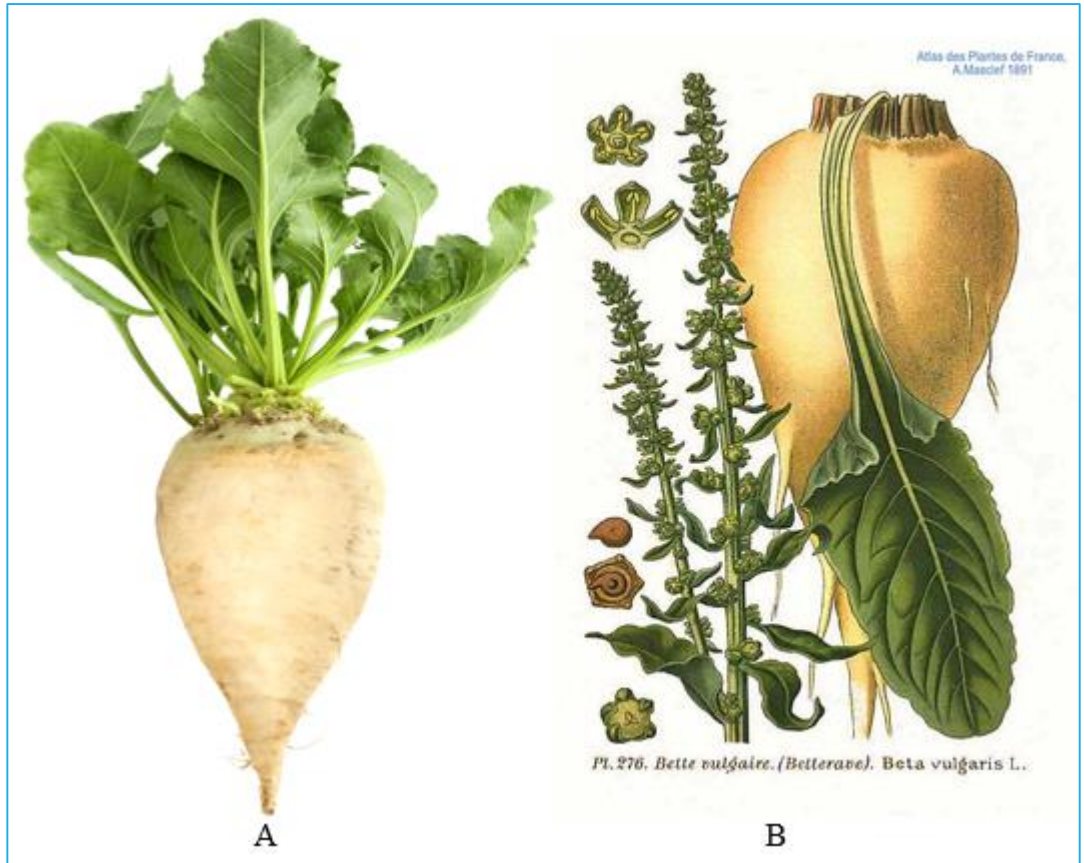
Tablo 1.1 Şeker pancarının sistematik sınıflandırması (URL-2, 2020).

<i>Alem</i>	<i>Plantae</i>	<i>Bitkiler</i>
<i>Altalem</i>	Tracheobionta	Damarlı Bitkiler
<i>Üst bölüm</i>	Spermatophyta	Tohumlu bitkileri
<i>Bölüm</i>	Magnoliophyta	Çiçekli bitkiler
<i>Sınıf</i>	Magnoliopsida	Dikotiledonlar
<i>Altsınıf</i>	Caryophyllidae	
<i>Takım</i>	Caryophyllales	
<i>Familiya</i>	Chenopodiaceae	Kazayağı ailesi
<i>Cins</i>	<i>Beta</i> L.	Pancar
<i>Tür</i>	<i>Beta vulgaris</i> L.	Şeker Pancarı

1.1.3 Şeker Pancarının Morfolojisi

Şeker pancarının yaşam döngüsünü, vejetatif evre ve üreme evresi olmak üzere iki temel evre oluşturur. Şeker üretimi için şeker pancarı bir yıl, bazen de tohum üretimi amacıyla iki yıl süreyle ekilir. Şeker pancarı bitkisinin ilk büyüme aşamasında veya vejetatif evrede (Şekil 1.2 A), bitki tam bir sap içermez, bunun yerine koyu yeşil renkli, oval ila kordat şeklinde yapraklardan oluşur. Yapraklar, bitkinin yer altı sapında bir gül şekli oluşturur. Sapın çaprazında şişmiş beyaz etli bir kök oluşur (Duke, 1983). İkinci büyüme mevsimi olan üreme evresinde (Şekil 1.2 B) gövde, 1,2 ila 1,8 metre uzunluğunda çiçekli bir gövde oluşturmak için yeraltında büyür. Sapın tabanı, büyük yaprak saplı yaprak ve daha az yaprak sapı yapraklarının ve sapsız yaprakların geliştiği üst kısmın aksine gelişen diğer küçük yaprakları içerir. Yaprak eksenlerinde ikincil

sürgünler belirsiz rasemler geliştirir (Forster vd., 1997; URL-3, 2020) . Bu çiçekler küçük, sapsız ve tek başlarına veya kümeler halinde ortaya çıkar. Şeker pancarı mükemmel bir çiçek üretir, çünkü çiçek, beş organla çevrili bir trikarpellat pistilden oluşur. Taç yapraklar (petal) yoktur ve grup beş dar yeşil çanak yaprak (sepal) ile çevrilidir. Gövdedeki her bir çiçek, ince bir yeşil bordür ile kaplıdır (SMITH, 1987). Yumurtalık, çiçeğin çevresinin tabanında bulunur ve içinde sadece bir tohum bulunan gömülü meyve oluşturan çiçek salkımının ortak zarı ile çevrelenmiştir. Tohum şekli yuvarlaktan böbrek şekline kadar değişiklik gösterir. Bir çiçek tek başına oluştuğunda bir monogram tohumu oluşur. Multigerm pancar tohumu, iki veya daha fazla çiçeğin toplanmasıyla oluşur (Cooke ve Scott, 2012) .



Şekil 1.2 A: Şeker pancarı bitkisinin canlı görüntüsü (URL-4, 2020) , B: Şeker pancarı bitkisinin çizimi (Masclef, 1891)

1.1.4 Şeker Pancarının Tarihçesi

Şeker pancarı, Roma ve Yunan kültürlerinde bahçe sebzesi olarak en az 2000 yıldır yetiştirilmektedir. Orta Çağda, Avrupa'nın her yerinde kökündeki tat nedeniyle

mutfaklardaki yerini almıştır. Şeker pancarı, on yedinci yüzyılda Almanya ve Fransa'da tarlalarda hayvan yemi olarak yetiştirilmiştir (Draycott, 2008). Modern şeker pancarlarının tarihi, bilim adamı Andreas Margrave'in %1,3-1,6 konsantrasyonda şeker izole ettiği (Hanelt vd., 2001) ve şeker pancarından elde edilen şekerin şeker kamışından çıkarılan şeker ile aynı olduğunu gösterdiği 1747 yılına kadar uzanmaktadır (Panella vd., 2014). Daha sonra, bilim adamları pancar türlerini seçmişler ve %6'lık bir konsantrasyona ulaşana kadar onları geliştirmişlerdir (Hanelt vd., 2001).

İlk şeker pancarı üretim tesisi 1801'de Polonya'da açılmıştır (Langer vd., 1991). Daha sonra şeker endüstrisi şeker pancarından Fransa'ya girmiş, burada Napolyon bitkileri incelemek ve pancar yetiştirmek için geniş alanlar oluşturulması amacıyla özel bir okul açılması talimatını vermiş ve bu durum Avrupa'da şeker pancarı ekiminin gelişmesine ve refaha katkıda bulunmuştur. 1840 yılında şeker ihtiyacının %5'i, 1880 yılında ise şeker ihtiyacının %50'si şeker pancarından üretilmiştir. Şeker pancarının yetiştirildiği ve geliştirildiği son 200 yılda, şeker içeriğinin konsantrasyonu %18'e yükselmiştir (Biancardi vd., 2010).

1.1.5 Şeker Pancarı Yetiştirme Koşulları

Şeker pancarı genellikle şeker üretmek amacıyla yetiştirilir ve sulu bir kök olduğu için ekim süresi bir yılı geçmez veya tohum üretimi amacıyla iki yıl dayanabilir. Başarılı şeker pancarı ekimi, en iyi verimi elde etmek için kendine özgü toprak yapısı ve iklim gerektirir (SMITH, 1987). Toprağın büyük miktarlarda bitki besinleri içermesi ve büyük miktarlarda nem tutma kapasitesine sahip olması gereklidir. Şeker pancarının en yüksek verimi vermesi için, toprak zeminin de düz ve kayalardan arındırılmış olması gerekir. Şeker pancarı yetiştirmek için ideal toprak, karışık bir kum, kil ve organik maddeden oluşan topraktır. Şeker pancarı yetiştiriciliğinin başarısında sıcaklık, güneş ışığı ve yağış gibi iklim koşulları da önemli rol oynamaktadır. Büyümenin ilk aylarında 15 ila 21°C arasındaki sıcaklıklar ideal kabul edilir (Panella vd., 2014). Şeker pancarı genellikle toprak ve iklim şartlarına bağlı olarak kış sonu ve ilkbahar başında ekilir. Mahsulün, 5 ila 9 aylık büyümeden sonra hasatı gerçekleştirilir. Hasatın hemen sonrasında mahsul, sıcaklık ve hava durumuna göre depolanmak üzere

fabrikalara taşınır (McGinnis, 1982). Tohum maksadıyla şeker pancarı yetiştiriciliğinde ise, bir sonraki sezon için kökleri stabilize etmek ve sapın büyümesini ve tohum oluşumunu başlatmak amacıyla sıcaklığın 4 ila 7°C arasında olduğu bir kış dönemine ihtiyaç bulunmaktadır (SMITH, 1987).

1.1.6 Şeker Pancarının Tüketimi ve Ekonomik Önemi

Şeker pancarı, şeker endüstrisi, biyoetanol gibi birçok sahada kendine yer edinmiş olan ve hayvan yemi kaynağı olarak kullanılan önemli bir ekonomik üründür. Günlük hayatta yaygın olarak kullanılan şeker, bir enerji, tatlandırıcı ve koruyucu kaynağıdır (Asadi, 2006). Şeker kamışı ve şeker pancarı, şeker üretiminin ana kaynaklarıdır. Bu nedenle şeker pancarı ekonomik olarak şeker üretimi için sadece iki kaynaktan biridir (Joersbo, 2007). Uluslararası Diyabet Derneği'nin raporlarına göre, dünya şeker tüketimi 2001-2018 yılları arasında değişen beslenme alışkanlıkları, nüfus artışı ve artan gelirlere bağlı olarak %2,01 artmıştır. Dünya şeker tüketimi 123 454 milyon ton artışla 172 441 milyon tona yükselmiştir. En büyük küresel şeker tüketimi gelişmekte olan ülkelerde, özellikle Asya ülkelerinde kaydedilmiştir. Genel olarak Hindistan, Avrupa Birliği, Çin, Brezilya ve Amerika Birleşik Devletleri dünyadaki en büyük şeker tüketicileri arasındadır (URL-5, 2020).

1.1.7 Şeker Üretimi

Şeker üretim süreci, şeker pancarlarının tarlalardan toplanıp üretim tesislerine nakledilmesiyle başlar. Bu üretim tesislerinde, şeker pancarının kökleri üzerinde bulunan topraklar önce temizlenir ve pancarlar doğranır, ardından içerisindeki şekerin çözünmesi için sıcak sudan geçirilir ve içlerinde kalan şekerin çekilmesi için dilimler sıkılır. Sonuçta, %95 nem içeren meyve suyu eldesi gerçekleştirilir. Karbonatlaşma amacıyla %75 nem konsantrasyonuna sahip bir ortamda yoğunlaştırılır. Arta kalan posa, hayvan yemi olarak kullanılır. Ortaya çıkan meyve suyu, istenmeyen katı şekerler çöktürmek için karbonize edilir. Suyun yoğunlaştırılması, %60 sükröz içeren konsantre bir özsuyunun üretildiği buharlaştırma ile gerçekleştirilir. Konsantre özsuysundan özel haznelerde kaynatılarak konsantrasyonu artırılmış şeker kristalleri

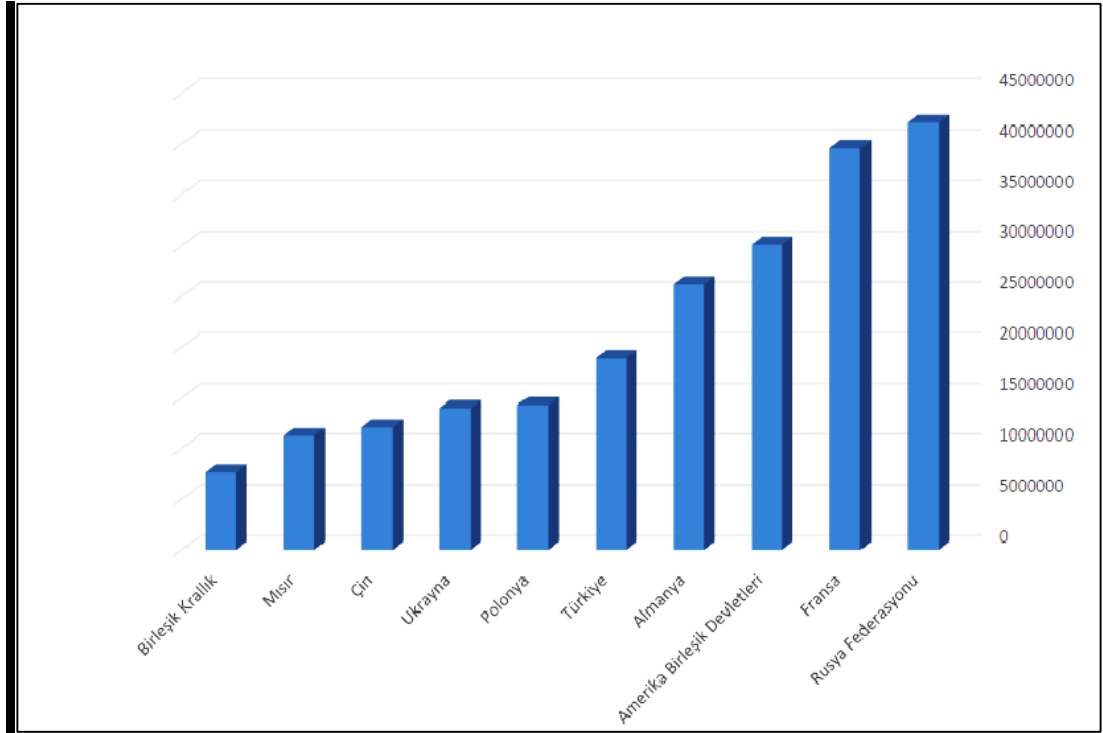
üretir ve Şeker taneciklerinin ayrıştırılıp kurutulduğu bir santrifüj işleme sokulur (Řezbová vd., 2013).

1.1.8 Etanol Üretimi

Etanol, çevreye çok az etkisi olan biyoenerji kaynaklarından biri olarak kabul edildiğinden dolayı, çevre ve iklim üzerinde olumsuz etkilere neden olan fosil yakıtların en önemli alternatiflerinden biri olarak görölmektedir. Etanol üretimi, fosil yakıtlardan üretilen benzine kıyasla daha maliyetlidir, bu nedenle üretim projeleri hükümetler (Amerika Birleşik Devletleri, Avrupa Birliğı ve Brezilya gibi) tarafından desteklenmektedir (Chan vd., 2007). Dünyada, enerji maliyetlerini düşürmek için üretim adımlarını azaltarak ve tek adıma indirgeyerek yeterli miktarlarda etanol üretmenin en ekonomik ve etkili yollarını arayan birçok bilim merkezi bulunmaktadır (Farrell vd., 2006)Şeker içeren maddeler, biyoetanol üretiminin temelini oluşturur. Brezilya gibi tropikal bölgelerdeki şeker kamışı, Avrupa Birliğı ve Amerika Birleşik Devletleri'nde sırasıyla fazla şeker pancarı ve mısır, etanol üretiminin ana kaynaklarıdır (van Thuijl ve Deurwaarder, 2006). Etanolün fermentatif üretimi için şeker üretiminden elde edilen bazı ara ürünleri örneğın %14-18 şeker içeren ham şeker suyu veya %65-67 ile konsantre şeker şurubunu kullanmak mümkündür. Ayrıca %50 şeker içeren melas gibi şeker üretim işleminin bazı yan ürünleri de kullanılabilir. Etanol, şeker pancarı kabuğundan suyun fermentasyon yoluyla ayrılması veya safsızlıkları ayırdıktan sonra kristalizasyon işlemleriyle şeker elde ederek şeker suyu üretmenin geleneksel yöntemi ile de üretilebilir (Henke vd., 2006; Ogonna vd., 2001)

1.1.9 Şeker Pancarı Üretim İstatistikleri

Uluslararası Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) istatistiklerine göre, 2018 yılında 286 963 924 ton şeker pancarı üretilmiş ve en çok üretim yapan ölkeler, Çizelge (1.1) 'de gösterildiğı gibi, sırasıyla Rusya, Fransa, Amerika Birleşik Devletleri, Almanya, Türkiye, Polonya, Çin, Mısır ve Birleşik Krallık (URL-6, 2020) olmuştur.



Çizelge 1.1. Dünyanın en üretken on ülkesinde ton başına şeker pancarı üretim miktarları (URL-6, 2020)

1.2 Ekspansin Geni Hakkında Genel Bilgiler

1.2.1 Hücre Duvarı

Hücre duvarı, bitki hücrelerine koruma sağlayan ve tek hücrenin temel şeklini ve tüm bitkinin görünümünü belirleyen dış tabaka ve birincil kısımdır. Hücre duvarının iki türü (birincil ve ikincil) vardır. Her biri farklı oranlarda selüloz, hemiselüloz, pektin, proteoglikanlar, yapısal glikoproteinler ve fenolik esterler içeren birincil hücre duvarının iki ana türü vardır. Komelinoid olmayan monokotlarda ve dikotlarda bulunan ilk tür, %20-35 pektin ile eşit oranlarda selüloz ve çapraz bağlı ksiloglukanlar içermektedir. İkinci tip ise yabancı otlar, mısır, pirinç, arpa ve komelinoid monokotlarda bulunur ve yüksek miktarda arabinoksilan ile %10'dan az ksiloglukan (%1-5) ve pektine sahiptir (Carpita, 1996).

Yüksek bitkilerde selüloz, hemiselüloz ve pektinden oluşan amorf jel benzeri bir matristen oluşan ikincil bir koruyucu hücre duvarı bulunmaktadır. Bazı hemiselüloz ve ksiloglukanın moleküler uzunlukları, selüloz liflerinin mikroskobik lifleri arasındaki arayüzlerden daha uzundur. Bu nedenle, selüloz/hemiselüloz ağı, hücresel

ağ yapısının genişleme kabiliyetini veren bir çerçeve görevi görür (Fukuda, 2015). Bitkilerin hücre duvarının dinamikleri, bitki hücrelerinin gelişim sırasındaki şeklini, işlevini ve çevresel sinyallere tepkilerini belirler ve tüm bitkinin yapısal hücre gücüne, güvenliğine ve bütünlüğüne katkıda bulunur. Bitkinin yaşamı boyunca hücre duvarında sürekli bir birleşme, yeniden şekillenme ve ayrışma vardır ve bu, hücre duvarının yapısal bileşenlerinin çeşitli işlemleriyle yapılır (Fukuda, 2015). Parçalanma ve yeniden şekillenme süreçleri, bitki hücresi büyümesi süreci için gereklidir, çünkü parçalanma, hücrelerin genişlemesine yardımcı olan hücre duvarının gerilme mukavemetinde sürekli bir azalma olarak tanımlanır. Bu süreç bitki büyümesinin önemli bir parçasıdır.

Daha önce yapılan araştırmalardaki en yaygın inanış, hücre yüzeyindeki çözünür selülozik lifler ve çözünür ksiloglukanın etkileşerek temel ksiloglukan/selüloz ağını oluşturduğuydu ve bunların hücre duvarının fizyolojik süreçlerini kontrol eden birincil yapı olduğuna inanılmaktaydı (Talbott ve Ray, 1992).

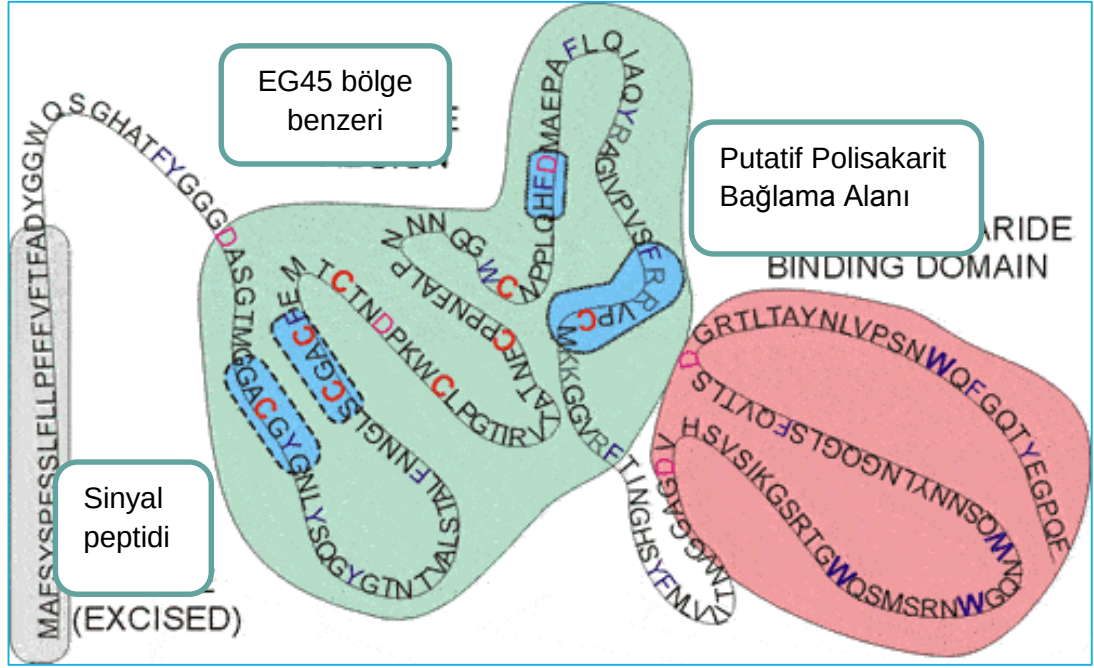
1.2.2 Ekspansin Genlerinin Kısa Tarihçesi

Oksin ile muamele edilen sebze saplarının, muamele edilmemiş saplardan daha esnek oluşu, bitki büyümesi üzerinde hücre duvarı özelliklerinin önemine işaret etmektedir (Heyn, 1931). Bu durum, hücre duvarlarının ölçeklenebilirliğini değiştiren büyüme hormonunun önemini göstermektedir. Sonraki sonuçlar, oksin kullanımıyla bitki hücrelerinin büyümesi için bitki hücre duvarlarının asitleştirilmesini gerektirdiğini göstermiştir (Cleland, 1971; Hager vd., 1971). Ardından 1980'lerde, izole edilmiş kök hücre duvarlarının uzun süreli genişlemesinin nötr çevrelerde değil, asidik çevrelerde (pH 6) meydana gelebileceği gözlenmiştir (R. E. Cleland vd., 1987; Cosgrove, 1989). Bu bulgular asit genişlemesinin, hücre duvarı içindeki enzimlerin aktivitesinin bir sonucu olduğu gerçeğini kuvvetle desteklemektedir (Cosgrove, 1989). Bilim adamları, salatalık bitkisinden izole edilen hücrelerin hücre duvarını genişletebilen duvar proteinlerini saptayabilmişlerdir (McQueen-Mason vd., 1992).

Salatalık bitkilerinden izole edilen ekspansin proteinleri olarak adlandırılan proteinler, hem monokotiledon hem de dikotiledonların termal olarak inaktive edilmiş

hücrelerinin genişlemesini uyarabilir. Ekspansin proteinlerinin keşfinden önce, hücre duvarının gevşemesinden selülozlar ve ksiloglukan gibi sulu aktivite gösteren enzimlerin sorumlu olduğuna inanılmaktaydı, ancak hücre duvarının sulu aktivitelerinin hücre duvarının gevşemesini etkilediği görüşü ve ekspansin proteinlerinin sulu aktivite içermediği düşüncesi kanıtlanamamıştır (S. McQueen-Mason vd., 1992b ; S. J. McQueen-Mason vd., 1993 ; Cosgrove ve Durachko, 1994) . Saf selülozdan bir filtre kağıdı parçası üzerinde yapılan daha sonraki deneyler, ekspansinlerin hücre duvarı polimerleri arasındaki hidrojen bağlarını bozarak hücre duvarının genişlemesine neden olabileceğini göstermiştir (Cosgrove ve Durachko, 1994; S. McQueen-Mason ve Cosgrove, 1994). Diğer deneyler, ekspansin proteinlerinin hemiselülozların ve amorf selülozların çeşitliliği ile yüksek oranda ilişkili olduğunu ortaya çıkarmıştır (S. J. McQueen-Mason ve Cosgrove, 1995) Önceki çalışmalara dayanarak, selülozun ince lifleri ile hemiselüloz tabakaları arasındaki hidrojen bağlarının kırıldığına inanılmaktadır. Ekspansin genleri, algler ve eğrelti otları dahil olmak üzere bitki aleminin tüm ana dallarında tanımlanmıştır (Kim vd., 2000) Ekspansin Geni.

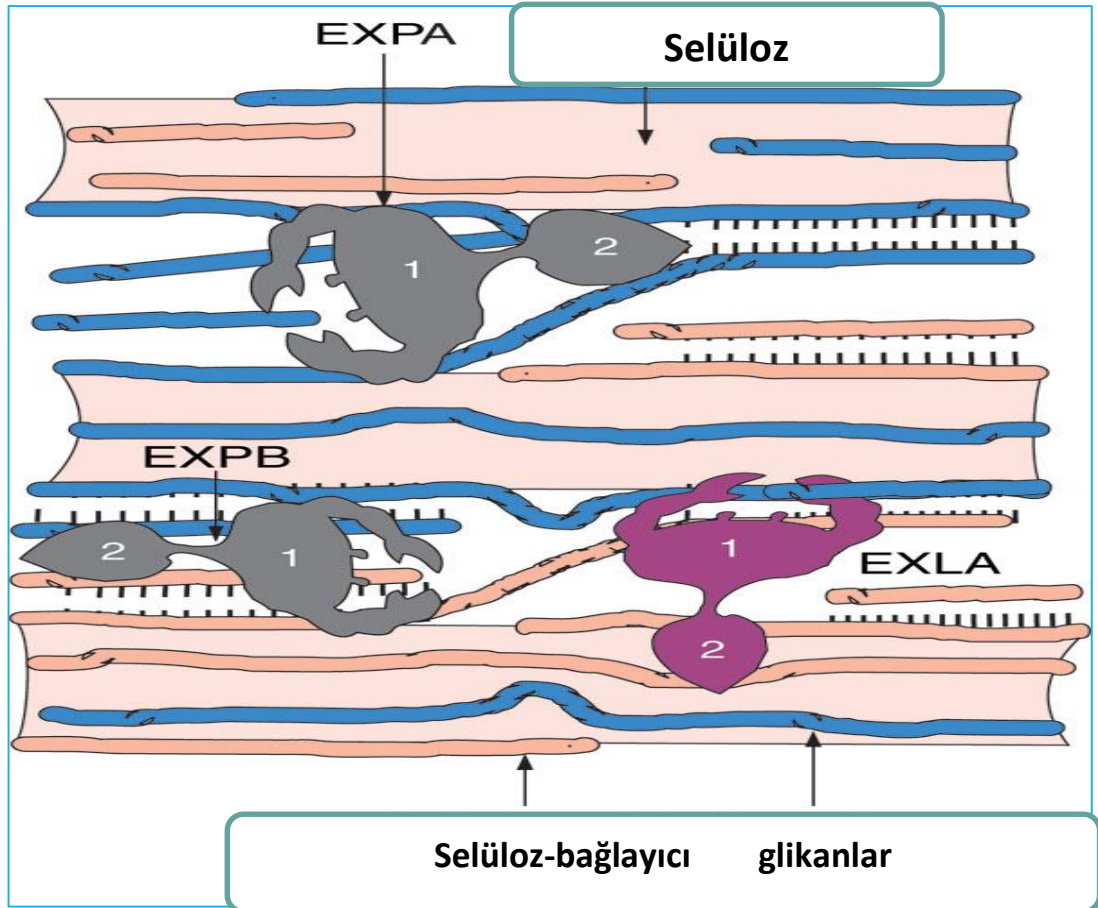
Ekspansin gen ailesi, tipik olarak 225-300 aminoasit uzunluğundaki hücre duvarındaki küçük proteinleri kodlayan aktif ve büyük gen ailesinden biridir (Sampedro ve Cosgrove, 2005). İki alandan oluşur: N-terminal alanı, altı sarmallı bir çift psi beta-varildir (DPBB) ve yapısal olarak 45 glikozil hidrolaz ailesine (GH45) benzer bazı korunmuş polar kalıntılarla karakterize edilmektedir. Polen alerjik alanı olarak adlandırılan ikinci alan, polisakkarit bağlanması için uygun olan korunmuş aromatik aminoasitleri içerir (Georgelis vd., 2012). Bir sinyal peptidinden sonra gelen (Şekil 1.3) büyük ekspansin gen ailesi dört temel gruba ayrılır. Bunlar, a-Ekspansin veya Ekspansin A (" EXPA " olarak anılır), b-Ekspansin veya Ekspansin B (" EXPB " olarak anılır), Ekspansin-benzeri A (" EXLA " olarak anılır) ve Ekspansin benzeri B ("EXLB" olarak anılır) (Choi vd., 2008).



Şekil 1.3 Ekspansin proteininin önerilen yapısı (Daniel Cosgrove'un çizimi) (URL-7, 2020)

Ekspansin proteini ilk olarak salatalık bitkisinin hücre duvarında tespit edilmiştir (McQueen-Mason vd., 1992a) . Hücre duvarlarında enzimatik olmayan ayrışma gözlenir, ancak ayrışma pH'a bağlı olarak meydana gelir. Ekspansin proteininin varlığı, hücre duvarının esnekliğini etkiler ve bu durum ekspansin proteinlerini bitki büyümesinde çok önemli hale getirir (Cosgrove, 2000, 2015). Ekspansinlerin etki mekanizması tam olarak net değildir, ancak ekspansin proteininin bu çok gerekli olan esnekliği hücre duvarına kazandırdığı kabul edilmektedir (Cosgrove, 2000). Tarama testlerindeki biyomekanik analizler, *AtEXLA2* geninin aşırı ekspresyonunun *Arabidopsis thaliana* (*Arabidopsis*) hipokotillerinde hücre duvarı gerilme mukavemetini azaltma potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir (Boron vd., 2015). Ekspansin proteininin hücre duvarı üzerindeki etkisi, hidrolize enzimlerin etkisinden farklıdır. Ekspansin proteinleri tarafından hücre duvarı genişlemesinde sulu veya enzimatik aktivite yoktur. Hücre duvarı elastikiyetini etkilemeden, hücre duvarı örneklerine ilave edildikten sonra saniyeler içinde hızlı genişlemeye neden olmaktadır (McQueen-Mason vd., 1993; Yuan vd., 2001). Hücre duvarındaki endoglukanaz gibi hidrolitik enzimlerin neden olduğu genişlemeye, hücre duvarının elastikiyetinde önemli değişiklikler eşlik eder ve uzun zaman alan bu durum da hücre duvarının yapısındaki önemli değişikliklere işaret eder (Yuan vd., 2001). Hücresel

duvar genişlemesine katkıda bulunan ekspansin proteinlerinin etkisi için önerilen enzimatik olmayan mekanizma, hücre duvarı şekerleri arasındaki kovalent olmayan bağları geri çekme ve kırma işlevi görmektedir (Dal Santo vd., 2013). Ekspansin proteininin, mikro selüloz liflerini, onları hücre duvarı bileşenlerinin geri kalanına bağlayan hidrojen bağlarını parçalayarak birbirinden uzaklaştırmaya çalıştığı düşünülmektedir (Şekil 1.4). Bu görüş, sentetik bakteriyel selüloz üzerinde yapılan deneylerle desteklenmektedir (Dal Santo vd., 2013; Fukuda, 2015). Biyokimyasal mekanizma kesin olarak bilinmemekle birlikte, ekspansin proteinlerinin katalitik etkisi, hücre duvarı yapısında önemli kovalent değişikliklere neden olmadan, hücre duvarı polimerinin genişlemesini ve sürünmesini uyarmaktadır (Grobe vd., 2002).



Şekil 1.4 Basitleştirilmiş bitki hücre duvarı modeli ve ekspansinlerle gevşetilmesi (Sampedro vd Cosgrove, 2005).

1.3 Biyoinformatik

Biyoinformatik, DNA, RNA ve protein gibi biyolojik moleküller hakkında büyük miktarda veriyle ilgilenen ve biyoloji, bilgisayar, matematik ve istatistik gibi bir grup bilimi birleştirerek genetik değişiklikleri ve mutasyonları tanımlayan modern ve önemli bir bilimdir. Biyoinformatik, özellikle genom ile ilgili olmak üzere biyolojik çalışmalar için bilgisayar yazılımının kullanımını içerir. Genetik verilerin karşılaştırılmasına, analiz edilmesine ve yorumlanmasına ve böylece moleküler biyoloji çalışmalarında evrimsel yönlerin anlaşılmasına yardımcı olur (Lesk, 2013). Biyoinformatik, hedeflerine ulaşmak için yoğun bir şekilde hesaplama tekniklerini geliştirmeye odaklanmasıyla ön plana çıkmaktadır. Bu, biyolojik verilerin analizi ve yönetimi için veri tabanlarının, bilgisayar ve istatistiksel tekniklerin ve algoritmaların oluşturulmasını ve geliştirilmesini gerekli kılar. Son yıllarda, moleküler biyoloji ile ilgili çok büyük miktarda bilgi üretmek amacıyla hem genomik hem de moleküler araştırmalarda ortak çaba içerisine girilmiştir (Wong, 2016).

Şeker pancarı bitki genomundaki ekspansin genleri üzerine yapılan bu araştırmada biyoinformatiğin çeşitli yönleri kullanılmıştır. Gen bankaları, her bir proteinin moleküler ağırlıklarını ve her bir genin kromozomlar üzerindeki yerini bilmenin yanı sıra, genler için protein dizileri elde etmek için de kullanılmaktadır. Verilerin işlenmesi ve gerekli sonuçların elde edilmesi amacıyla çeşitli bilgisayar programları ve dünya çapında internet sunucuları kullanılmıştır. MapChart programından (Voorrips, 2002) şeker pancarı genomunun kromozomlarındaki ekspansin genlerinin yerini bulmak için yararlanılmıştır. Ekspansin genlerinin ekzon-intron yapılarını belirlemek için, genlerdeki intronun miktarı ve türü hakkında bilgi veren bir GSDS sunucusu kullanılmıştır. MEGA v.7 yazılım (Moleküler Evrimsel Genetik Analizi) (Kumar vd., 2016) programı, gen dizilerini karşılaştırmak ve filogenetik ağaçların oluşturulması yoluyla genlerin evrimsel analizini anlamak amacıyla kullanılmıştır ve (iTOL) sitesi(URL-8, 2020), oluşturulan filogenetik ağacın şeklini modifiye etmek ve incelemek amacıyla sonuçları daha net ve daha kolay hale getirmek için kullanılmıştır. Blast2Go programından (Conesa ve Götz, 2008) hücrelerdeki ekspansin proteinlerinin tahmini yerleşimini, moleküler fonksiyonunu ve biyolojik rolünü belirlemek amacıyla yararlanılmıştır. Ekspansin genlerinin gen ekspresyonunu kontrol etme

mekanizmalarının belirlenmesi amacıyla, gen ekspresyonunu düzenlemeye ve inhibe etmeye yardımcı bir mekanizma olan miRNA'lar incelenmiştir. Şeker pancarındaki ekspansin genleri üzerindeki farklı miRNA türlerinin ilişkisini göstermek için bir psRNA hedefi (Dai ve Zhao, 2011) kullanılmıştır. Ayrıca, bu ilişkiyi gösteren bir resim elde etmek için Cytoscape programından yararlanılmıştır. MEME veritabanı (Bailey vd., 2009), ekspansin proteinlerini analiz etmek, ekspansin proteinlerinde bulunan korunmuş motif türlerini açıklığa kavuşturmak, bunları hazırlamak ve bunları filogenetik ağaçla karşılaştırarak bir dalın proteinlerindeki motif türlerinin diğer dallardan benzerliği ve farklılığı yoluyla ağacın güvenilirliğini test etmek amacıyla kullanılmıştır. Bunların yanında, geçmişte genlerin birbirinden ayrılması için geçen yaklaşık süreyi belirlemek maksadıyla şeker pancarı ile diğer bazı model bitkiler arasındaki ekspansin genlerinin evrimsel analizi çalışılmış ve bu Clustal Omega ve PAL2NAL programları aracılığıyla gerçekleştirilmiştir (C. Zhang vd., 2013). Bu çalışmada biyoinformatik yöntemler kullanılarak yapılan bir diğer çalışma da, bazı ekspansin genlerinin üç boyutlu yapısının belirlenmesidir ve bu analiz, Protein Veri Bankası (PDB) yardımıyla yapılmıştır (Berman vd., 2000). Proteinlerin nasıl çalıştığını daha iyi anlamak için proteinlerin üç boyutlu yapısı üzerinde çalışmak ve karşılaştırmak amacıyla %90'ın üzerinde yüksek güven düzeyinde belirleme gerçekleştirilmiştir (Kelley vd., 2015).

Şeker pancarı bitkisinde bulunan ekspansin genleri üzerinde gerçekleştirilen tüm bu çalışmalar, biyoinformatiğin sağladığı hızlı ve güvenilir yöntemler sayesinde bilgisayar ortamında yapılmış ve bu da en düşük maliyetle önemli sonuçlara en doğru şekilde ulaşılması için gereken zaman ve çabadan tasarruf sağlamıştır.

1.4 Literatür İncelemesi

Bitkilerin hücre duvarlarının asidik genişlemesinden sorumlu olan ekspansin proteinleri ilk defa, 1992 yılında salatalık bitkisinde, iki proteinin (CsEXP1 ve CsEXP2) izole edilmesi ile tespit edilmiştir. Bu proteinler hücre duvarının genişlemesinden sorumlu faktörlerden biri olarak kabul edilmektedirler (McQueen-Mason vd., 1992a). Keşfedilen proteinler arasındaki benzerlikler nedeniyle, bunlar alfa-ekspansin olarak adlandırılmışlardır (Shcherban vd., 1995).

Hücre duvarının aynı esneme özelliklerine sahip oldukları anlaşılan ve beta-ekspansin adı verilen alfa-ekspansine benzer bir grup protein de keşfedilmiş ve bu iki grup Ekspansin A (EXPA) ve Ekspansin B (EXPB) olarak isimlendirilmiştir (Kende vd., 2004). Arabidopsis ve çeltik genomlarının tam genom dizilimi, iki yeni aile grubunun varlığına ilişkin veriler sağlamıştır ve bunlar, aminoasitleri önceki iki EXPA ve EXPB grubu ile ilişkili olan ekspansin-benzeri A (EXLA) ve ekspansin-benzeri B (EXLB) genleridir. Bu grupların biyolojik ve kimyasal işlevleri hakkında henüz yeterli bilgi bulunmamaktadır (Nishitani ve Vissenberg, 2007).

Ekspansin genleri pamuk (*Gossypium hirsutum*) bitkisinde tanımlanmış ve bu genom içinde 93 ekspansin geni belirlenmiştir. 93 ekspansin geni, 24 kromozom üzerinde dört aileye bölünmüştür. Ekspansin genlerinin ekspresyonları, kantitatif gerçek zamanlı polimeraz zincir reaksiyonu analizi (qRT-PZR) ile izlenmiş ve elde edilen bulgular pamuk lifinin farklı büyüme aşamalarının farklı ekspansin genlerinin aktivitesi ile ilişkili olduğunu göstermiştir (Lv vd., 2020).

Ekspansin genlerinin ekspresyonu, patates bitkisinin (*Solanum tuberosum* L.) farklı büyüme ve stres aşamalarında incelenmiştir. Bu bitki genomunda ekspansin genlerinin otuz altısı tanımlanmış ve bazı dokuların RNASeq analizi, ekspansin genlerinin bitki dokularında farklı şekilde ifade edildiğini, bazı spesifik genlerin ise patates yumrularının gelişim aşamaları gibi belirli bitki dokularında işlev gördüğünü göstermiştir. Bazı genler ayrıca ısı, basınç ve dehidrasyon gibi stres koşulları altında da ekspresyon göstermiştir. Bu süreç, bazı ekspansin genlerinin bitkinin stres direncine katıldığını gösterebilir (Chen vd., 2019).

Ekspansin genleri Çin hünabında (*Ziziphus jujuba* Mill.) genomik düzeyde tespit edilmiş ve 30 ekspansin geni belirlenmiştir. Gen ekspresyonu da çalışılmış ve farklı dokularda ekspansin genlerinin farklı aktivitelerinin olduğu gözlemlenmiştir. Bunun nedeninin çiçeklerde ve genç meyvelerde aktif olan bazı genlerden kaynaklı olduğu önerilmiştir. Ekspansin genlerinin büyüme ve stres direncindeki rolü de açığa çıkarılmıştır (Hou vd., 2019).

Ekspansin genlerinin hücre genişlemesindeki fonksiyonu nedeniyle, tahılların bileşiminin önemli bir parçası olan endosperm hücrelerinin genişlemesinde ekspansin genlerinin rolü araştırılmıştır. Mısır bitkisinde ekspansinlerin önemli biyolojik rolünü belirlemek için, mısır genomunda ekspansin genleri tespit edilmiştir. Seksensekiz ekspansin geninin, üç ana gruba dağıldığı görülmüştür. Ekspansin genlerinin ekspresyonu, yarı kantitatif RT-PZR ile çeşitli dokularda belirlenmiştir. Endosperm hücrelerini ifade eden sekiz gen ve spesifik olarak endosperm hücrelerini ifade eden beş gen elde edilmiştir. Çalışma, mısır bitkilerinde ekspansin genlerinin genetik transkripsiyonu hakkında temel bilgiler sağlamıştır (Zhang vd., 2014) .

Ekspansinlerin hücre duvarlarının genişlemesi ve strese direnç üzerindeki rolü nedeniyle, ekspansin genlerinin etkisi domates bitkilerinde incelenmiştir. Domates genomunda, genetik olarak eksprese edilen 25 ekspansin geni tespit edilmiştir. Meyve, kök ve çiçek kısımları gibi bitkinin farklı bölümlerinde ekspansin genlerinin ekspresyonları belirlenmiştir. Sonuçlar, özellikle meyve gelişimi ve stres direnci üzerinde, ekspansin genlerinin biyolojik aktivitesini göstermiştir (Lu vd., 2016).

Şeker pancar genom dizisi 2014 yılında yayınlanmıştır (Dohm vd., 2014). Bu tez çalışması kapsamında da, çağımızın en önemli ekonomik mahsullerinden biri olarak kabul edilen ve dünyadaki en önemli şeker üretim kaynaklarından şeker pancarı genomundaki ekspansin genleri üzerine bir araştırma yapılmıştır. Dört alt aileye bölünmüş genom seviyesinde otuz bir ekspansin geni tespit edilmiştir. Ekspansin genlerinin filogenetik ağacı incelenmiştir. Çalışma, ekzon/intron bölge düzenlenmelerinin şeker pancarı bitkisinde ekspansin genlerinin yapısını oluşturduğu benzersiz evrimsel süreçleri gösteren genetik yapı ve aminoasit dizilerinin spesifik özelliklerini ortaya çıkarmıştır. Şeker pancarında ekspansin gen ailesinin dağılımında segmental ve tandem duplikasyon olayları, önemli role sahip gözükmemektedir. Şeker pancarı ekspansin genleri, ayrılma sürelerini kıyaslamak amacıyla bazı model bitkilerle karşılaştırılmıştır. Ekspansin proteinlerinin ontolojisi ve proteinlerin tahmin edilen üç boyutlu yapısı incelenmiştir. Bu çalışma, şeker pancarı bitkisindeki ekspansin genleri hakkında değerli bilgiler sunmaktadır ve bu da gelecekteki araştırmalara önemli bir bilgi kaynağı olarak yardımcı olacaktır.

2. YÖNTEM

2.1 Şeker Pancarı Genomunda Ekspansin Genlerinin Analizi ve Tanımlanması

Şeker pancarı bitkisi genomundaki ekspansin genlerini tanımlamak için, şeker pancarının dizileri, kromozom üzerindeki konumları ile birlikte *Beta vulgaris* web sitesinden (URL-7, 2020) indirilmiştir (Webster, 2016). CLC genomik çalışma programı, DPBB ve Polen alerjen alanı içeren genleri seçmek için kullanılmıştır. Gen numaraları, kromozomlara ve genin kromozomdaki konumuna göre düzenlenmiştir. Ekspansin genlerinin protein dizileri yüklenmiş ve kodlayıcı dizilerini (CDS), peptid dizilerini ve gen dizilerini indirmek için NCBI sitesinde BLAST araması yapılmıştır. Ek olarak, ekspansin proteinlerinin Saklı Markov modeli (HMM) profilleri, geniş bir protein aileleri koleksiyonu olan Pfam veritabanında (URL-9, 2020) kontrol edilmiştir. Protein uzunlukları, izoelektrik noktaları (pI) ve moleküler ağırlıkları (MW), belirli bir protein için çeşitli fiziksel-kimyasal parametrelerin hesaplanmasını sağlayan ProtParam Aracı kullanılarak tahmin edilmiştir (*ExPASy - ProtParam Tool*, n.d.).

2.2 Ekspansin Genlerinin Kromozomal Konumunun Belirlenmesi, Gen Yapısının Tahmini

Şeker pancarı genomunda ekspansin proteinleri için kodlanmış genlerin konumlandırılması, *Beta vulgaris* kaynak veritabanından BLASTP işlemi yoluyla gerçekleştirilmiştir. Genomdan belirlenen diziler, kromozomlardaki dizilerin yerini görselleştirmek amacıyla MapChart programına yüklenmiştir (Voorrips, 2002).

Belirlenen genlerin yapısını belirlemek için ekzon-intron grupları, tam komplementer DNA (cDNA) veya öngörülen kodlama dizilerinin (CDS) ilgili genomik dizileriyle karşılaştırılmasına dayalı olarak, Gen Yapı Görüntüleme Sunucusunda (URL-10, 2020) kodlanmış diziler uygulanarak gösterilmiştir (Hu vd., 2015).

2.3 Dizi Hizalama, Filogenetik Analiz ve Korunmuş Motiflerin Tanımlanması

Aminoasit dizileri MEGA7 (Kumar vd., 2016) programına yüklenmiş ve çoklu dizi hizalamaları için ClustalW programı kullanılmıştır. Filogenetik ağaç, sırasıyla 10 ve 0,1 boşluk uzatma cezaları ile maksimum likelihood yöntemiyle (1000 tekrarlı 'bootstrap' analizleri ile) çizilmiştir (Thompson vd., 1997) Filogenetik ağacın, etkileşimli hayat ağacı (iTOL) (URL-8, 2020) programı kullanılarak görsel yapısı geliştirilmiştir. Protein dizisi motifleri, ekspansin proteinlerinin aminoasit dizilerinin, motif ortaya çıkarma (MEME) veritabanı (URL-11, 2020) için çoklu beklenti maksimizasyonuna (EM) yüklenmesiyle belirlenmiştir (Bailey vd., 2009). Analiz için maksimum motif sayısı 20, optimum motif genişlikleri ≥ 2 ve ≤ 300 olarak belirlenmiştir. Belirlenen MEME motifleri daha sonra InterPro veri tabanında InterProScan ile taranmıştır (Quevillon vd., 2005). Böylece, proteinleri aileler halinde sınıflandırarak ve önemli bölgelerini tahmin ederek fonksiyonel analizlerine katkı sağlanmıştır.

2.4 Gen Ontoloji Analizi

Ekspansin dizilerinin fonksiyonel analizi Blast2GO programı (Conesa ve Götze, 2008) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ekspansin proteinlerinin aminoasit dizileri Blast2GO programına yüklenmiş ve fonksiyonel analiz üç adımda gerçekleştirilmiştir:

1. Programa yüklenen diziler eşleştirilmiştir (BLASTp).
2. BLAST sonuçlarıyla ilişkili haritalama tamamlanmıştır (Haritalama).
3. Dizilerle ilgili bilgi dosyası oluşturulmuştur (Ek Açıklama). Kısaca, şeker pancarında ekspansin gen ailesi için GO kategorizasyonunun üç kategorisi olan biyolojik fonksiyonlar, hücresel yerleşim ve moleküler fonksiyonların belirlenmesi sağlanmıştır.

2.5 Homolog ve Homolog Olmayan Değişim Oranlarının Tahmini

Şeker pancarı (*Beta vulgaris*) ve kavak (*Populus trichocarpa*), Arabidopsis (*Arabidopsis thaliana*), çeltik (*Oryza sativa*) ve mısır (*Zea mays*) bitki genomlarında protein kodlayan ekspansin üyelerine ve ortolog gen çiftlerine ait aminoasit dizileri, çoklu dizi hizalama aracı olan CLUSTALW kullanılarak hizalanmıştır. Proteinlerin çoklu dizi hizalamasını ve karşılık gelen DNA dizilerini bir kodon hizalamasına dönüştüren CODEML (URL-12, 2020) sunucusu (Suyama vd., 2006), homolog (Ks) ve homolog olmayan (Ka) değişim oranını, ekspansin genlerinin aminoasit dizilerini ve bunların orijinal komplementar DNA dizilerini hizalayan bir yöntem yoluyla hesaplamak için kullanılmıştır. Ekspansin genlerinin duplikasyon ve ayrılma zamanı (milyonlarca yıl önce, Myö), her yıl için homolog bölge ve homolog mutasyon oranı kullanılarak hesaplanmıştır ($T = Ks / 2\lambda$ ($\lambda = 6,5 \times 10^{-9}$) (Xu vd., 2014)

2.6 Ekspansin Genlerini Hedefleyen miRNA'ların Tanımlanması

miRNA-kontrollü gen hedeflerinin belirlenmesi, miRNA işlevlerinin anlaşılması için önemlidir. Daha önce bilinen bitki miRNA öncülleri miRbase v20.0 ((URL-13, 2020) kullanılarak elde edilmiştir (Griffiths-Jones vd., 2007) Bilinen tüm bitki miRNA'ları ve şeker pancarı ekspansin gen transkriptleri hizalanmış ve varsayılan tüm bitki ve şeker pancarı miRNA'ları internet tabanlı psRNA Hedef Sunucusu (URL-14, 2020) kullanılarak tanımlanmıştır (X. Dai ve Zhao, 2011). Bilinen tüm bitki miRNA'ları ve bunların potansiyel hedefleri, daha önce tarif edilen parametreler kullanılarak değerlendirilmiştir (Yuzhu Lu vd., 2018)

2.7 Ekspansin Proteinlerinin Üç Boyutlu Yapısının Tahmini (Homoloji Modellemesi)

Ekspansin proteinlerinin aminoasit dizileri, şeker pancarındaki benzer dizi ve ekspansin proteinlerinin bilinen üç boyutlu yapısının en iyi örneklerini belirlemek için BLASTP araştırması ile Protein Veri Bankası (PDB) veri tabanında (Berman vd., 2000) taranmıştır. Üç boyutlu protein yapısı, homoloji modellemesi için Phyre2 veritabanı çevrimiçi aracı (URL-15, 2020) (Kelley vd., 2015) kullanılarak > %90 güven seviyesi ile tahmin edilmiştir.

3. BULGULAR

3.1 Şeker Pancarında Ekspansin Dizilerinin Belirlenmesi, İsimlendirilmesi ve Kromozomal Dağılımı

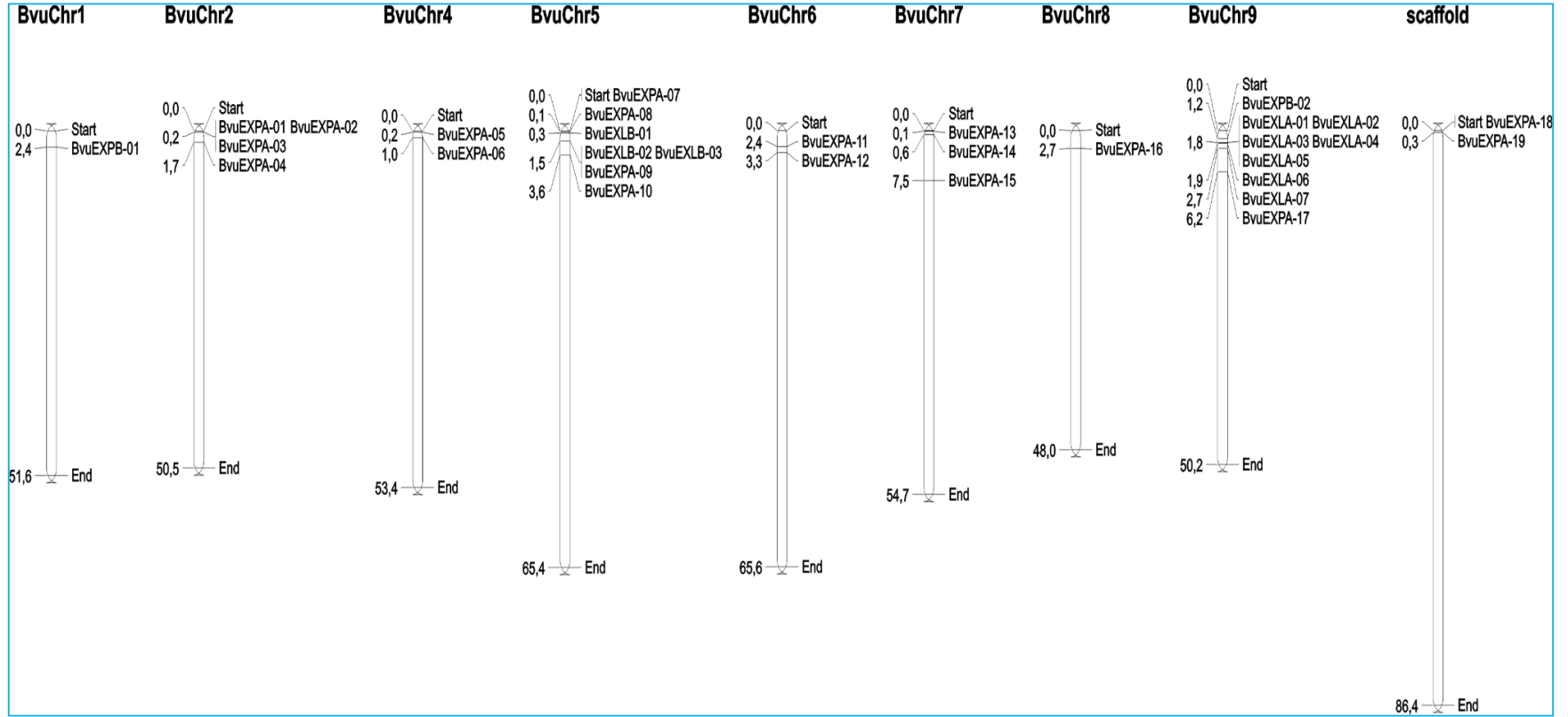
Beta vulgaris genomu içindeki ekspansin genlerinin genomik dağılımını bulmak için, genler (*BvuEXPA*, *BvuEXPB*, *BvuEXLA*, *BvuEXLB*) dokuz *Beta vulgaris* kromozomu üzerinde düzenlenmiştir. *BvuEXPA-18* ve *BvuEXPA-19* genlerinin yerleşimi ise iskele (scaffold) düzeyinde belirlenmiştir. İlk kromozomdan başlayarak kromozomlardaki konumlarına göre şeker pancarı ekspansin genleri, *BvuEXPA-01-BvuEXPA-19*, *BvuEXPB-01-BvuEXPB-02*, *BvuEXLA-01-BvuEXLA-07* ve *BvuEXLB-01-BvuEXLB-03* olarak adlandırılmıştır. MapChart programının (Voorrips, 2002) sonuçlarına göre (Şekil 3.1), dokuzuncu kromozomun, dokuz gen ile en fazla ekspansin genine sahip olduğu görülmüştür. Onu ise sırasıyla 7 ve 4 gen içeren beşinci ve ikinci kromozomlar takip etmiştir. Her biri yalnızca bir gen içeren birinci ve sekizinci kromozomlar da en düşük gen sayısına sahip kromozomlar olarak belirlenmiştir. Ekspansin proteinlerinin uzunluğu 179 ile 272 aminoasit arasında değişmektedir ve bu proteinlerin moleküler ağırlığının da 19,9 ile 29,3 kDa arasında yer aldığı gözlenmiştir.

3.2 Şeker Pancarı Ekspansin Genlerinin Ekzon-İntron Yapılarının Tanımlanması

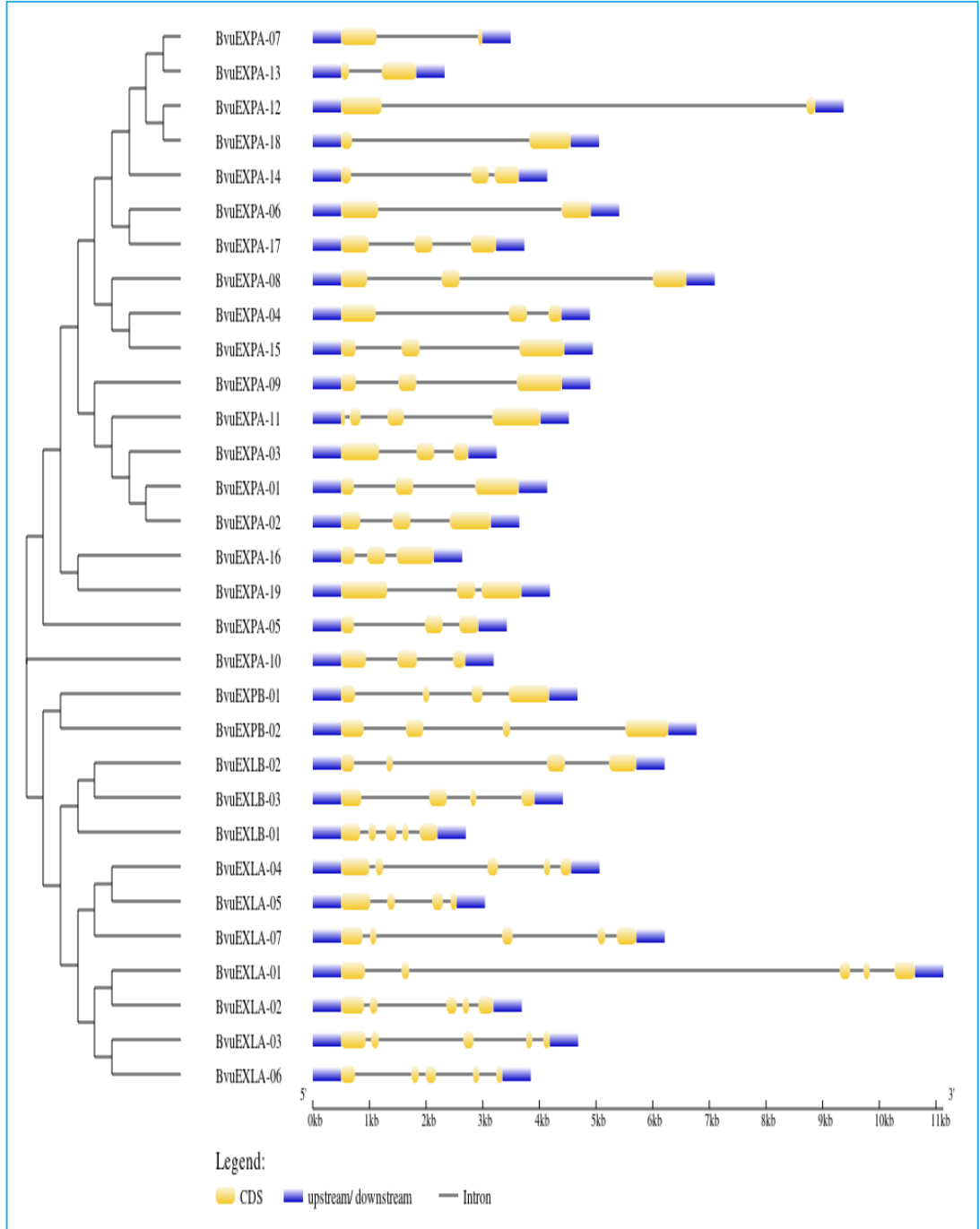
Şeker pancarı ekspansin genlerinin ekzon-intron profili, gen yapılarını karşılaştırmak için GSDS sunucusu (URL-16, 2020) kullanılarak belirlenmiştir (Hu vd., 2015). Sonuç olarak, tüm genlerin intron içerdiği görülmüş ve şeker pancarında bulunan ekspansin gen ailesinin 13 üyesinin toplam ekspansin genlerinin %42'sini oluşturan iki intron içerdiği tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, filogenetik ağaç ile ekspansin genlerinin ekzon-intron düzenlenme bölgeleri arasında bir ilişki belirlenmiştir. Aynı filogenetik gruptaki tüm ekspansin proteinleri ayrıca aynı sayıda ekzon-intron gruplarına ayrılmıştır. Grup IIB'deki genlerde en fazla intronunun bulunduğu gözlenmiştir. Ayrıca, genellikle çoğu *BvuEXPA* geninin iki intron içerdiği, *BvuEXPB* ve *BvuEXLB* genlerinin üç intron içerdiği, *BvuEXLA* genlerinin ise 4 intron içerdiği göze çarpmaktadır. Şekil 3.2'de ilave ayrıntılara yer verilmiştir.

3.3 Şeker Pancarında Ekspansin Proteinlerinin Filogenetik Ağaç Analizi

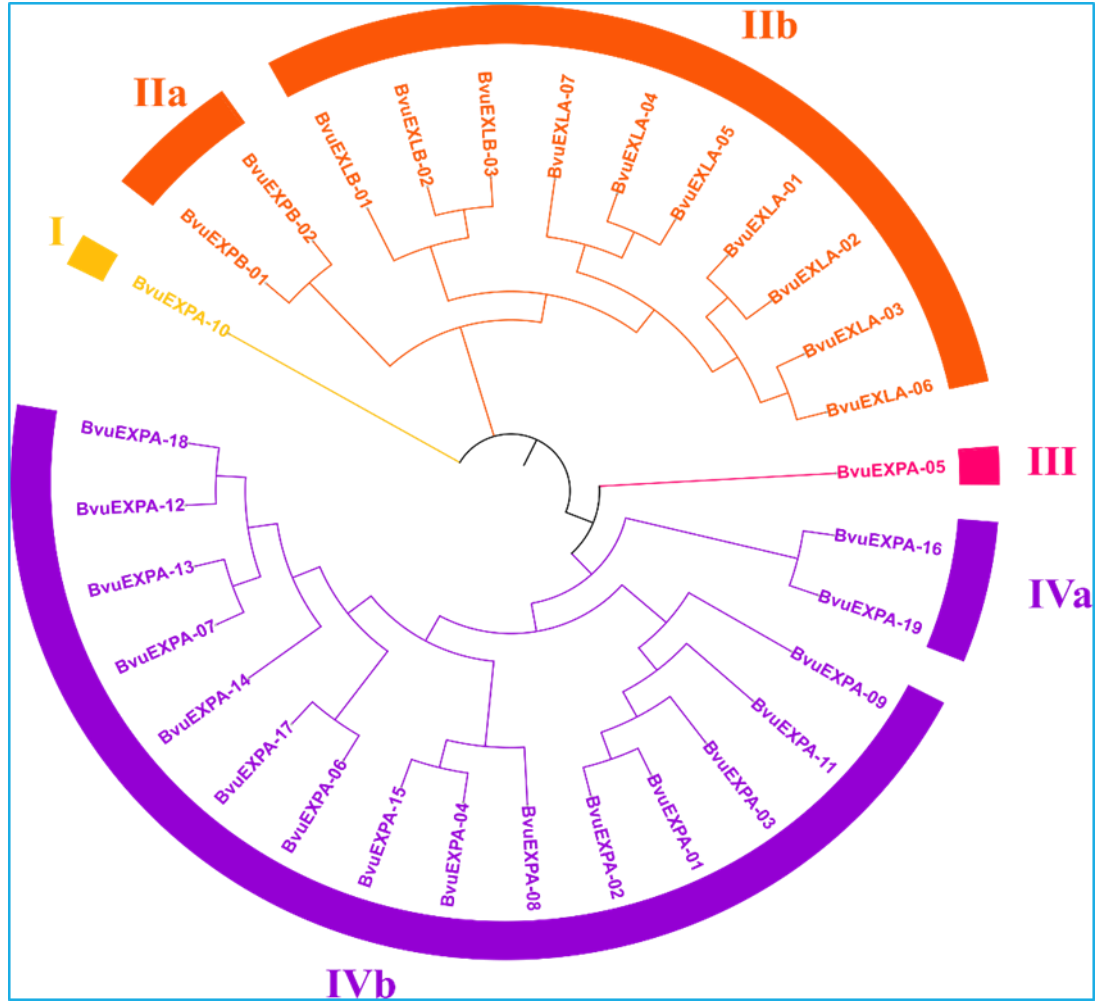
Şeker pancarı ekspansin protein grupları arasındaki evrimsel ilişkileri analiz etmek için, 31 ekspansin proteininin 1000 tekrarlı önyükleme ile Maksimum Likelihood (ML) yöntemi yoluyla filogenetik analizi gerçekleştirilmiştir. Jones-Taylor-Thornton (JTT) ikame modeli, MEGA v.7 yazılımında (Molecular Evolutionary Genetics Analysis) kullanılmıştır (Kumar vd., 2016). Elde edilen filogenetik ağaca göre dört farklı sınıf gözlemlenmiştir (Şekil 3.3). Belirlenen bu sınıflar, I'den IV'e kadar isimlendirilmiştir. Sınıf I'de 1 protein, ikinci en büyük grup olan Sınıf II'de 12 protein, Sınıf III'te 1 protein ve en büyük sınıf olan Sınıf IV'te 17 protein olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.3) . Sınıf II ve Sınıf IV, sırasıyla 2 ile 10 ve 2 ile 15 ekspansin proteininden oluşan ikişer alt kümeye bölünmüştür. Sınıf I, III ve IV, BvuEXPA proteinlerinden oluşmuştur. Sınıf II, BvuEXPB, BvuEXLB ve BvuEXLA proteinlerinden oluşurken, Sınıf IIa'nın, BvuEXPB proteinlerinden ve Sınıf IIb'nin, hem BvuEXLB hem de BvuEXLA proteinlerinden oluştuğu belirlenmiştir.



Şekil 3.1 Ekspansin genlerinin şeker pancarı kromozomları üzerindeki dağılımı



Şekil 3.2 *BvuEXP* genlerinin ekzon-intron yapısı

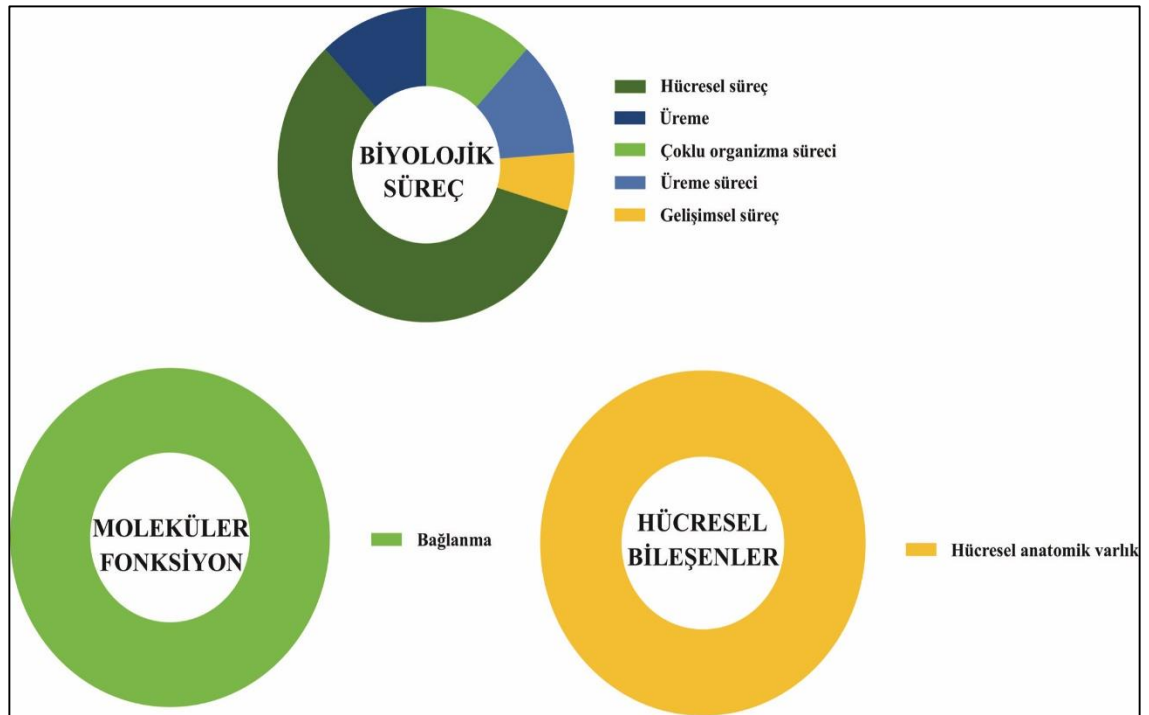


Şekil 3.3 BvuEXP proteinlerinin filogenetik sınıflandırması

3.4 *Beta vulgaris* Ekspansin Genlerinin Ontoloji Analizi

Beta vulgaris ekspansin genlerinin ontoloji analizleri, Blast2GO programı (Conesa ve Götzt, 2008) ile incelenerek, ekspansin genlerinin biyolojik süreçlerdeki rolleri, hücresel yerleşimleri ve moleküler fonksiyonları belirlenmiştir. Bu analizlere göre, ekspansin proteinlerinin hücresel bileşen olarak hücresel anatomik bir varlık olduğu, moleküler fonksiyonlarını bağlanma olarak gerçekleştirdikleri ve biyolojik süreçlerdeki rollerinin sırasıyla hücresel süreç, üreme, çoklu organizma süreci, üreme süreci ve gelişimsel süreçler olduğu belirlenmiştir. Ekspansin genlerine ait ontolojik bir diyagram Şekil 3.4'te verilmiştir. Blast2GO programının sonuçlarının işaret ettiği gibi, ayrıntılı analizlerde tüm BvuEXPA proteinleri, bitki hücrelerinin hücre duvarı ve hücre zarındaki hücre dışı bölgede bulunmaktadır ve bu proteinlerin aktiviteleri hücre duvarı organizasyonuna yöneliktir. BvuEXPB, BvuEXLA-01 ve BvuEXLA-02

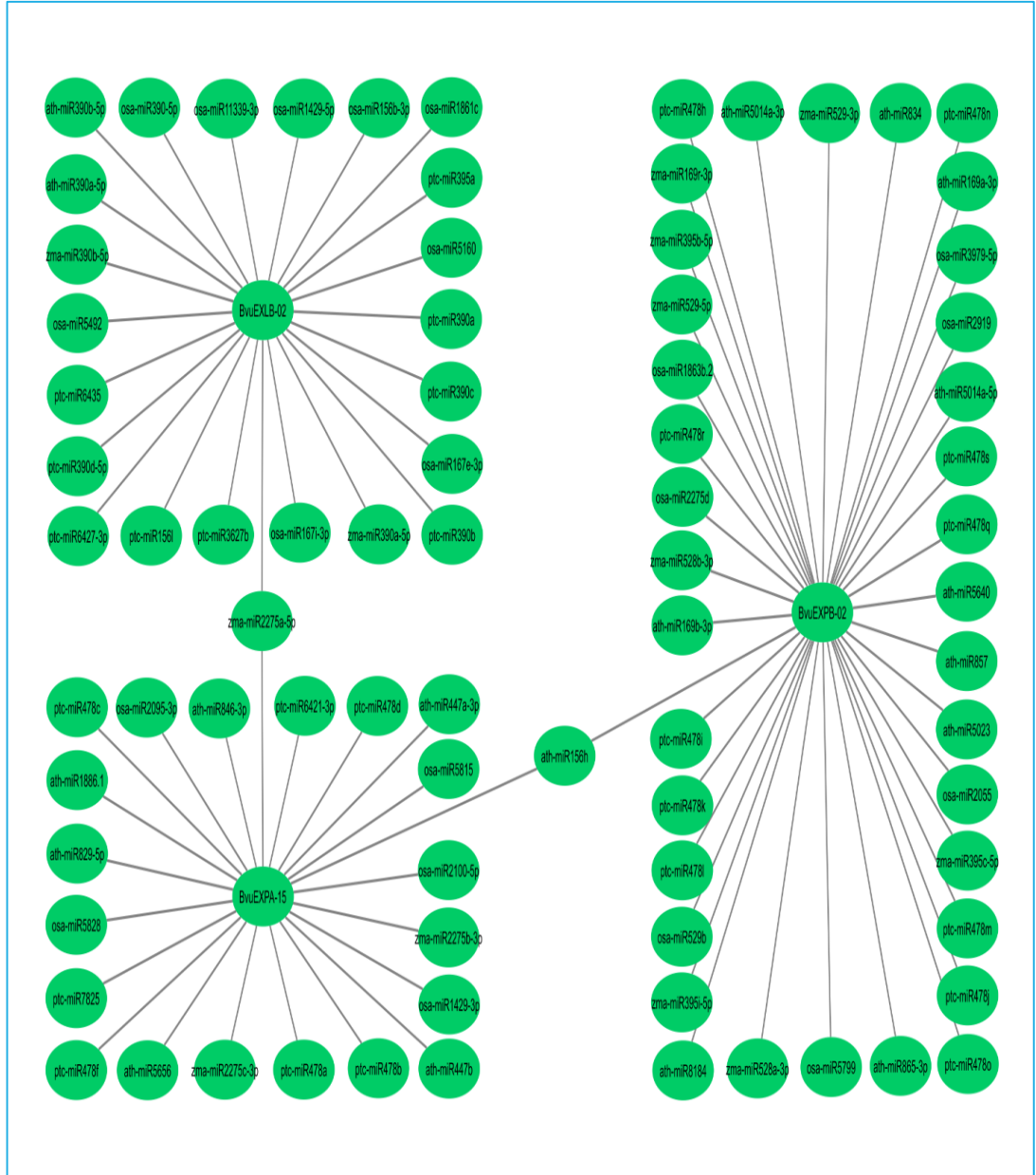
proteinlerinin de aktivite gösterdikleri yerlerin hücre duvarı olduğu belirlenmiş, ancak aktivitelerinin üreme süreçleri tarafından düzenlendiği gözlenmiştir. Tüm bunların dışında kalan proteinler ise hücre duvarında ve zarında bulunmaktadır. Şeker pancarında ekspansin proteinleri için elde biyolojik roller, bu proteinlerin meyve yumuşatma, ksilem oluşumu, ayrılma (yaprak dökümü), tohum çimlenmesi ve polen penetrasyon tüpleri gibi birçok gelişim sürecindeki ana rolleriyle tutarlı görünmektedir. Analizler ile ilgili daha fazla ayrıntı Ek 8'da verilmiştir.



Şekil 3.4 Blast2GO yardımıyla BvuEXP'lerin fonksiyonel analizi

3.5 miRNA'ların ve Hedef Ekspansin Genlerinin Tanımlanması

Canlı organizmalarda gen ekspresyonunu kontrol etmenin en önemli araçlarından biri miRNA'dır. MikroRNA'lar, transkripsiyon ve transkripsiyon sonrası aşamalarda genleri susturan kodlayıcı olmayan düzenleyici unsurlardır. PsRNA veritabanı (X. Dai ve Zhao, 2011) miRNA ve hedef genler arasında olası bir eşleşme aramak için kullanılmıştır. Sonuç eşiğini temsil eden maksimum beklenti değeri 3,0 olarak tanımlanmıştır. Ayrıca, miRNA'nın RNA ile bağlantısının yerini bilmek de önemlidir. Aynı zamanda, miRNA molekülleri ile hedef arasındaki hedef bölgenin sekonder yapısını çözmek için gereken enerjiyi bilme olasılığını sağlar, çünkü bağlanma için gereken en az enerji miRNA ile hedef RNA arasındaki ilişki olasılığını artırır. UPE, hedef bölgenin sekonder yapısını ayırmak için gereken enerjiyi temsil eder. Bu çalışmada, psRNATarget: A Plant Small RNA Target Analysis Server kullanılarak hedef şeker pancarı ekspansin genleri için 46 farklı miRNA belirlenmiştir. miRNA analizine göre, farklı bitkilerdeki miRNA'lar tarafından 3 farklı *BvuEXP* geninin (*BvuEXPA-15*, *BvuEXPB-02*, *BvuEXLB-02*) en çok hedeflendiği belirlenmiştir (Şekil 3.5). *BvuEXPB-02* geni çoğunlukla miR478, miR395, miR169 ve miR529 tarafından hedeflenmiştir. *BvuEXLB-02* geni ise çoğunlukla miR390, miR156 ve miR167 tarafından hedeflenirken, *BvuEXPA-15* geni çoğunlukla miR478 ve miR2275 tarafından hedef alınmıştır. miR478 ise, en fazla bulunan miRNA olmuştur.

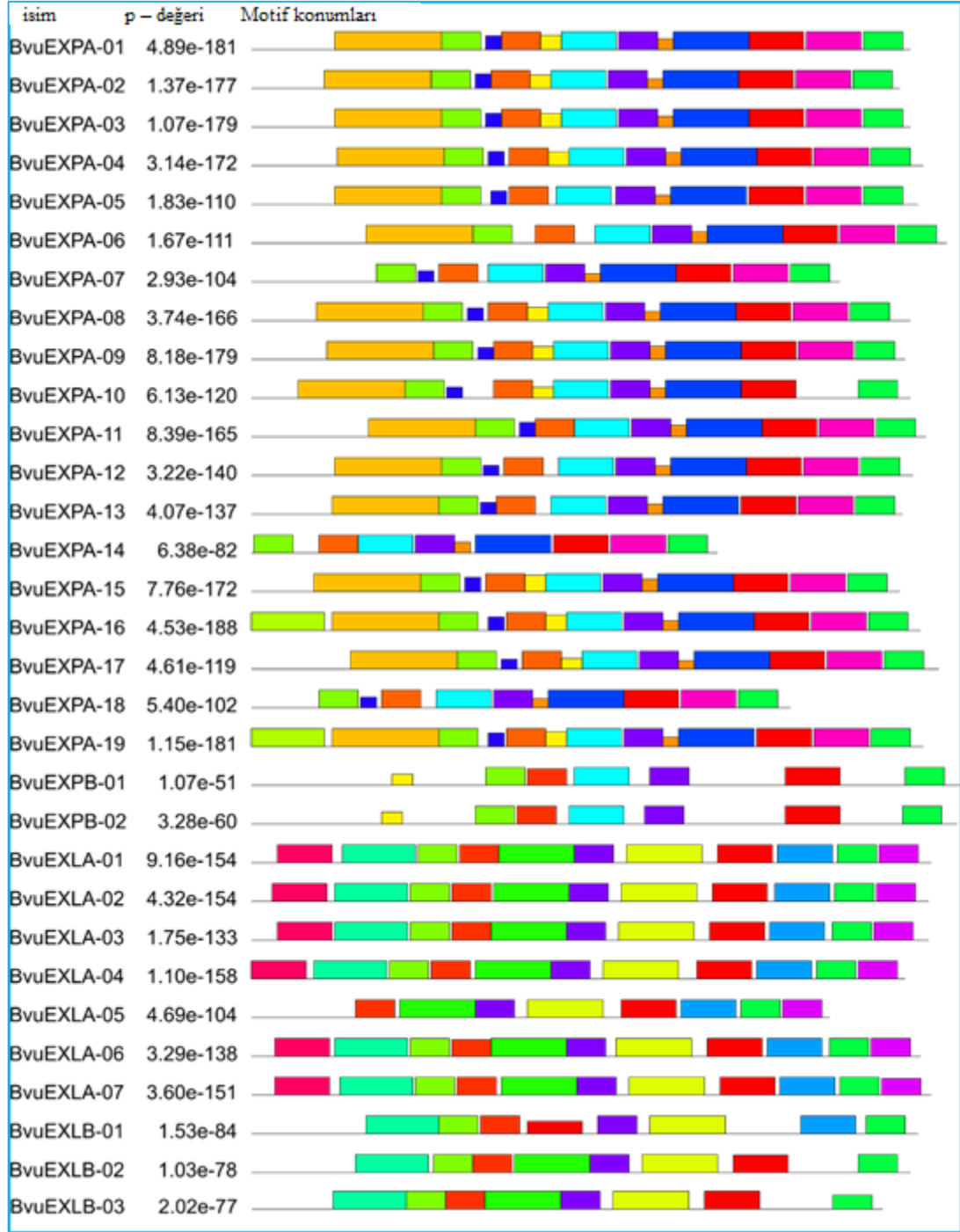


Şekil 3.5 *BvuEXP* genlerini hedefleyen miRNA'lar

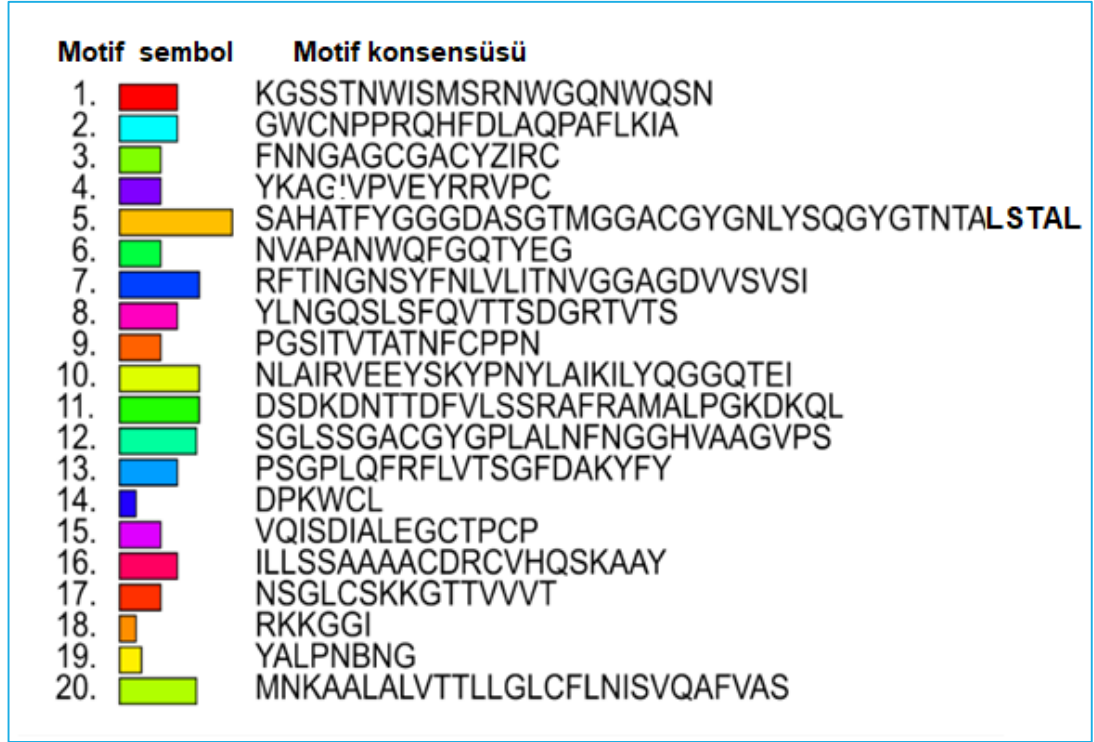
3.6 BvuEXP Proteinlerinin Korunmuş Motiflerinin Belirlenmesi

Filogenetik ağacın güvenilirliğini test etmek için BvuEXP proteinlerinin motif bileşimi incelenmiştir. 31 BvuEXP proteininin tüm aminoasit dizileri, MEME veri tabanına yüklenmiştir (Bailey vd., 2009). Şeker pancarındaki BvuEXP proteinleri için toplam yirmi farklı korunmuş motif tanımlanmıştır (Şekil 3.6). Aminoasitlerin korunmuş motifleri, dizileri ve motif uzunlukları Şekil 3.7 'de gösterilmektedir. Benzer motif bileşimleri, BvuEXP proteinleri arasındaki yapısal benzerliğin belirlenmesini

kolaylaştırmıştır. Filogenetik ağacın motifin sonuçlarıyla karşılaştırılması, ağacın güvenilirliğini destekleyen birkaç gözlemi açığa vurmaktadır. Tüm gruplarda yer alan proteinler arasında 1, 3, 4 ve 6 numaralı motiflerin paylaşıldığı görülmüştür. Ayrıca, 2, 5, 7, 8, 9, 14, 18, 19 ve 20 numaralı motifler, tümü BvuEXPA proteinlerini temsil eden I, III ve IV sınıflarında mevcuttur. Dolayısıyla Sınıf I, III ve IV üyeleri aynı motiflerin varlığından dolayı birbirine benzerdir. Bununla birlikte, 20 numaralı motif sadece filogenetik ağaçta IVa grubunu temsil eden BvuEXPA-16 ve BvuEXPA-19 proteinlerinde gözlenmiştir. Öte yandan, filogenetik ağaçtaki Sınıf I'i temsil eden BvuEPA-10 dışındaki tüm BvuEXPA proteinlerinde 8 numaralı motif mevcuttur. Buna ek olarak, Sınıf II, BvuEXPB, BvuEXLA ve BvuEXLB olan üç tip protein içermesiyle ayırt edilmiştir, çünkü Sınıf IIa, bu kümedeki diğer proteinlerden özellikle motif 2 ve 19 ile ayırt edilen ve motif 10 içermeyen iki BvuEXPB proteini içermektedir. Ayrıca 10, 11, 12, 13, 15, 16 ve 17 numaralı motiflerin sadece Sınıf II'de bulunduğu ve diğer sınıfların geri kalanında bulunmadığı gözlenmiştir.



Şekil 3.6 BvuEXP proteinlerinin motif içerikleri ve E-değerleri

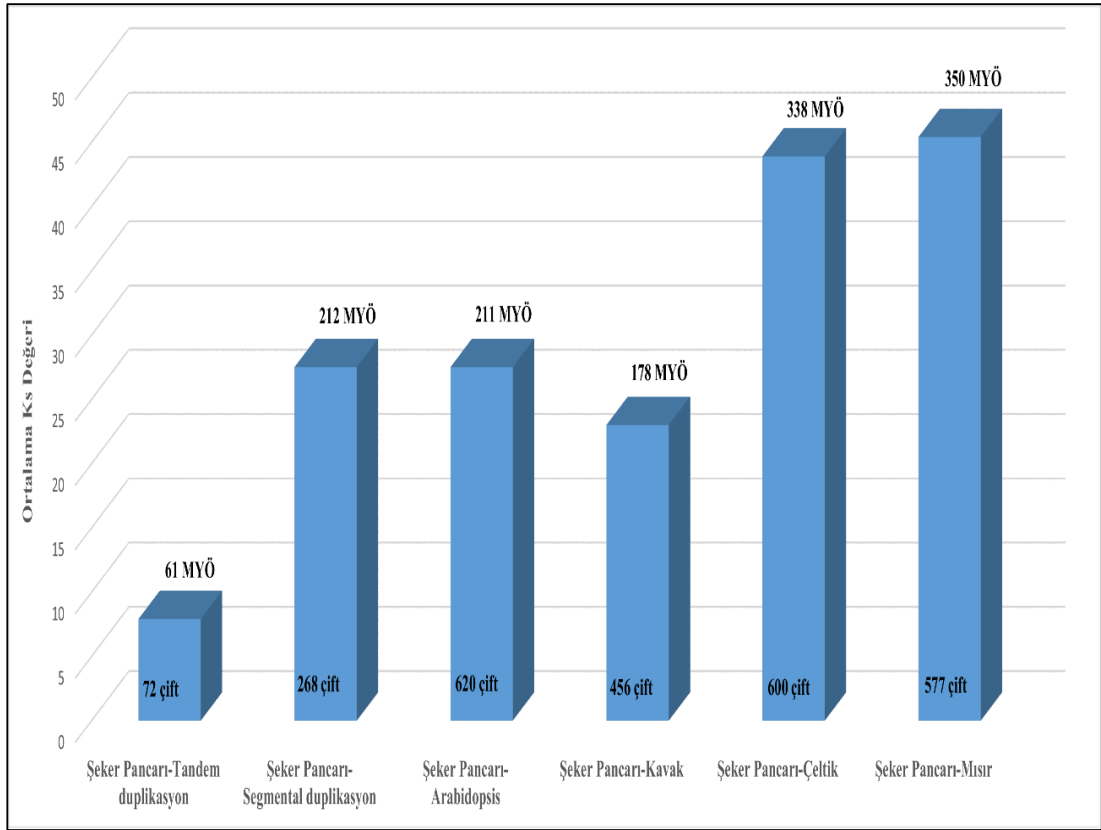


Şekil 3.7 BvuEXP proteinlerinin motif numaraları, aminoasit dizileri ve sembolleri

3.7 Gen Duplikasyonları ve Ekspansin Genlerinin Evrimsel Analizi

Tandem ve segmental gen duplikasyonları ve transpozisyon olayları, gen ailesinin genişlemesi ve üretilmesinin sebeplerindendir (Zhu vd., 2014). Gen duplikasyon olayları, proteinlerde yeni fonksiyonların evrimini sağlamada önemli bir rol oynamaktadır (Kondrashov vd., 2002). Ekspansin gen ailesi içindeki evrimsel dağılımı değerlendirmek için, 72 çift tandem duplikasyonu (Ek 2) ve 268 çift segmental duplikasyonu (Ek 3) gösteren ekspansin genleri için homolog olmayan (K_a)'nın homolog (K_s)' ye değişim oranı (K_a/K_s) hesaplanmıştır. Buna ek olarak, bu değişim oranı sırasıyla Arabidopsis (620 çift ortolog gen), çeltik (600 çift ortolog gen), mısır (577 çift ortolog gen) ve kavak (456 çift ortolog gen) (Ek 4, 5, 6 ve 7) ekspansin genlerinin ortologları için hesaplanmıştır. Tandem duplikasyon gösteren ekspansin genlerinde K_a/K_s oranı 0,008 ile 0,388 arasında değişiklik göstermiştir ve ortalaması 0,157 olarak hesaplanmıştır. Bu oranı kullanan hesaplamalar, bu duplikasyon olaylarının 4 ila 423 milyon yıl önce (Myö) gerçekleşmiş olabileceğini (Ek 2) ve ortalamanın 61 Mya olarak bulunduğunu göstermektedir (Şekil 3.8). Bununla birlikte, *Beta vulgaris* genomundaki ekspansin genlerinin ortologlarına sahip olan genomların

Ka/ Ks oranları sırasıyla, Arabidopsis için 0,018 Ka/Ks (Ek 4), kavak için 0,046 Ka/Ks (Ek 5), çeltik için 0,013 Ka/Ks (Ek 6) ve mısır için 0,012 (Ek 7) olarak hesaplanmıştır. Ekspansin genlerinin diğer bitkilerde ortolog genlerle ayrılma zamanı incelendiğinde, en erken ayrılmanın mısır bitkisi ekspansin genleri ile yaklaşık 350 Myö olduğu gözlenmiştir. Bu oranı sırasıyla 338, 211 ve 178 Myö ortalama ayrılma zamanları ile çeltik, Arabidopsis ve kavak ekspansin genleri izlemiştir.

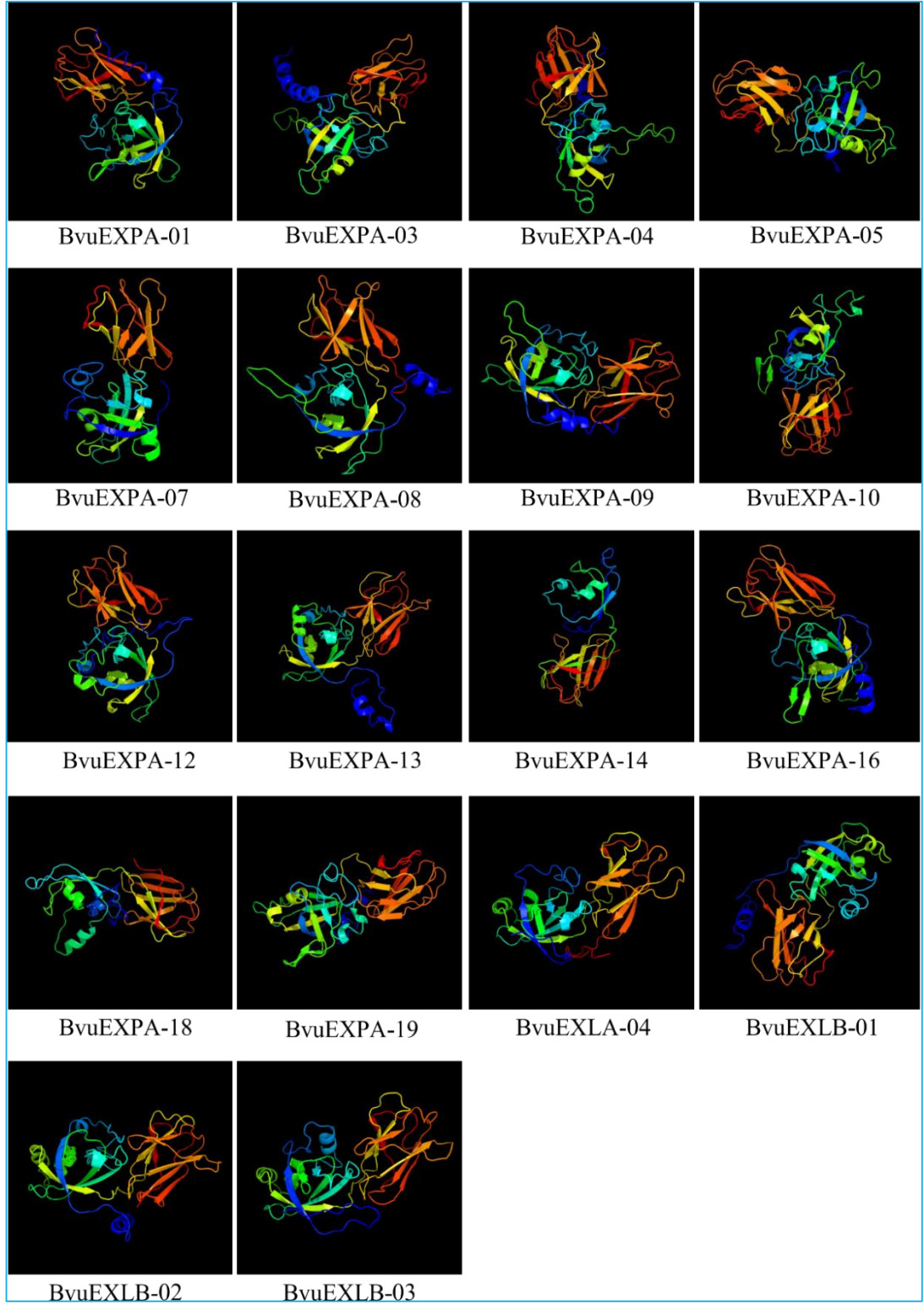


Şekil 3.8 BvuEXP genlerinin kopyaları, ortologları ve varyasyon oranları

3.8 Şeker Pancarı Ekspansin Proteinlerinin Homoloji Modellemesi

BLASTP taraması, proteinler ve nükleik asitler gibi büyük biyolojik moleküllerin 3 boyutlu yapılarının bilgi bankası olan Protein Veri Bankası'nda (PDB) homoloji modellemesi için uygulanmıştır. Saklı Markov Modeli (HMM) araması, protein yapısını, fonksiyonunu ve mutasyonlarını tahmin etmek amacıyla Phyre2 veri tabanındaki homoloji modelinin belirlenmesi için tespit oranı kullanılarak seçilmiştir (Söding, 2005). Toplam 18 BvuEXP proteini [BvuEXPA-01, BvuEXPA-03, BvuEXPA-04, BvuEXPA-05, BvuEXPA-07, BvuEXPA-08, BvuEXPA-09,

BvuEXPA-10, BvuEXPA-12, BvuEXPA-13, BvuEXPA-14, BvuEXPA-16, BvuEXPA-18, BvuEXPA-19, BvuEXLA-04, BvuEXLB-01, BvuEXLB-02, BvuEXLB-03] yüksek homoloji göstermiştir ve %85-97 oranında rezidüler yoğun modda %90 güven aralığında modellenmiştir (Şekil 3.9). 18 BvuEXP protein modelinin sekonder yapılarına göre, genellikle β -tabakalarının üç boyutlu yapıda baskın olduğu gözlenmiştir. Bu tahmin edilen protein yapıları, BvuEXP proteinlerinin moleküler işlevlerinin anlaşılmasını kolaylaştırabilir.



Şekil 3.9 BvuEXP proteinlerinin üç boyutlu yapı tahmini

4. TARTIŞMA

Şeker pancarı, şeker kamışından sonra şeker üretiminin ikinci kaynağı olması nedeniyle dünyanın en önemli ekonomik bitkilerinden biridir. Şeker pancarı, yüksek emisyonlara neden olan ve çevreye zarar veren fosil yakıtlara kıyasla düşük emisyonlu bir yakıt olarak kullanılabilen G1 etanol üretimi için önemli bir kaynaktır. Ekspansin proteini, enzimatik olmayan bir şekilde hücre duvarı parçalanmasına ve bitki büyümesine katkıda bulunan önemli bir hücre duvarı proteindir. Ekspansin proteinlerinin incelenmesi, mahsulün iyileştirilmesine ve bitkinin biyokütlesinin artmasına katkıda bulunabileceği için önemlidir. Ekspansin proteinlerinin biyokimyasal aktivitesi henüz tam olarak bilinmemektedir. Keşfedilmesinin üzerinden yirmi yıl geçmiş olmasına rağmen, biyokimyasal etki mekanizması hakkında bazı belirsizlikler mevcuttur. Bu çalışmada, *Beta vulgaris* genomunda 31 ekspansin geni tanımlanmıştır. Spesifik *BvuEXP* genleri, *BvuEXPA-01*'den *BvuEXLB-03*'e kadar isimlendirilmiştir. Bitkilerde genom düzeyinde ekspansin genlerinin tanımlanması ve analizi literatürde sınırlıdır. İlk olarak, Arabidopsis'te 36 ekspansin geni ve çeltikte 56 ekspansin geni tanımlanmıştır. Bununla birlikte, ekspansin gen ailesi farklı bitkilerde de tanımlanmıştır. Örneğin, tütünde 52 (Ding vd., 2016), Çin hünnabında 30 (Hou vd., 2019), pamukta 93 (Lv vd., 2020), şeker kamışında 92 (Santiago vd., 2018), domateste 38 (Yongen Lu vd., 2016), patateste 36 (Chen vd., 2019) ve mısır genomlarında 88 (W. Zhang vd., 2014) ekspansin geni tanımlanmıştır. Ekspansin genleri, bitkilerin hücre duvarında aktif olan bir protein ailesidir. Bitkilerde ekspansin genlerinin fazla bulunması sebebiyle, neden bu kadar çok sayıda ekspansin geni olduğu sorusu karşımıza çıkmaktadır ve bu konuda üç hipotez bulunmaktadır. İlk hipotez, farklı genlerin farklı bir pH seviyesinde işlev gördüğü ve bunun biyolojik rolleriyle orantılı olduğunu belirtmektedir. Yine de, bu hipotezi destekleyen sınırlı kanıt bulunmaktadır (S. J. McQueen-Mason ve Cosgrove, 1995). İkinci hipotez, farklı genlerin, bitkinin farklı hücre türlerini içeren ve hücre büyümesi için benzersiz bir modele ihtiyaç duyan farklı bölümlerinde çeşitli modellerde ifade edildiğini açıklamaktadır. Bu fikri destekleyecek kanıtlar bulunmaktadır. Örneğin, çeltikteki bazı α -ekspansin genleri, saplarda, yapraklarda ve köklerde farklı ekspresyon modellerine sahiptir (Cho ve Kende, 1997). Üçüncü olasılığa gelince, ekspansin genlerinin sayısının fazla olduğu ve sayıdaki artışın, genlerden birinin hasar görmesi durumunda bir koruma modeli

olduğu varsayılmaktadır. Salatalık bitkisinde homozigot bir ekspresyon modeli ortaya çıkarılmıştır (Shcherban vd., 1995). Ekspansin genlerinin gen ekspresyonu, ışık ve hormonlar gibi farklı modellerle uyarılmaktadır. Bu, genlerden birine verilen genetik hasarın fenotipik etkisini azaltabilen farklı gen ekspresyon modelleri ortaya çıkarılabilir. Bu üç hipotezin de birbirini dışlamadığı görülmektedir (Cosgrove, 1998).

BvuEXP genleri, kromozomlar üzerindeki sıraya göre (*BvuEXPA*, *BvuEXPB*, *BvuEXLA* ve *BvuEXLB*) isimlendirilmiştir. 9 ekspansin geni ile dokuzuncu kromozomun en fazla sayıda gen içerdiği gözlenmiştir. Bunu sırasıyla 7 ve 5 gen içeren beşinci ve ikinci kromozomlar takip ederken, birinci ve sekizinci kromozomların her ikisi de birer ekspansin geni içermektedir. Genlerin uzunlukları 179-282 aminoasit ve moleküler ağırlıkları da 19,9-29,3 kDa arasında değişmektedir. Ekspansin proteinlerinin evrimsel köklerini anlamak için MEGA7 programında bir filogenetik ağaç oluşturulmuştur. Sonuçlar, ağacın birinci, üçüncü ve dördüncü sınıflarının hepsinin *BvuEXPA* proteinlerini içerdiğini göstermiştir. İkinci sınıf, *BvuEXPB*, *BvuEXLA* ve *BvuEXLB* grup proteinlerini içermektedir. Filogenetik ağacın sonuçları, patates (Chen vd., 2019), pamuk (Lv vd., 2020), hünnap (Hou vd., 2019) ve domates (Yongen Lu vd., 2016) gibi çeşitli bitkilerde ekspansin geninin tanımlanmasına yönelik önceki çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Yukarıda belirtilen tüm çalışmalarda, *BvuEXLB* ve *BvuEXLA* proteinlerinin filogenetik ağaçta en yakın yerleşimde olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bunun nedeni, her iki tip proteinin de ağaçta aynı kökten dallanmış olması ve her ikisinin yakınında *BvuEXPB* grup proteinlerinin bulunmasıdır. Her üç sınıfın da filogenetik ağaçtaki aynı daldan türemiş olması, farklı bitkilerdeki ekspansin genleri arasında güçlü bir evrimsel ilişki olduğunu gösterebilir.

Filogenetik ağacın güvenilirliğini tespit etmek amacıyla, ekspansin proteinlerinde korunan motifleri belirlemek için MEME veritabanı kullanılmıştır. Sonuçlarda, *Beta vulgaris*'teki 31 ekspansin proteininin 20 farklı motif içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Diğer bitkilerdeki ekspansin protein motifinin incelenmesine yönelik çalışmalarda, farklı bitkilerin farklı sayıda motif içerdiği gösterilmiştir. Örneğin, pamuk 10 motif (Lv vd., 2020), mısır 20 motif (W. Zhang vd., 2014), patates 16 motif (Chen vd., 2019) ve tütün bitkisi 11 motif (Ding vd., 2016) içermektedir. Çalışmamız

kapsamında motif 2, 5, 7, 8, 9, 14, 18, 19 ve 20'nin hepsinin filogenetik ağaçta I., III. ve IV. sınıflarda mevcut olduğu ve bunun dolayısıyla BvuEXPA grubunu temsil ettiği gözlenmiştir. Ayrıca, IVa sınıfını temsil eden BvuEXPA 16-19'da motif 20'nin mevcut olmadığı da gözlenmiştir. Bunun yanında 10, 11, 12, 13, 15, 16 ve 17 motiflerinin hepsinin filogenetik ağaçtaki Sınıf II'de mevcut olduğu belirlenmiştir. Bu durum, üç alt grup olan BvuEXPB, BvuEXLA ve BvuEXLB'nin, hepsinin yakınsak evrimsel özelliklere sahip olduğunu ve bu sonuçların hepsinin filogenetik ağaçtan elde edilen dağılım sonuçları ile uyumlu olduğunu gösterebilir.

Çalışma kapsamında, şeker pancarı bitkisinde ekspansin genlerinin ekzon-intron yapısı incelenmiştir. Sonuçlar tüm ekspansin genlerinin intron içerdiğini göstermiş ve intron sayısı 1 ila 4 arasında değişiklik göstermiştir. Sonuçlar, filogenetik ağacın her bir alt sınıfında yer alan proteinlerin genlerinin de yaklaşık olarak aynı sayıda intron içerdiğini göstermiştir. Patates (Chen vd., 2019), tütün (Ding vd., 2016), mısır (Zhang vd., 2014) ve pamuk (Lv vd., 2020) gibi diğer bitkilerdeki ekspansin genleri üzerine yapılan araştırmalar da benzer sonuçlara işaret etmektedir. Hepsinde 1 ila 4 intron varken, domateste ekspansin genlerinin (Lu vd., 2016) sadece 1 ila 3 introna sahip olduğu belirlenmiştir. Şeker pancarı bitkisi dahil tüm bitkilerde ekspansin genlerinin ekzon-intron içeriği sonuçlarında, filogenetik ağaç sınıflandırmasında aynı alt gruplardaki yerleşimlerde ekzon-intron sayılarının da benzer olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar, bu bitkilerdeki ekspansin genleri arasında evrimsel olarak korunmuş ilişkiler olabileceğini göstermektedir.

miRNA molekülleri, farklı stres koşulları altında gen ekspresyonunu kontrol eden en önemli gen ekspresyon kontrolörlerinden biridir. Bu nedenle çalışmada bu yön de incelenmiştir. Üç ekspansin geni (*BvuEXPA-15*, *BvuEXPB-02*, *BvuEXLB-02*), 40 farklı miRNA seti için sıklıkla hedeflenen genler olarak tanımlanmıştır. miRNA'lar tarafından en sık hedeflenen şeker pancarı ekspansin geni *BvuEXPB-02* iken, miR478, miR390, miR169 ve miR2275d en fazla bulunan miRNA'lardır. Bazı çalışmalar miR390'ın önemini ortaya çıkarmıştır. Arabidopsis'te miR390, oksin gen düzenlemesini kontrol ederek, yapraklar ve çiçekler gibi toprak üstü bitki organlarının oluşumuna katkıda bulunmaktadır. miR390, tasiRNA-ARF üretimi için kodlamayan TAS3'ü parçalar. TAS3, sırasıyla Dicer-like4 (DCL4) ve RNA-bağımlı RNA

polimeraz6 (RDR6) tarafından polimerize edilir ve tasiRNA-ARF'ye bölünür. tasiRNA-ARF'ye bağlı ARF3/4'ün transkripsiyon sonrası gen susturulması, yaprak ve çiçek gibi hava yanal organlarının gelişiminde oksin-aracılı polarite oluşumunda rol oynamaktadır (Yoon vd., 2010). Çeltikte miR390, indüklenen oksin tetikleyicileri ile yanal köklerin büyümesini uyarmaktadır (Lu Yuzhu vd., 2018). Ekspansin genlerinin gen ekspresyonunu etkileyen miRNA rollerinin bilinmesi, bu genlerin şeker pancarındaki rollerinin anlaşılmasına katkıda bulunabilir. Öte yandan, şeker pancarı genomundaki ekspansin genlerini hedef alan miRNA'lar ilk olarak bu çalışmada tanımlanmıştır. Bu tür miRNA'nın diğer çeşitli bitkilerde çalışılmasının, bu moleküllerin bitkinin farklı dokularındaki rollerinin anlaşılmasına katkıda bulunabileceği beklenmektedir.

Şeker pancarı bitkisinde ekspansin proteinlerinin hücresel yerleşimini, biyolojik ve moleküler fonksiyonunu belirlemek amacıyla Blast2GO programı kullanılmıştır. Sonuçlar, ekspansin proteinlerinin genellikle hücre duvarında ve bitki hücrelerinin sitoplazmik zarında bulunduğunu göstermiştir. Sonuçların da işaret ettiği gibi, bunlar protein için çoklu biyolojik işlevlerdendir. Ekspansin A proteinlerinin çoğu hücre dışı bölgede ve sitoplazmik membranda yerleşime sahiptir. Ayrıca, ekspansin proteinleri, hücre duvarı gevşemesi yoluyla hücre bölünmesi süreçlerine katkıda bulunan hücre duvarı süreçlerini de düzenleme görevi görmüştür. Önceki çalışmalar, ekspansin genlerinin bitkide yüksek bölünme olan alanlarda aktif olduğunu göstermiştir (Santiago vd., 2018). BvuEXPB-01, BvuEXPB-02, BvuEXLA-01 ve BvuEXLA-02 proteinlerinin hücre dışı bölgelerde ve plazmodezmada hücre duvarında yerleştiği de bulunmuştur (Mollet vd., 2013). Bu, bitkinin eşeyli üreme süreçlerine katkıda bulunacaktır (Dai vd., 2012; Ma vd., 2012). Ekspansin proteinleri, kökler ve yapraklar gibi bitki organlarının gelişimine etki etmektedir. Sonuçlar, bitkilerdeki ekspansin proteinleri üzerine yapılan önceki birçok çalışma ile tutarlıdır. Önceki deneyler, bazı ekspansin genlerinin gen ekspresyonunu artırması üzerine dayalıdır. Bazı araştırmacılar, soya fasulyesindeki köklerin büyümesini hızlandırmak için *GmEXP1* geninin ekspresyonunu arttırmıştır (Lee vd., 2003), diğer bir çalışmada ise, yaprakların gelişmesine ve gövde uzunluğunun artmasına neden olan başka bir genin ekspresyonunu uyarmışlardır (Kuluev vd., 2012).

Şeker pancarındaki ekspansin proteinlerinin 3 boyutlu modellemesini yapmak amacıyla Phyre2 veritabanı kullanılmıştır. BLASTP araştırması, PDB'de (Protein veri bankası) BvuEXP proteinleri kullanılarak yapılmıştır. Bu veritabanı, protein yapısını ve fonksiyonunu tahmin etmek amacıyla kullanılmıştır (Söding, 2005). Toplam 18 BvuEXP proteininin yapısı %85'in üzerinde benzerlikle ve %90 güven düzeyinde belirlenmiştir. BvuEXP proteinlerinin, 19,9 ila 29,3 kilo Dalton'dan ve iki alandan (DPBB alanı ve Polen alerjik alanı) oluştuğu gözlenmiştir. DPBB alanı, yaklaşık 72-96 amino asitten oluşurken, polen alerjik alanı, polisakkaritleri bağlamak için çalışan yaklaşık 77-92 amino asit kalıntısından meydana gelmektedir (Ek 10). DPBB alanı, görüntüde mavi ve camgöbeğinden açık sarıya kadar görünür, bu genellikle bir grup beta yapraklarını çevreleyen alfa sarmal halkalarından oluşur ve bu kısım 45 glikozit hidrolaz (GH45) ailesi ile benzer özellikler içerir. Polen alerjisi alanı, kırmızı bir balonla biten koyu sarı-turuncu bir renkte görünmekte ve genellikle bir sandviç benzer şekilde düzenlenmiş yapraklardan oluşmaktadır. Polen alerjik alanı, proteinin birinci bölgesinin şekline orantılı bir şekilde polisakkarite yapışma yüzeyini oluşturan aromatik ve polar kalıntılar içermektedir. Şeker pancarında BvuEXP proteinlerinin üç boyutlu yapısında baskın formunun β yaprak tabaka olduğu görülmüştür. Önceki çalışmaların sonuçları bu tez çalışması kapsamında elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir (Yennawar vd., 2006). Proteinlerin 3 boyutlu yapı modellerinin, şeker pancarı da dahil olmak üzere, farklı bitki türlerindeki ekspansin proteinlerinin işlevlerini daha iyi anlamak amacıyla ileride yürütülecek çalışmalar için yararlı olduğuna inanılmaktadır.

Bu çalışmada, ekspansin genlerinin yayılma zaman periyodunu belirlemek amacıyla homolog olmayan (K_a) değişikliklerin homolog olan (K_s) değişikliklere olan oranı incelenmiştir. Şeker pancarı bitkisinin ekspansin genleri, Arabidopsis, kavak, çeltik ve mısırdaki ekspansin genleri ile karşılaştırılmıştır. K_a/K_s oranının sonuçları 0,008 ile 0,388 arasında değişiklik göstermiş ve ortalama şeker pancarı ekspansin genleri için bu oran 0,157 olarak hesaplanmıştır. Sonuçlar ayrıca kavak için ortalama K_a/K_s oranının 0,046, Arabidopsis için 0,018, mısır için 0,012 ve çeltik için 0,013 olduğunu göstermiştir. Genlerin ayrılmasının tahmini süresi de hesaplanmış ve bu sürenin 4 ila 423 Myö arasında değiştiği saptanmıştır. Mısır ekspansin genleri, 350 Myö ile şeker pancarı ekspansin genlerinden en erken ayrılan genler olurken, ardından sırasıyla 338,

211 ve 178 Myö ortalama ayrılma oranları ile çeltik, Arabidopsis ve kavak izlemiştir. 31 şeker pancarı ekspansin geni, 72 tandem duplikasyon ve 268 segmental duplikasyon göstermiştir. Segmental duplikasyon ve tandem duplikasyon önceki çalışmaların sonuçlarıyla karşılaştırıldığında, 36 ekspansin geni içeren Arabidopsis'de ekspansin genlerinin 10 tandem duplikasyon ve 18 segmental duplikasyon içerdiği gözlenmiştir. Çeltik genomunda, 58 ekspansin geninde 32 tandem duplikasyon ve 16 duplikasyon belirlenmiştir (Sampedro ve Cosgrove, 2005). Soya fasulyesi genomunda, 75 ekspansin geninde 11 tandem duplikasyon ve 51 segmental duplikasyon olayı ortaya çıkarılmıştır (W. Zhang vd., 2014). Tandem ve segmental duplikasyon, ekspansin genlerinin yayılımında önemli bir rol oynamıştır. Çalışmalar, transkripsiyonda ve stres yanıtında rol oynayan genlerin, ardışık duplikasyonu takiben, yüksek tutulum olasılığına sahip olduğunu göstermiştir (Freeling, 2008; Hanada vd., 2008). Ekspansin genleri, transkripsiyon faktörleri, stres yanıtı veya ribozomal faktörlerle ilişkili genler olarak kabul edilmez. Ekspansin genleri, hem tandem hem de segmental duplikasyon ile dağılmıştır. Aralarında segmental duplikasyonun yaygın olmasından dolayı, tüm şeker pancarı, soya fasulyesi ve Arabidopsis'in aynı paterne sahip olduğu ve hepsinin dikotil olduğu, monokotil olan çeltikte ise tandem duplikasyonun yaygın olduğu görülmüştür (Zhu vd., 2014).

Bu çalışmada şeker pancarı genomunda ekspansin ailesine ait genler ilk kez belirlenmiş ve *BvuEXP*'den 31 gen biyoinformatik araçlar kullanılarak saptanmıştır. Ekspansin genlerinin kromozomlar üzerindeki lokalizasyonu, filogenetik ağaç dağılımı, dağılım periyodunu tahmin etmek için *BvuEXP* genlerinin bir dizi bitki ile karşılaştırılması, ekzon-intron yapısının belirlenmesi, proteinlerin lokalizasyonu ve işlevi ve *BvuEXP* genlerini hedefleyen miRNA'ların tanımlanması üzerine çalışılmıştır. Bu çalışmada, şeker pancarında bulunan ekspansin genlerinin özelliklerini belirlemek amacıyla analizler yapılmıştır. *BvuEXP* proteinleri ve bu proteinlerin oynadıkları önemli roller hakkında daha fazla bilgi edinmek için, bu genetik ailede birçok derinlemesine çalışma yapılmalıdır, çünkü bu proteinler çok çeşitlidirler ve bitkilerin farklı üyelerinin hücrelerinde farklı roller oynarlar. Önceki çalışmalar, ekspansin genlerinin kullanımının bitki özelliklerini iyileştirmede umut verici sonuçlara sahip olduğunu göstermiştir (Kwon vd., 2008; N. Ma vd., 2013; Xu vd., 2014 ; Minoia vd., 2016).

Bu alışma, türlerin genetik gelişimi amacıyla modifiye edilebilen *BvuEXP* genlerinin özellikleri hakkında birçok ayrıntı sunması bakımından, şeker pancarının önemli bir ekonomik ürün olarak geliştirilmesi üzerine çalışmalar yürüten araştırmacılara değerli bilgiler sağlamaktadır. Ayrıca, diğer bitkilerdeki ekspansin genleri için gelecekte yapılacak olan çalışmalara da önemli veriler sağlayabilecek potansiyele sahiptir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, şeker pancarının evrimsel geçmişi araştırılmıştır. Pancar, Romalılar ve Yunanlılar zamanında bir bahçe ürününden küresel ekonomik ve ticari bir mahsul haline getirilmiştir. Şeker pancarı önceki yıllara göre geliştirilmiş ve içeriğindeki sükroz konsantrasyonu yaklaşık %1,6'dan günümüzde neredeyse %18-20'ye ulaşana kadar arttırılmıştır. Birçok ülkede de yetiştirilen bir bitki olmuştur. Fosil yakıtlardan daha az zararlı olan biyoyakıtların üretiminde daha çok kullanılabileceği gibi hayvan yemi olarak da tercih edilebilmektedir.

Ekspansin gen ailesi, bitki hücrelerinin genişlemesine ve tohum çimlenmesine katkıda bulunan, meyvelerin yumuşatılmasında, stres koşullarının tolere edilmesinde fonksiyonları olan ve bitkiler için birçok önemli yaşamsal aktiviteye katkıda bulunan önemli gen ailelerinden biridir.

Bu çalışma, şeker pancarındaki ekspansin gen ailesi hakkında önemli bilgiler sağlamıştır ve gelecekteki araştırmalarda bir bilgi kaynağı olarak güvenilir bir veri oluşturmaktadır. Çalışma, şeker pancarında ekspansin genlerinin daha ileri seviyede araştırılmasına, şeker içeriği ile bitki biyokütlesinin arttırılması ve biyolojik strese karşı direnç sağlamak için bitki özelliklerinin iyileştirilmesi amacıyla yapılacak çalışmalara katkı sağlayabilir niteliktedir.

KAYNAKLAR

- Asadi, M. (2006). *Beet-sugar handbook*. John Wiley & Sons.
- Bailey, T. L., Boden, M., Buske, F. A., Frith, M., Grant, C. E., Clementi, L., Ren, J., Li, W. W., & Noble, W. S. (2009). MEME SUITE: tools for motif discovery and searching. *Nucleic Acids Research*, 37(suppl_2), W202–W208.
- Berman, H. M., Westbrook, J., Feng, Z., Gilliland, G., Bhat, T. N., Weissig, H., Shindyalov, I. N., & Bourne, P. E. (2000). The protein data bank. *Nucleic Acids Research*, 28(1), 235–242.
- Biancardi, E., McGrath, J. M., Panella, L. W., Lewellen, R. T., & Stevanato, P. (2010). Sugar beet. In *Root and tuber crops* (pp. 173–219). Springer.
- Boron, A. K., Van Loock, B., Suslov, D., Markakis, M. N., Verbelen, J.-P., & Vissenberg, K. (2015). Over-expression of AtEXLA2 alters etiolated arabidopsis hypocotyl growth. *Annals of Botany*, 115(1), 67–80.
- Carpita, N. C. (1996). Structure and biogenesis of the cell walls of grasses. *Annual Review of Plant Biology*, 47(1), 445–476.
- Chan, E. S., Rudravaram, R., Narasu, M. L., Rao, L. V., & Ravindra, P. (2007). Economics and environmental impact of bioethanol production technologies: an appraisal. *Biotechnology and Molecular Biology Reviews*, 2(1), 14–32.
- Chen, Y., Zhang, B., Li, C., Lei, C., Kong, C., Yang, Y., & Gong, M. (2019). A comprehensive expression analysis of the expansin gene family in potato (*Solanum tuberosum*) discloses stress-responsive expansin-like B genes for drought and heat tolerances. *PloS One*, 14(7), e0219837.
- Cho, H.-T., & Kende, H. (1997). Expression of expansin genes is correlated with growth in deepwater rice. *The Plant Cell*, 9(9), 1661–1671.
- Choi, D., Kim, J. H., & Lee, Y. (2008). Expansins in plant development. *Advances in Botanical Research*, 47, 47–97.
- Cleland, R. (1971). Instability of the growth-limiting proteins of the *Avena* coleoptile and their pool size in relation to auxin. *Planta*, 99(1), 1–11.
- Cleland, R. E., Cosgrove, D., & Tepfer, M. (1987). Long-term acid-induced wall extension in an in-vitro system. *Planta*, 170(3), 379–385.

- Conesa, A., & Götz, S. (2008). Blast2GO: A comprehensive suite for functional analysis in plant genomics. *International Journal of Plant Genomics*, 2008.
- Cooke, D. A., & Scott, J. E. (2012). *The sugar beet crop*. Springer Science & Business Media.
- Cosgrove, D. J. (1989). Characterization of long-term extension of isolated cell walls from growing cucumber hypocotyls. *Planta*, 177(1), 121–130.
- Cosgrove, D. J. (1998). Cell Wall loosening by expansins. *Plant Physiology*, 118(2), 333–339. <https://doi.org/10.1104/pp.118.2.333>
- Cosgrove, D. J. (2000). New genes and new biological roles for expansins. *Current Opinion in Plant Biology*, 3(1), 73–78.
- Cosgrove, D. J. (2015). Plant expansins: diversity and interactions with plant cell walls. *Current Opinion in Plant Biology*, 25, 162–172.
- Cosgrove, D. J., & Durachko, D. M. (1994). Autolysis and extension of isolated walls from growing cucumber hypocotyls. *Journal of Experimental Botany*, 1711–1719.
- Dai, F., Zhang, C., Jiang, X., Kang, M., Yin, X., Lü, P., Zhang, X., Zheng, Y., & Gao, J. (2012). RhNAC2 and RhEXPA4 are involved in the regulation of dehydration tolerance during the expansion of rose petals. *Plant Physiology*, 160(4), 2064–2082.
- Dai, X., & Zhao, P. X. (2011). psRNATarget: a plant small RNA target analysis server. *Nucleic Acids Research*, 39(suppl_2), W155–W159.
- Dal Santo, S., Vannozzi, A., Tornielli, G. B., Fasoli, M., Venturini, L., Pezzotti, M., & Zenoni, S. (2013). Genome-wide analysis of the expansin gene superfamily reveals grapevine-specific structural and functional characteristics. *PLoS One*, 8(4), e62206.
- Ding, A., Marowa, P., & Kong, Y. (2016). Genome-wide identification of the expansin gene family in tobacco (*Nicotiana tabacum*). *Molecular Genetics and Genomics*, 291(5), 1891–1907.
- Dohm, J. C., Minoche, A. E., Holtgräwe, D., Capella-Gutiérrez, S., Zakrzewski, F., Tafer, H., Rupp, O., Sörensen, T. R., Stracke, R., & Reinhardt, R. (2014). The genome of the recently domesticated crop plant sugar beet (*Beta vulgaris*). *Nature*, 505(7484), 546–549.
- Draycott, A. P. (2008). *Sugar beet*. John Wiley & Sons.

- Duke, J. A. (1983). *Handbook of energy crops: Beta vulgaris L.*
- EMBL-EBI. (2018). *Pfam: Home page*. <http://pfam.xfam.org/>
- ExPASy - ProtParam tool. (n.d.). Retrieved 11 February 2021, from <https://web.expasy.org/protparam/>
- Farrell, A. E., Plevin, R. J., Turner, B. T., Jones, A. D., O'hare, M., & Kammen, D. M. (2006). Ethanol can contribute to energy and environmental goals. *Science*, 311(5760), 506–508.
- Forster, V., Marrese, D., Staska, K., Trinks, K., & Stander, J. R. (1997). Petition for Determination of Nonregulated Status: Glufosinate Tolerant Sugar Beet, Transformation Event T120-7. *AgrEvo USA Company, Wilmington, Delaware*.
- Freeling, M. (2008). The evolutionary position of subfunctionalization, downgraded. In *Plant genomes* (Vol. 4, pp. 25–40). Karger Publishers.
- Fukuda, H. (2015). *Plant cell wall patterning and cell shape*. Wiley Online Library.
- Georgelis, N., Yennawar, N. H., & Cosgrove, D. J. (2012). Structural basis for entropy-driven cellulose binding by a type-A cellulose-binding module (CBM) and bacterial expansin. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(37), 14830–14835.
- Griffiths-Jones, S., Saini, H. K., Van Dongen, S., & Enright, A. J. (2007). miRBase: tools for microRNA genomics. *Nucleic Acids Research*, 36(suppl_1), D154–D158.
- Grobe, K., Pöppelmann, M., Becker, W., & Petersen, A. (2002). Properties of group I allergens from grass pollen and their relation to cathepsin B, a member of the C1 family of cysteine proteinases. *European Journal of Biochemistry*, 269(8), 2083–2092.
- Hager, A., Menzel, H., & Krauss, A. (1971). Versuche und hypothese zur primärwirkung des auxins beim streckungswachstum. *Planta*, 100(1), 47–75.
- Hanada, K., Zou, C., Lehti-Shiu, M. D., Shinozaki, K., & Shiu, S.-H. (2008). Importance of lineage-specific expansion of plant tandem duplicates in the adaptive response to environmental stimuli. *Plant Physiology*, 148(2), 993–1003.
- Hanelt, P., Buttner, R., & Mansfeld, R. (2001). Mansfeld's Encyclopedia of Agricultural and Horticultural Crops (except Ornamentals). *Mansfeld's Encyclopedia of Agricultural and Horticultural Crops (except Ornamentals)*.

- Henke, S., Bubník, Z., Hinková, A., & Pour, V. (2006). Model of a sugar factory with bioethanol production in program SugarsTM. *Journal of Food Engineering*, 77(3), 416–420.
- Heyn, A. N. J. (1931). Der mechanismus der Zellstreckung. *Recueil Des Travaux Botaniques Néerlandais*, 28(1/2), 113–244.
- Hou, L., Zhang, Z., Dou, S., Zhang, Y., Pang, X., & Li, Y. (2019). Genome-wide identification, characterization, and expression analysis of the expansin gene family in Chinese jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.). *Planta*, 249(3), 815–829.
- Hu, B., Jin, J., Guo, A.-Y., Zhang, H., Luo, J., & Gao, G. (2015). GSDS 2.0: an upgraded gene feature visualization server. *Bioinformatics*, 31(8), 1296–1297.
- Joersbo, M. (2007). Sugar beet. In *Transgenic Crops IV* (pp. 355–379). Springer.
- Kelley, L. A., Mezulis, S., Yates, C. M., Wass, M. N., & Sternberg, M. J. E. (2015). The Phyre2 web portal for protein modeling, prediction and analysis. *Nature Protocols*, 10(6), 845–858.
- Kende, H., Bradford, K., Brummell, D., Cho, H.-T., Cosgrove, D., Fleming, A., Gehring, C., Lee, Y., McQueen-Mason, S., & Rose, J. (2004). Nomenclature for members of the expansin superfamily of genes and proteins. *Plant Molecular Biology*, 55(3), 311–314.
- Kim, J. H., Cho, H.-T., & Kende, H. (2000). α -Expansins in the semiaquatic ferns *Marsilea quadrifolia* and *Regnellidium diphyllum*: evolutionary aspects and physiological role in rachis elongation. *Planta*, 212(1), 85–92.
- Kondrashov, F. A., Rogozin, I. B., Wolf, Y. I., & Koonin, E. V. (2002). Selection in the evolution of gene duplications. *Genome Biology*, 3(2), 1–9.
- Kuluev, B. R., Knyazev, A. B., Lebedev, Y. P., & Chemeris, A. V. (2012). Morphological and physiological characteristics of transgenic tobacco plants expressing expansin genes: AtEXP10 from *Arabidopsis* and PnEXPA1 from poplar. *Russian Journal of Plant Physiology*, 59(1), 97–104.
- Kumar, S., Stecher, G., & Tamura, K. (2016). MEGA7: molecular evolutionary genetics analysis version 7.0 for bigger datasets. *Molecular Biology and Evolution*, 33(7), 1870–1874.
- Kwon, Y. R., Lee, H. J., Kim, K. H., Hong, S.-W., Lee, S. J., & Lee, H. (2008). Ectopic expression of Expansin3 or Expansin β 1 causes enhanced hormone and salt stress sensitivity in *Arabidopsis*. *Biotechnology Letters*, 30(7), 1281–1288.

- Langer, R. H. M., Langer, R. H. M., & Hill, G. D. (1991). *Agricultural plants*. Cambridge University Press.
- Lee, D.-K., Ahn, J. H., Song, S.-K., Do Choi, Y., & Lee, J. S. (2003). Expression of an expansin gene is correlated with root elongation in soybean. *Plant Physiology*, 131(3), 985–997.
- Lesk, A. M. (2013). Bioinformatics-Encyclopædia Britannica. URL: <https://www.britannica.com/science/bioinformatics> (Visited on 11/04/2018).
- Lu, Yongen, Liu, L., Wang, X., Han, Z., Ouyang, B., Zhang, J., & Li, H. (2016). Genome-wide identification and expression analysis of the expansin gene family in tomato. *Molecular Genetics and Genomics*, 291(2), 597–608.
- Lu, Yuzhu, Feng, Z., Liu, X., Bian, L., Xie, H., Zhang, C., Mysore, K. S., & Liang, J. (2018). MiR393 and miR390 synergistically regulate lateral root growth in rice under different conditions. *BMC Plant Biology*, 18(1), 261.
- Lv, L.-M., Zuo, D.-Y., Wang, X.-F., Cheng, H.-L., Zhang, Y.-P., Wang, Q.-L., Song, G.-L., & Ma, Z.-Y. (2020). Genome-wide identification of the expansin gene family reveals that expansin genes are involved in fibre cell growth in cotton. *BMC Plant Biology*, 20, 1–13.
- Ma, J., Li, Z., Wang, B., Sui, S., & Li, M. (2012). Cloning of an expansin gene from *chimonanthus praecox* flowers and its expression in flowers treated with ethephon or 1-methylcyclopropene. *HortScience*, 47(10), 1472–1477.
- Ma, N., Wang, Y., Qiu, S., Kang, Z., Che, S., Wang, G., & Huang, J. (2013). Overexpression of OsEXPA8, a root-specific gene, improves rice growth and root system architecture by facilitating cell extension. *PLoS One*, 8(10), e75997.
- Masclef, A. (1891). *Atlas des plantes de France utiles, nuisibles et ornementales: 400 planches coloriées représentant 450 plantes communes, avec de nombreuses fig. de détail et un texte explicatif des propriétés des plantes, de leurs usages et applications en médecine, agri.* Klincksieck.
- McGinnis, R. A. (1982). Beet-Sugar Technology', -Beet Sugar Development Foundation. Fort Collins, USA.
- McQueen-Mason, S., & Cosgrove, D. J. (1994). Disruption of hydrogen bonding between plant cell wall polymers by proteins that induce wall extension. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 91(14), 6574–6578.
- McQueen-Mason, S., Durachko, D. M., & Cosgrove, D. J. (1992a). Two endogenous proteins that induce cell wall extension in plants. *The Plant Cell*, 4(11), 1425–1433.

- McQueen-Mason, S., Durachko, D. M., & Cosgrove, D. J. (1992b). Two endogenous proteins that induce cell wall extension in plants. *Plant Cell*, 4(11), 1425–1433. <https://doi.org/10.1105/tpc.4.11.1425>
- McQueen-Mason, S. J., & Cosgrove, D. J. (1995). Expansin mode of action on cell walls (analysis of wall hydrolysis, stress relaxation, and binding). *Plant Physiology*, 107(1), 87–100.
- McQueen-Mason, S. J., Fry, S. C., Durachko, D. M., & Cosgrove, D. J. (1993). The relationship between xyloglucan endotransglycosylase and in-vitro cell wall extension in cucumber hypocotyls. *Planta*, 190(3), 327–331.
- Minoia, S., Boualem, A., Marcel, F., Troadec, C., Quemener, B., Cellini, F., Petrozza, A., Vigouroux, J., Lahaye, M., & Carriero, F. (2016). Induced mutations in tomato SLEP1 alter cell wall metabolism and delay fruit softening. *Plant Science*, 242, 195–202.
- Mollet, J.-C., Leroux, C., Dardelle, F., & Lehner, A. (2013). Cell wall composition, biosynthesis and remodeling during pollen tube growth. *Plants*, 2(1), 107–147.
- Nishitani, K., & Vissenberg, K. (2007). *The expanding cell. Plant Cell Monographs*.
- Ogbonna, J. C., Mashima, H., & Tanaka, H. (2001). Scale up of fuel ethanol production from sugar beet juice using loofa sponge immobilized bioreactor. *Bioresource Technology*, 76(1), 1–8.
- Pan, Z., Zhang, R., & Zicari, S. (2019). *Integrated Processing Technologies for Food and Agricultural By-products*. Academic Press.
- Panella, L., Kaffka, S. R., Lewellen, R. T., Mitchell McGrath, J., Metzger, M. S., & Strausbaugh, C. A. (2014). Sugarbeet. *Yield Gains in Major US Field Crops*, 33, 357–395.
- Punda, I., Prikhodko, D., Duvall, Clarke, & Merlin. (2009). Agribusiness Handbook: Sugar beet white sugar. *United Nations Food and Agriculture Organization*, 7, 27–28.
- Quevillon, E., Silventoinen, V., Pillai, S., Harte, N., Mulder, N., Apweiler, R., & Lopez, R. (2005). InterProScan: protein domains identifier. *Nucleic Acids Research*, 33(suppl_2), W116–W120.
- Řezbová, H., Belová, A., & Škubna, O. (2013). Sugar beet production in the European Union and their future trends. *Agris On-Line Papers in Economics and Informatics*, 5(665-2016-44967), 165–178.

- Sampedro, J., & Cosgrove, D. J. (2005). The expansin superfamily. *Genome Biology*, 6(12), 242.
- Santiago, T. R., Pereira, V. M., de Souza, W. R., Steindorff, A. S., Cunha, B. A. D. B., Gaspar, M., Fávaro, L. C. L., Formighieri, E. F., Kobayashi, A. K., & C. Molinari, H. B. (2018). Genome-wide identification, characterization and expression profile analysis of expansins gene family in sugarcane (*Saccharum* spp.). *PLOS ONE*, 13(1), e0191081. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191081>
- Shcherban, T. Y., Shi, J., Durachko, D. M., Guiltinan, M. J., McQueen-Mason, S. J., Shieh, M., & Cosgrove, D. J. (1995). Molecular cloning and sequence analysis of expansins--a highly conserved, multigene family of proteins that mediate cell wall extension in plants. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 92(20), 9245–9249.
- SMITH, G. A. (1987). *Sugar beet//Principles of Cultivar Development: Crop Species*/ed. WR Fehr. New York, MacMillan Publishing Company.
- Söding, J. (2005). Protein homology detection by HMM-HMM comparison. *Bioinformatics*, 21(7), 951–960. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/bti125>
- Suyama, M., Torrents, D., & Bork, P. (2006). PAL2NAL: robust conversion of protein sequence alignments into the corresponding codon alignments. *Nucleic Acids Research*, 34(suppl_2), W609–W612.
- Talbott, L. D., & Ray, P. M. (1992). Molecular size and separability features of pea cell wall polysaccharides: implications for models of primary wall structure. *Plant Physiology*, 98(1), 357–368.
- Thompson, J. D., Gibson, T. J., Plewniak, F., Jeanmougin, F., & Higgins, D. G. (1997). The CLUSTAL_X windows interface: flexible strategies for multiple sequence alignment aided by quality analysis tools. *Nucleic Acids Research*, 25(24), 4876–4882.
- URL-1. (2020). *M.M.P.N.D. - Sorting Beta names*. <http://www.plantnames.unimelb.edu.au/Sorting/Beta.html>
- URL-10. (2020). *Gene Structure Display Server 2.0*. http://gsds.gao-lab.org/Gsds_about.php
- URL-11. (2020). *Introduction - MEME Suite*. <https://meme-suite.org/meme/>
- URL-12. (2020). *PAL2NAL*. <http://www.bork.embl.de/pal2nal/>
- URL-13. (2020). *miRBase*. <http://www.mirbase.org/>

- URL-14. (2020). *psRNATarget: A Plant Small RNA Target Analysis Server (2017 Update)*. <http://plantgrn.noble.org/psRNATarget/>
- URL-15. (2020). *PHYRE2 Protein Fold Recognition Server*. <http://www.sbg.bio.ic.ac.uk/~phyre2/html/page.cgi?id=index>
- URL-16. (2020). *Gene Structure Display Server 2.0*. <http://gsds.gao-lab.org/>
- URL-2. (2020). *Classification | USDA PLANTS*. <https://plants.usda.gov/java/ClassificationServlet?source=display&classid=BEVU2>
- URL-3. (2020). *CFIA*. <https://www.inspection.gc.ca/plant-varieties/plants-with-novel-traits/applicants/directive-94-08/biology-documents/beta-vulgaris-l-eng/1330725373948/1330725437349>
- URL-4. (2020). *PNGEgg*. <https://www.pngegg.com/en/png-yeljqq>
- URL-5. (2020). *About Sugar | International Sugar Organization*. <https://www.isosugar.org/sugarsector/sugar>
- URL-6. (2020). *FAOSTAT*. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>
- URL-7. (2020). *EXPANSIN Home Page*. <http://personal.psu.edu/fsl/ExpCentral/>
- URL-8. (2020). *iTOL: Interactive Tree of Life*. <https://itol.embl.de/>
- URL-9. (2020). *The Wellcome Sanger Institute - Pfam*. <https://pfam.sanger.ac.uk/>
- van Thuijl, E., & Deurwaarder, E. P. (2006). European biofuel policies in retrospect. *Energy Research Center of the Netherlands (Www. Ecn. Nl)*.
- Voorrips, R. E. (2002). MapChart: software for the graphical presentation of linkage maps and QTLs. *Journal of Heredity*, 93(1), 77–78.
- Watson, L. (1992). The families of flowering plants: descriptions, illustrations, identification and information retrieval. *Http://Biodiversity. Uno. Edu/Delta. Htm*.
- Webster, H. R. (2016). Beta vulgaris. *Ecotone*, 12(1), 109–111. <https://doi.org/10.1353/ect.2016.0065>
- Wong, K.-C. (2016). *Computational biology and bioinformatics: Gene regulation*. CRC Press.

- Xu, Q., Xu, X., Shi, Y., Xu, J., & Huang, B. (2014). Transgenic tobacco plants overexpressing a grass PpEXP1 gene exhibit enhanced tolerance to heat stress. *PLoS One*, 9(7), e100792.
- Yennawar, N. H., Li, L.-C., Dudzinski, D. M., Tabuchi, A., & Cosgrove, D. J. (2006). Crystal structure and activities of EXPB1 (*Zea m 1*), a β -expansin and group-1 pollen allergen from maize. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(40), 14664–14671.
- Yoon, E. K., Yang, J. H., Lim, J., Kim, S. H., Kim, S.-K., & Lee, W. S. (2010). Auxin regulation of the microRNA390-dependent transacting small interfering RNA pathway in Arabidopsis lateral root development. *Nucleic Acids Research*, 38(4), 1382–1391.
- Yuan, S., Wu, Y., & Cosgrove, D. J. (2001). A fungal endoglucanase with plant cell wall extension activity. *Plant Physiology*, 127(1), 324–333.
- Zhang, C., Wang, J., Long, M., & Fan, C. (2013). gKaKs: the pipeline for genome-level Ka/Ks calculation. *Bioinformatics*, 29(5), 645–646.
- Zhang, W., Yan, H., Chen, W., Liu, J., Jiang, C., Jiang, H., Zhu, S., & Cheng, B. (2014). Genome-wide identification and characterization of maize expansin genes expressed in endosperm. *Molecular Genetics and Genomics*, 289(6), 1061–1074.
- Zhu, Y., Wu, N., Song, W., Yin, G., Qin, Y., Yan, Y., & Hu, Y. (2014a). Soybean (*Glycine max*) expansin gene superfamily origins: segmental and tandem duplication events followed by divergent selection among subfamilies. *BMC Plant Biology*, 14(1), 93.
- Zhu, Y., Wu, N., Song, W., Yin, G., Qin, Y., Yan, Y., & Hu, Y. (2014b). Soybean (*Glycine max*) expansin gene superfamily origins: Segmental and tandem duplication events followed by divergent selection among subfamilies. *BMC Plant Biology*, 14(1), 93. <https://doi.org/10.1186/1471-2229-14-93>

EKLER

EK-1: Şeker Pancarında (*Beta vulgaris*) tanımlanan ekspansin genleri

NCBI Erişim No	GEN ADLARI	ŞEKER PANCARI GENOM VERİ TABANI	Şeker pancarı genomundaki fiziksel pozisyonu			Protein uzunluğu (aa)	pI	Moleküler ağırlık (Da)	Kararsızlık endeksi	İstikrarlı veya istikrarsız	Filogeni grubu
			Kromozom	Başlangıç pozisyonu (bp)	Bitiş pozisyonu (bp)						
XP_010670609,1	BvuEXPA-01	Bv2_042540_wkwn,t1	chr2	187 523	190 629	253	8,59	27 058,19	30,85	stable	IVb
XP_010670610,1	BvuEXPA-02	Bv2_042550_uwnn,t1	chr2	195 163	197 550	249	6,86	26 803,06	27	stable	IVb
XP_010670611,1	BvuEXPA-03	Bv2_042560_jxah,t1	chr2	202 113	204 338	253	9,15	27 022,45	29,71	stable	IVb
XP_010690765,1	BvuEXPA-04	Bv2_024950_ujqs,t1	chr2	1 686 076	1 689 959	258	9,76	27 968,85	43,6	unstable	IVb
XP_010695002,1	BvuEXPA-05	Bv4_096880_egdm,t1	chr4	226 213	228 855	256	10,39	28 660,8	64,42	unstable	III
XP_010675241,1	BvuEXPA-06	Bv4_084770_kgax,t1	chr4	956 126	960 634	267	8,59	28 677,68	31,65	stable	IVb
XP_010678409,2	BvuEXPA-07	Bv5_113790_yuwn,t1	chr5	20 521	23 291	245	5,66	26 423,09	30,34	stable	IVb
XP_010677870,1	BvuEXPA-08	Bv5_110180_yyjs,t1	chr5	79 856	85 821	253	9,46	27 372,99	23,8	stable	IVb
XP_010678491,1	BvuEXPA-09	Bv5_114530_ydgy,t1	chr5	1 543 755	1 547 598	251	9,24	26 746,16	32,73	stable	IVb
XP_010676597,1	BvuEXPA-10	Bv5_101450_jeey,t1	chr5	3 616 636	3 618 820	253	9,7	27 909,7	21,05	stable	I
XP_010683150,1	BvuEXPA-11	Bv6_153620_koag,t1	chr6	2 362 770	2 366 224	259	9,38	27 590,03	24,8	stable	IVb
XP_010680725,1	BvuEXPA-12	Bv6_136820_wrid,t1	chr6	3 250 428	3 258 912	254	5,38	27 869,59	18,57	stable	IVb
XP_010696099,1	BvuEXPA-13	Bv7_177540_emkr,t1	chr7	77 106	78 571	250	9,01	27 828,2	21,83	stable	IVb
XP_010696312,1	BvuEXPA-14	Bv7_179230_mzxy,t1	chr7	621 365	622 149	179	9,18	19 923,79	29,36	stable	IVb
XP_010685747,1	BvuEXPA-15	Bv7_173770_onmk,t1	chr7	7 548 940	7 552 905	249	9,82	27 142,8	37,08	stable	IVb
XP_010688044,1	BvuEXPA-16	Bv8_194900_xgyg,t1	chr8	2 653 734	2 655 338	257	9,73	28 055,99	27,43	stable	IVa
XP_010690580,1	BvuEXPA-17	Bv9_215900_jwjj,t1	chr9	6 168 383	6 171 047	264	5,12	29 107,63	33,3	stable	IVb
XP_010666541,1	BvuEXPA-18	Bv_002730_iscq,t1	scaffold00294	16 646	20 764	207	9,17	22 968,27	30,46	stable	IVb
XP_010666917,1	BvuEXPA-19	Bv_005440_mdgf,t1	scaffold00419	276 385	279 060	258	9,26	27 933,8	23,72	stable	IVa
XP_010692157,1	BvuEXPB-01	Bv1_018500_sucp,t1	chr1	2 371 613	2 375 027	272	5,22	29 321,85	30,29	stable	Ila
XP_010689327,1	BvuEXPB-02	Bv9_206880_rowz,t1	chr9	1 215 109	1 220 972	271	8,65	29 335,39	30,2	stable	Ila
XP_010690269,1	BvuEXLA-01	Bv9_212960_xmys,t1	chr9	1 768 404	1 778 283	261	8,61	28 429,4	30,28	stable	Ilb
XP_010690270,1	BvuEXLA-02	Bv9_212970_osau,t1	chr9	1 791 275	1 793 883	260	9,01	28 163,37	31,92	stable	Ilb
XP_010690673,1	BvuEXLA-03	Bv9_212980_yugq,t1	chr9	1 804 217	1 808 003	260	7,47	28 680,5	31,75	stable	Ilb
XP_010690271,1	BvuEXLA-04	Bv9_212990_hwxq,t1	chr9	1 818 599	1 822 593	251	9,3	27 171,43	28,54	stable	Ilb
XP_019107196,1	BvuEXLA-05	Bv9_213000_jiaf,t1	chr9	1 841 311	1 844 763	256	8,82	28 054,16	26,2	stable	Ilb
XP_010690676,1	BvuEXLA-06	Bv9_213010_jdsy,t1	chr9	1 853 633	1 856 753	257	9,3	28 563,95	37,56	stable	Ilb
XP_010690142,1	BvuEXLA-07	Bv9_212020_ndez,t1	chr9	2 698 738	2 703 802	261	8,46	28 584,82	27,59	stable	Ilb
XP_010695687,1	BvuEXLB-01	Bv5_126600_czrg,t1	chr5	309 533	311 119	256	4,5	27 722,65	36,36	stable	Ilb
XP_010677135,1	BvuEXLB-02	Bv5_105200_ntma,t1	chr5	1 468 879	1 474 119	253	6,38	28 191,51	33,82	stable	Ilb
XP_010677136,1	BvuEXLB-03	Bv5_105210_jzts,t1	chr5	1 479 351	1 482 744	241	5,61	26 894,65	26,39	stable	Ilb

EK-2: *BvuEXP* genlerinin tandem duplikasyonları ile homolog ve homolog olmayan değişim sonuçları

Şeker pancarı-Tandem duplikasyonlar							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-01	chr2	BvuEXPA-03	chr2	0,5418	0,1112	0,205241787	4,167692308
BvuEXPA-01	chr2	BvuEXPA-02	chr2	0,8258	0,1102	0,133446355	6,352307692
BvuEXPA-01	chr2	BvuEXPA-04	chr2	10,5355	0,227	0,021546201	81,04230769
BvuEXPA-02	chr2	BvuEXPA-01	chr2	0,8258	0,1102	0,133446355	6,352307692
BvuEXPA-02	chr2	BvuEXPA-03	chr2	1,1034	0,1454	0,131774515	8,487692308
BvuEXPA-02	chr2	BvuEXPA-04	chr2	9,2447	0,2395	0,025906736	71,11307692
BvuEXPA-03	chr2	BvuEXPA-01	chr2	0,5418	0,1112	0,205241787	4,167692308
BvuEXPA-03	chr2	BvuEXPA-02	chr2	1,1034	0,1454	0,131774515	8,487692308
BvuEXPA-03	chr2	BvuEXPA-04	chr2	11,6958	0,2362	0,020195284	89,96769231
BvuEXPA-04	chr2	BvuEXPA-01	chr2	10,5355	0,227	0,021546201	81,04230769
BvuEXPA-04	chr2	BvuEXPA-02	chr2	9,2447	0,2395	0,025906736	71,11307692
BvuEXPA-04	chr2	BvuEXPA-03	chr2	11,6958	0,2362	0,020195284	89,96769231
BvuEXPA-07	chr5	BvuEXPA-08	chr5	17,0972	0,4201	0,024571275	131,5169231
BvuEXPA-07	chr5	BvuEXPA-10	chr5	55,1022	0,4909	0,0089089	423,8630769
BvuEXPA-08	chr5	BvuEXPA-09	chr5	11,7151	0,2607	0,022253331	90,11615385
BvuEXPA-08	chr5	BvuEXPA-10	chr5	6,6356	0,4093	0,06168244	51,04307692
BvuEXPA-08	chr5	BvuEXPA-07	chr5	17,0972	0,4201	0,024571275	131,5169231
BvuEXPA-09	chr5	BvuEXPA-08	chr5	11,7151	0,2607	0,022253331	90,11615385
BvuEXPA-09	chr5	BvuEXPA-10	chr5	50,7195	0,4385	0,00864559	390,15
BvuEXPA-09	chr5	BvuEXPA-07	chr5	51,01	0,4154	0,008143501	392,3846154
BvuEXPA-10	chr5	BvuEXPA-08	chr5	6,6356	0,4093	0,06168244	51,04307692
BvuEXPA-10	chr5	BvuEXPA-09	chr5	50,7195	0,4385	0,00864559	390,15
BvuEXPA-10	chr5	BvuEXPA-07	chr5	55,1022	0,4909	0,0089089	423,8630769
BvuEXPA-11	chr6	BvuEXPA-12	chr6	21,1071	0,3477	0,01647313	162,3623077

EK-2 Devamı

Şeker pancarı-Tandem duplikasyonlar							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-12	chr6	BvuEXPA-11	chr6	21,1071	0,3477	0,01647313	162,3623077
BvuEXPA-13	chr7	BvuEXPA-15	chr7	7,8679	0,3828	0,048653389	60,52230769
BvuEXPA-14	chr7	BvuEXPA-15	chr7	2,3174	0,4153	0,179209459	17,82615385
BvuEXPA-14	chr7	BvuEXPA-13	chr7	15,2418	0,3651	0,023953864	117,2446154
BvuEXPA-15	chr7	BvuEXPA-13	chr7	7,8679	0,3828	0,048653389	60,52230769
BvuEXPA-15	chr7	BvuEXPA-14	chr7	2,3174	0,4153	0,179209459	17,82615385
BvuEXLA-01	chr9	BvuEXLA-02	chr9	1,1938	0,1803	0,151030323	9,183076923
BvuEXLA-01	chr9	BvuEXLA-04	chr9	2,2971	0,2941	0,128030996	17,67
BvuEXLA-01	chr9	BvuEXLA-06	chr9	6,2189	0,2902	0,046664201	47,83769231
BvuEXLA-01	chr9	BvuEXLA-03	chr9	8,9679	0,3297	0,03676446	68,98384615
BvuEXLA-01	chr9	BvuEXLA-07	chr9	1,2531	0,3411	0,272204932	9,639230769
BvuEXLA-01	chr9	BvuEXLA-05	chr9	1,5221	0,4508	0,296169765	11,70846154
BvuEXLA-02	chr9	BvuEXLA-01	chr9	1,1938	0,1803	0,151030323	9,183076923
BvuEXLA-02	chr9	BvuEXLA-04	chr9	1,2944	0,309	0,238720643	9,956923077
BvuEXLA-02	chr9	BvuEXLA-06	chr9	2,6983	0,3711	0,137531038	20,75615385
BvuEXLA-02	chr9	BvuEXLA-03	chr9	2,2661	0,3988	0,175985173	17,43153846
BvuEXLA-02	chr9	BvuEXLA-07	chr9	1,0273	0,3605	0,350919887	7,902307692
BvuEXLA-02	chr9	BvuEXLA-05	chr9	1,2313	0,4644	0,377162349	9,471538462
BvuEXLA-03	chr9	BvuEXLA-06	chr9	0,9247	0,2813	0,30420677	7,113076923
BvuEXLA-03	chr9	BvuEXLA-01	chr9	8,9679	0,3297	0,03676446	68,98384615
BvuEXLA-03	chr9	BvuEXLA-02	chr9	2,2661	0,3988	0,175985173	17,43153846
BvuEXLA-03	chr9	BvuEXLA-04	chr9	3,0802	0,4281	0,138984482	23,69384615
BvuEXLA-03	chr9	BvuEXLA-07	chr9	1,8226	0,4303	0,236091298	14,02
BvuEXLA-03	chr9	BvuEXLA-05	chr9	2,4028	0,5193	0,216122857	18,48307692
BvuEXLA-04	chr9	BvuEXLA-07	chr9	0,7803	0,2325	0,297962322	6,002307692

EK-2 Devamı

Şeker pancarı-Tandem duplikasyonlar							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXLA-04	chr9	BvuEXLA-01	chr9	2,2971	0,2941	0,128030996	17,67
BvuEXLA-04	chr9	BvuEXLA-05	chr9	0,615	0,2392	0,388943089	4,730769231
BvuEXLA-04	chr9	BvuEXLA-02	chr9	1,2944	0,309	0,238720643	9,956923077
BvuEXLA-04	chr9	BvuEXLA-06	chr9	2,6441	0,4352	0,164592867	20,33923077
BvuEXLA-04	chr9	BvuEXLA-03	chr9	3,0802	0,4281	0,138984482	23,69384615
BvuEXLA-05	chr9	BvuEXLA-04	chr9	0,615	0,2392	0,388943089	4,730769231
BvuEXLA-05	chr9	BvuEXLA-07	chr9	1,0407	0,3318	0,318823869	8,005384615
BvuEXLA-05	chr9	BvuEXLA-02	chr9	1,2313	0,4644	0,377162349	9,471538462
BvuEXLA-05	chr9	BvuEXLA-01	chr9	1,5221	0,4508	0,296169765	11,70846154
BvuEXLA-05	chr9	BvuEXLA-03	chr9	2,4028	0,5193	0,216122857	18,48307692
BvuEXLA-05	chr9	BvuEXLA-06	chr9	2,2708	0,5475	0,241104457	17,46769231
BvuEXLA-06	chr9	BvuEXLA-03	chr9	0,9247	0,2813	0,30420677	7,113076923
BvuEXLA-06	chr9	BvuEXLA-01	chr9	6,2189	0,2902	0,046664201	47,83769231
BvuEXLA-06	chr9	BvuEXLA-02	chr9	2,6983	0,3711	0,137531038	20,75615385
BvuEXLA-06	chr9	BvuEXLA-04	chr9	2,6441	0,4352	0,164592867	20,33923077
BvuEXLA-06	chr9	BvuEXLA-07	chr9	2,0833	0,4434	0,212835405	16,02538462
BvuEXLA-06	chr9	BvuEXLA-05	chr9	2,2708	0,5475	0,241104457	17,46769231
BvuEXLA-07	chr9	BvuEXLA-04	chr9	0,7803	0,2325	0,297962322	6,002307692
BvuEXLA-07	chr9	BvuEXLA-01	chr9	1,2531	0,3411	0,272204932	9,639230769
BvuEXLA-07	chr9	BvuEXLA-02	chr9	1,0273	0,3605	0,350919887	7,902307692
BvuEXLA-07	chr9	BvuEXLA-05	chr9	1,0407	0,3318	0,318823869	8,005384615
BvuEXLA-07	chr9	BvuEXLA-03	chr9	1,8226	0,4303	0,236091298	14,02
BvuEXLA-07	chr9	BvuEXLA-06	chr9	2,0833	0,4434	0,212835405	16,02538462
Ortalama				7,979713889	0,341768056	0,157094674	61,38241453

EK-3: BvuEXP genlerinin segmental duplikasyonları ile homolog ve homolog olmayan değişim sonuçları

Şeker pancarı –Segmental Duplikasyonlar							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-01	Chr2	BvuEXPA-09	Chr5	7,836	0,1955	0,024948954	60,27692308
BvuEXPA-01	Chr2	BvuEXPA-11	Chr6	1,6825	0,1829	0,108707281	12,94230769
BvuEXPA-01	Chr2	BvuEXPA-15	Chr7	7,4352	0,2431	0,032695825	57,19384615
BvuEXPA-01	Chr2	BvuEXPA-08	Chr5	15,4413	0,2531	0,016391107	118,7792308
BvuEXPA-01	Chr2	BvuEXPA-19	scaffold00419	5,3441	0,3346	0,062611104	41,10846154
BvuEXPA-01	Chr2	BvuEXPA-16	Chr8	52,4684	0,316	0,006022673	403,6030769
BvuEXPA-01	Chr2	BvuEXPA-12	Chr6	30,2232	0,3704	0,012255486	232,4861538
BvuEXPA-01	Chr2	BvuEXPA-13	Chr7	33,2996	0,3839	0,011528667	256,1507692
BvuEXPA-01	Chr2	BvuEXPA-17	Chr9	8,2202	0,4185	0,05091117	63,23230769
BvuEXPA-01	Chr2	BvuEXPA-10	Chr5	14,6259	0,4457	0,030473338	112,5069231
BvuEXPA-01	Chr2	BvuEXPA-18	scaffold00294	59,7082	0,362	0,006062819	459,2938462
BvuEXPA-01	Chr2	BvuEXPA-05	Chr4	2,178	0,4554	0,209090909	16,75384615
BvuEXPA-01	Chr2	BvuEXPA-07	Chr5	43,5781	0,4016	0,009215638	335,2161538
BvuEXPA-01	Chr2	BvuEXPA-14	Chr7	55,5402	0,3959	0,00712817	427,2323077
BvuEXPA-01	Chr2	BvuEXPA-06	Chr4	20,9546	0,4595	0,021928359	161,1892308
BvuEXPA-02	Chr2	BvuEXPA-09	Chr5	6,6371	0,185	0,02787362	51,05461538
BvuEXPA-02	Chr2	BvuEXPA-11	Chr6	7,3072	0,1821	0,024920626	56,20923077
BvuEXPA-02	Chr2	BvuEXPA-15	Chr7	40,5255	0,2355	0,005811156	311,7346154
BvuEXPA-02	Chr2	BvuEXPA-08	Chr5	55,5465	0,2373	0,004272096	427,2807692
BvuEXPA-02	Chr2	BvuEXPA-16	Chr8	54,6091	0,3138	0,005746295	420,07
BvuEXPA-02	Chr2	BvuEXPA-19	scaffold00419	57,0335	0,3187	0,005587944	438,7192308
BvuEXPA-02	Chr2	BvuEXPA-12	Chr6	53,2373	0,3634	0,006826041	409,5176923
BvuEXPA-02	Chr2	BvuEXPA-13	Chr7	58,6296	0,3735	0,006370502	450,9969231
BvuEXPA-02	Chr2	BvuEXPA-17	Chr9	7,6113	0,3885	0,051042529	58,54846154

EK-3 Devamı

Şeker pancarı –Segmental Duplikasyonlar							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-02	Chr2	BvuEXPA-10	Chr5	54,0882	0,4564	0,00843807	416,0630769
BvuEXPA-02	Chr2	BvuEXPA-07	Chr5	12,8675	0,3829	0,02975714	98,98076923
BvuEXPA-02	Chr2	BvuEXPA-18	scaffold00294	60,2878	0,3284	0,005447205	463,7523077
BvuEXPA-02	Chr2	BvuEXPA-05	Chr4	3,277	0,4551	0,138877022	25,20769231
BvuEXPA-02	Chr2	BvuEXPA-14	Chr7	55,963	0,3812	0,006811643	430,4846154
BvuEXPA-02	Chr2	BvuEXPA-06	Chr4	32,0147	0,4225	0,013197063	246,2669231
BvuEXPA-03	Chr2	BvuEXPA-09	Chr5	5,2048	0,1721	0,033065632	40,03692308
BvuEXPA-03	Chr2	BvuEXPA-11	Chr6	3,0783	0,1627	0,052853848	23,67923077
BvuEXPA-03	Chr2	BvuEXPA-15	Chr7	33,4186	0,2454	0,007343216	257,0661538
BvuEXPA-03	Chr2	BvuEXPA-08	Chr5	50,6874	0,2659	0,00524588	389,9030769
BvuEXPA-03	Chr2	BvuEXPA-19	scaffold00419	3,7647	0,3082	0,081865753	28,95923077
BvuEXPA-03	Chr2	BvuEXPA-16	Chr8	11,3289	0,3042	0,02685168	87,14538462
BvuEXPA-03	Chr2	BvuEXPA-12	Chr6	24,3528	0,3677	0,01509888	187,3292308
BvuEXPA-03	Chr2	BvuEXPA-13	Chr7	14,1897	0,3824	0,026949125	109,1515385
BvuEXPA-03	Chr2	BvuEXPA-05	Chr4	50,7402	0,4191	0,008259723	390,3092308
BvuEXPA-03	Chr2	BvuEXPA-18	scaffold00294	8,7678	0,3672	0,041880517	67,44461538
BvuEXPA-03	Chr2	BvuEXPA-17	Chr9	5,7659	0,4346	0,075374183	44,35307692
BvuEXPA-03	Chr2	BvuEXPA-10	Chr5	51,3615	0,4695	0,009141088	395,0884615
BvuEXPA-03	Chr2	BvuEXPA-07	Chr5	52,4627	0,4048	0,007715958	403,5592308
BvuEXPA-03	Chr2	BvuEXPA-14	Chr7	19,2588	0,4285	0,022249569	148,1446154
BvuEXPA-03	Chr2	BvuEXPA-06	Chr4	51,3234	0,4775	0,009303748	394,7953846
BvuEXPA-04	Chr2	BvuEXPA-15	Chr7	1,3286	0,1025	0,077148879	10,22
BvuEXPA-04	Chr2	BvuEXPA-08	Chr5	2,0914	0,1723	0,082385005	16,08769231
BvuEXPA-04	Chr2	BvuEXPA-09	Chr5	52,7304	0,2366	0,004486975	405,6184615
BvuEXPA-04	Chr2	BvuEXPA-11	Chr6	7,4031	0,2437	0,032918642	56,94692308

EK-3 Devamı

Şeker pancarı –Segmental Duplikasyonlar							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-04	Chr2	BvuEXPA-16	Chr8	51,9281	0,3607	0,006946143	399,4469231
BvuEXPA-04	Chr2	BvuEXPA-19	scaffold00419	14,5302	0,3827	0,026338247	111,7707692
BvuEXPA-04	Chr2	BvuEXPA-12	Chr6	8,2401	0,369	0,04478101	63,38538462
BvuEXPA-04	Chr2	BvuEXPA-13	Chr7	56,1125	0,3835	0,006834484	431,6346154
BvuEXPA-04	Chr2	BvuEXPA-10	Chr5	53,1482	0,3996	0,007518599	408,8323077
BvuEXPA-04	Chr2	BvuEXPA-17	Chr9	10,2827	0,4653	0,045250761	79,09769231
BvuEXPA-04	Chr2	BvuEXPA-18	scaffold00294	56,33	0,3536	0,006277295	433,3076923
BvuEXPA-04	Chr2	BvuEXPA-07	Chr5	11,0891	0,4009	0,036152618	85,30076923
BvuEXPA-04	Chr2	BvuEXPA-06	Chr4	50,68	0,4193	0,008273481	389,8461538
BvuEXPA-04	Chr2	BvuEXPA-14	Chr7	4,7439	0,3816	0,080440144	36,49153846
BvuEXPA-04	Chr2	BvuEXPA-05	Chr4	26,9223	0,473	0,017569078	207,0946154
BvuEXPA-05	Chr4	BvuEXPA-16	Chr8	52,0568	0,4117	0,007908669	400,4369231
BvuEXPA-05	Chr4	BvuEXPA-19	scaffold00419	36,0498	0,4727	0,013112417	277,3061538
BvuEXPA-05	Chr4	BvuEXPA-01	Chr2	2,178	0,4554	0,209090909	16,75384615
BvuEXPA-05	Chr4	BvuEXPA-02	Chr2	3,277	0,4551	0,138877022	25,20769231
BvuEXPA-05	Chr4	BvuEXPA-03	Chr2	50,7402	0,4191	0,008259723	390,3092308
BvuEXPA-05	Chr4	BvuEXPA-09	Chr5	7,557	0,4891	0,06472145	58,13076923
BvuEXPA-05	Chr4	BvuEXPA-04	Chr2	26,9223	0,473	0,017569078	207,0946154
BvuEXPA-05	Chr4	BvuEXPA-15	Chr7	1,9675	0,525	0,266836086	15,13461538
BvuEXPA-05	Chr4	BvuEXPA-08	Chr5	2,775	0,5065	0,182522523	21,34615385
BvuEXPA-05	Chr4	BvuEXPA-11	Chr6	3,1395	0,436	0,138875617	24,15
BvuEXPA-05	Chr4	BvuEXPA-07	Chr5	6,6111	0,4865	0,073588359	50,85461538
BvuEXPA-06	Chr4	BvuEXPA-04	Chr2	50,68	0,4193	0,008273481	389,8461538
BvuEXPA-06	Chr4	BvuEXPA-17	Chr9	51,8974	0,473	0,009114137	399,2107692
BvuEXPA-06	Chr4	BvuEXPA-08	Chr5	49,7046	0,4279	0,008608861	382,3430769

EK-3 Devamı

Şeker pancarı –Segmental Duplikasyonlar							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-06	Chr4	BvuEXPA-09	Chr5	15,3131	0,4076	0,026617733	117,7930769
BvuEXPA-06	Chr4	BvuEXPA-01	Chr2	20,9546	0,4595	0,021928359	161,1892308
BvuEXPA-06	Chr4	BvuEXPA-15	Chr7	51,5861	0,4433	0,0085934	396,8161538
BvuEXPA-06	Chr4	BvuEXPA-02	Chr2	32,0147	0,4225	0,013197063	246,2669231
BvuEXPA-06	Chr4	BvuEXPA-11	Chr6	53,6171	0,4542	0,008471178	412,4392308
BvuEXPA-06	Chr4	BvuEXPA-03	Chr2	51,3234	0,4775	0,009303748	394,7953846
BvuEXPA-06	Chr4	BvuEXPA-12	Chr6	53,0655	0,4994	0,009411011	408,1961538
BvuEXPA-06	Chr4	BvuEXPA-13	Chr7	54,1225	0,4939	0,009125595	416,3269231
BvuEXPA-06	Chr4	BvuEXPA-07	Chr5	12,3506	0,5424	0,043916895	95,00461538
BvuEXPA-06	Chr4	BvuEXPA-18	scaffold00294	36,4121	0,471	0,012935261	280,0930769
BvuEXPA-07	Chr5	BvuEXPA-13	Chr7	62,846	0,2783	0,004428285	483,4307692
BvuEXPA-07	Chr5	BvuEXPA-12	Chr6	12,4871	0,3404	0,027260132	96,05461538
BvuEXPA-07	Chr5	BvuEXPA-18	scaffold00294	7,907	0,2672	0,033792842	60,82307692
BvuEXPA-07	Chr5	BvuEXPA-04	Chr2	11,0891	0,4009	0,036152618	85,30076923
BvuEXPA-07	Chr5	BvuEXPA-02	Chr2	12,8675	0,3829	0,02975714	98,98076923
BvuEXPA-07	Chr5	BvuEXPA-01	Chr2	43,5781	0,4016	0,009215638	335,2161538
BvuEXPA-07	Chr5	BvuEXPA-15	Chr7	8,1457	0,4228	0,051904686	62,65923077
BvuEXPA-07	Chr5	BvuEXPA-03	Chr2	52,4627	0,4048	0,007715958	403,5592308
BvuEXPA-07	Chr5	BvuEXPA-11	Chr6	26,0068	0,3908	0,015026839	200,0523077
BvuEXPA-07	Chr5	BvuEXPA-16	Chr8	19,1899	0,4574	0,023835455	147,6146154
BvuEXPA-07	Chr5	BvuEXPA-19	scaffold00419	28,5806	0,4423	0,015475532	219,8507692
BvuEXPA-07	Chr5	BvuEXPA-05	Chr4	6,6111	0,4865	0,073588359	50,85461538
BvuEXPA-07	Chr5	BvuEXPA-14	Chr7	7,0282	0,4101	0,058350645	54,06307692
BvuEXPA-07	Chr5	BvuEXPA-17	Chr9	4,2999	0,5192	0,120746994	33,07615385
BvuEXPA-07	Chr5	BvuEXPA-06	Chr4	12,3506	0,5424	0,043916895	95,00461538

EK-3 Devamı

Şeker pancarı –Segmental Duplikasyonlar							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-08	Chr5	BvuEXPA-15	Chr7	2,1729	0,1653	0,07607345	16,71461538
BvuEXPA-08	Chr5	BvuEXPA-04	Chr2	2,0914	0,1723	0,082385005	16,08769231
BvuEXPA-08	Chr5	BvuEXPA-01	Chr2	15,4413	0,2531	0,016391107	118,7792308
BvuEXPA-08	Chr5	BvuEXPA-02	Chr2	55,5465	0,2373	0,004272096	427,2807692
BvuEXPA-08	Chr5	BvuEXPA-03	Chr2	50,6874	0,2659	0,00524588	389,9030769
BvuEXPA-08	Chr5	BvuEXPA-11	Chr6	6,134	0,2595	0,042305184	47,18461538
BvuEXPA-08	Chr5	BvuEXPA-16	Chr8	2,7449	0,3593	0,1308973	21,11461538
BvuEXPA-08	Chr5	BvuEXPA-19	scaffold00419	4,7062	0,3617	0,076856062	36,20153846
BvuEXPA-08	Chr5	BvuEXPA-12	Chr6	9,2245	0,4053	0,043937341	70,95769231
BvuEXPA-08	Chr5	BvuEXPA-13	Chr7	54,3372	0,3823	0,007035696	417,9784615
BvuEXPA-08	Chr5	BvuEXPA-17	Chr9	10,0907	0,4739	0,046964036	77,62076923
BvuEXPA-08	Chr5	BvuEXPA-18	scaffold00294	46,2231	0,3705	0,008015473	355,5623077
BvuEXPA-08	Chr5	BvuEXPA-14	Chr7	2,8315	0,3798	0,134133851	21,78076923
BvuEXPA-08	Chr5	BvuEXPA-06	Chr4	49,7046	0,4279	0,008608861	382,3430769
BvuEXPA-08	Chr5	BvuEXPA-05	Chr4	2,775	0,5065	0,182522523	21,34615385
BvuEXPA-09	Chr5	BvuEXPA-01	Chr2	7,836	0,1955	0,024948954	60,27692308
BvuEXPA-09	Chr5	BvuEXPA-11	Chr6	2,2943	0,158	0,068866321	17,64846154
BvuEXPA-09	Chr5	BvuEXPA-03	Chr2	5,2048	0,1721	0,033065632	40,03692308
BvuEXPA-09	Chr5	BvuEXPA-02	Chr2	6,6371	0,185	0,02787362	51,05461538
BvuEXPA-09	Chr5	BvuEXPA-04	Chr2	52,7304	0,2366	0,004486975	405,6184615
BvuEXPA-09	Chr5	BvuEXPA-15	Chr7	53,4983	0,2521	0,004712299	411,5253846
BvuEXPA-09	Chr5	BvuEXPA-16	Chr8	53,5731	0,3061	0,005713688	412,1007692
BvuEXPA-09	Chr5	BvuEXPA-19	scaffold00419	7,0783	0,3347	0,047285365	54,44846154
BvuEXPA-09	Chr5	BvuEXPA-12	Chr6	19,8687	0,3433	0,017278433	152,8361538
BvuEXPA-09	Chr5	BvuEXPA-13	Chr7	53,3764	0,3685	0,0069038	410,5876923

EK-3 Devamı

Şeker pancarı –Segmental Duplikasyonlar							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-09	Chr5	BvuEXPA-17	Chr9	52,9861	0,4324	0,008160631	407,5853846
BvuEXPA-09	Chr5	BvuEXPA-18	scaffold00294	56,2584	0,3428	0,006093312	432,7569231
BvuEXPA-09	Chr5	BvuEXPA-06	Chr4	15,3131	0,4076	0,026617733	117,7930769
BvuEXPA-09	Chr5	BvuEXPA-05	Chr4	7,557	0,4891	0,06472145	58,13076923
BvuEXPA-09	Chr5	BvuEXPA-14	Chr7	55,2397	0,4289	0,007764343	424,9207692
BvuEXPA-10	Chr5	BvuEXPA-04	Chr2	53,1482	0,3996	0,007518599	408,8323077
BvuEXPA-10	Chr5	BvuEXPA-16	Chr8	51,5558	0,4289	0,008319142	396,5830769
BvuEXPA-10	Chr5	BvuEXPA-15	Chr7	54,4225	0,4075	0,007487712	418,6346154
BvuEXPA-10	Chr5	BvuEXPA-02	Chr2	54,0882	0,4564	0,00843807	416,0630769
BvuEXPA-10	Chr5	BvuEXPA-01	Chr2	14,6259	0,4457	0,030473338	112,5069231
BvuEXPA-10	Chr5	BvuEXPA-11	Chr6	55,176	0,4272	0,007742497	424,4307692
BvuEXPA-10	Chr5	BvuEXPA-13	Chr7	56,4253	0,4426	0,007843999	434,0407692
BvuEXPA-10	Chr5	BvuEXPA-12	Chr6	19,9055	0,4824	0,024234508	153,1192308
BvuEXPA-10	Chr5	BvuEXPA-03	Chr2	51,3615	0,4695	0,009141088	395,0884615
BvuEXPA-10	Chr5	BvuEXPA-18	scaffold00294	54,49	0,4121	0,007562856	419,1538462
BvuEXPA-11	Chr6	BvuEXPA-03	Chr2	3,0783	0,1627	0,052853848	23,67923077
BvuEXPA-11	Chr6	BvuEXPA-01	Chr2	1,6825	0,1829	0,108707281	12,94230769
BvuEXPA-11	Chr6	BvuEXPA-02	Chr2	7,3072	0,1821	0,024920626	56,20923077
BvuEXPA-11	Chr6	BvuEXPA-04	Chr2	7,4031	0,2437	0,032918642	56,94692308
BvuEXPA-11	Chr6	BvuEXPA-15	Chr7	2,594	0,2808	0,108249807	19,95384615
BvuEXPA-11	Chr6	BvuEXPA-08	Chr5	6,134	0,2595	0,042305184	47,18461538
BvuEXPA-11	Chr6	BvuEXPA-16	Chr8	11,5288	0,3367	0,029205121	88,68307692
BvuEXPA-11	Chr6	BvuEXPA-13	Chr7	58,6485	0,3988	0,006799833	451,1423077
BvuEXPA-11	Chr6	BvuEXPA-18	scaffold00294	59,3747	0,3272	0,005510765	456,7284615
BvuEXPA-11	Chr6	BvuEXPA-10	Chr5	55,176	0,4272	0,007742497	424,4307692

EK-3 Devamı

Şeker pancarı –Segmental Duplikasyonlar							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-11	Chr6	BvuEXPA-14	Chr7	4,679	0,4067	0,086920282	35,99230769
BvuEXPA-11	Chr6	BvuEXPA-07	Chr5	26,0068	0,3908	0,015026839	200,0523077
BvuEXPA-11	Chr6	BvuEXPA-17	Chr9	10,136	0,4517	0,044563931	77,96923077
BvuEXPA-11	Chr6	BvuEXPA-05	Chr4	3,1395	0,436	0,138875617	24,15
BvuEXPA-11	Chr6	BvuEXPA-06	Chr4	53,6171	0,4542	0,008471178	412,4392308
BvuEXPA-12	Chr6	BvuEXPA-13	Chr7	58,1524	0,2789	0,004796019	447,3261538
BvuEXPA-12	Chr6	BvuEXPA-18	scaffold00294	59,3406	0,2223	0,00374617	456,4661538
BvuEXPA-12	Chr6	BvuEXPA-09	Chr5	19,8687	0,3433	0,017278433	152,8361538
BvuEXPA-12	Chr6	BvuEXPA-04	Chr2	8,2401	0,369	0,04478101	63,38538462
BvuEXPA-12	Chr6	BvuEXPA-02	Chr2	53,2373	0,3634	0,006826041	409,5176923
BvuEXPA-12	Chr6	BvuEXPA-01	Chr2	30,2232	0,3704	0,012255486	232,4861538
BvuEXPA-12	Chr6	BvuEXPA-15	Chr7	6,2395	0,3803	0,060950397	47,99615385
BvuEXPA-12	Chr6	BvuEXPA-08	Chr5	9,2245	0,4053	0,043937341	70,95769231
BvuEXPA-12	Chr6	BvuEXPA-07	Chr5	12,4871	0,3404	0,027260132	96,05461538
BvuEXPA-12	Chr6	BvuEXPA-16	Chr8	14,8947	0,4322	0,029017033	114,5746154
BvuEXPA-12	Chr6	BvuEXPA-03	Chr2	24,3528	0,3677	0,01509888	187,3292308
BvuEXPA-12	Chr6	BvuEXPA-19	scaffold00419	9,1073	0,4659	0,051156764	70,05615385
BvuEXPA-12	Chr6	BvuEXPA-17	Chr9	6,7626	0,477	0,070535001	52,02
BvuEXPA-12	Chr6	BvuEXPA-10	Chr5	19,9055	0,4824	0,024234508	153,1192308
BvuEXPA-12	Chr6	BvuEXPA-06	Chr4	53,0655	0,4994	0,009411011	408,1961538
BvuEXPA-13	Chr7	BvuEXPA-12	Chr6	58,1524	0,2789	0,004796019	447,3261538
BvuEXPA-13	Chr7	BvuEXPA-07	Chr5	62,846	0,2783	0,004428285	483,4307692
BvuEXPA-13	Chr7	BvuEXPA-18	scaffold00294	3,0278	0,2453	0,081015919	23,29076923
BvuEXPA-13	Chr7	BvuEXPA-01	Chr2	33,2996	0,3839	0,011528667	256,1507692
BvuEXPA-13	Chr7	BvuEXPA-08	Chr5	54,3372	0,3823	0,007035696	417,9784615

EK-3 Devamı

Şeker pancarı –Segmental Duplikasyonlar							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-13	Chr7	BvuEXPA-09	Chr5	53,3764	0,3685	0,0069038	410,5876923
BvuEXPA-13	Chr7	BvuEXPA-04	Chr2	56,1125	0,3835	0,006834484	431,6346154
BvuEXPA-13	Chr7	BvuEXPA-02	Chr2	58,6296	0,3735	0,006370502	450,9969231
BvuEXPA-13	Chr7	BvuEXPA-03	Chr2	14,1897	0,3824	0,026949125	109,1515385
BvuEXPA-13	Chr7	BvuEXPA-11	Chr6	58,6485	0,3988	0,006799833	451,1423077
BvuEXPA-13	Chr7	BvuEXPA-16	Chr8	57,0203	0,4563	0,008002413	438,6176923
BvuEXPA-13	Chr7	BvuEXPA-10	Chr5	56,4253	0,4426	0,007843999	434,0407692
BvuEXPA-13	Chr7	BvuEXPA-19	scaffold00419	8,819	0,4675	0,053010545	67,83846154
BvuEXPA-13	Chr7	BvuEXPA-17	Chr9	5,4271	0,5049	0,093033112	41,74692308
BvuEXPA-13	Chr7	BvuEXPA-14	Chr7	15,1511	0,3651	0,02409726	116,5469231
BvuEXPA-13	Chr7	BvuEXPA-06	Chr4	54,1225	0,4939	0,009125595	416,3269231
BvuEXPA-14	Chr7	BvuEXPA-08	Chr5	2,8315	0,3798	0,134133851	21,78076923
BvuEXPA-14	Chr7	BvuEXPA-04	Chr2	4,7439	0,3816	0,080440144	36,49153846
BvuEXPA-14	Chr7	BvuEXPA-01	Chr2	55,5402	0,3959	0,00712817	427,2323077
BvuEXPA-14	Chr7	BvuEXPA-02	Chr2	55,963	0,3812	0,006811643	430,4846154
BvuEXPA-14	Chr7	BvuEXPA-09	Chr5	55,2397	0,4289	0,007764343	424,9207692
BvuEXPA-14	Chr7	BvuEXPA-11	Chr6	4,679	0,4067	0,086920282	35,99230769
BvuEXPA-14	Chr7	BvuEXPA-03	Chr2	19,2588	0,4285	0,022249569	148,1446154
BvuEXPA-14	Chr7	BvuEXPA-07	Chr5	7,0282	0,4101	0,058350645	54,06307692
BvuEXPA-15	Chr7	BvuEXPA-04	Chr2	1,3286	0,1025	0,077148879	10,22
BvuEXPA-15	Chr7	BvuEXPA-08	Chr5	2,1729	0,1653	0,07607345	16,71461538
BvuEXPA-15	Chr7	BvuEXPA-01	Chr2	7,4352	0,2431	0,032695825	57,19384615
BvuEXPA-15	Chr7	BvuEXPA-09	Chr5	53,4983	0,2521	0,004712299	411,5253846
BvuEXPA-15	Chr7	BvuEXPA-02	Chr2	40,5255	0,2355	0,005811156	311,7346154
BvuEXPA-15	Chr7	BvuEXPA-03	Chr2	33,4186	0,2454	0,007343216	257,0661538

EK-3 Devamı

Şeker pancarı –Segmental Duplikasyonlar							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-15	Chr7	BvuEXPA-11	Chr6	2,594	0,2808	0,108249807	19,95384615
BvuEXPA-15	Chr7	BvuEXPA-16	Chr8	54,4962	0,3437	0,006306862	419,2015385
BvuEXPA-15	Chr7	BvuEXPA-19	scaffold00419	3,5524	0,3632	0,102240739	27,32615385
BvuEXPA-15	Chr7	BvuEXPA-12	Chr6	6,2395	0,3803	0,060950397	47,99615385
BvuEXPA-15	Chr7	BvuEXPA-10	Chr5	54,4225	0,4075	0,007487712	418,6346154
BvuEXPA-15	Chr7	BvuEXPA-17	Chr9	9,7197	0,4959	0,051020093	74,76692308
BvuEXPA-15	Chr7	BvuEXPA-18	scaffold00294	3,7907	0,378	0,09971773	29,15923077
BvuEXPA-15	Chr7	BvuEXPA-07	Chr5	8,1457	0,4228	0,051904686	62,65923077
BvuEXPA-15	Chr7	BvuEXPA-06	Chr4	51,5861	0,4433	0,0085934	396,8161538
BvuEXPA-15	Chr7	BvuEXPA-05	Chr4	1,9675	0,525	0,266836086	15,13461538
BvuEXPA-16	Chr8	BvuEXPA-19	scaffold00419	0,551	0,0735	0,133393829	4,238461538
BvuEXPA-16	Chr8	BvuEXPA-09	Chr5	53,5731	0,3061	0,005713688	412,1007692
BvuEXPA-16	Chr8	BvuEXPA-04	Chr2	51,9281	0,3607	0,006946143	399,4469231
BvuEXPA-16	Chr8	BvuEXPA-01	Chr2	52,4684	0,316	0,006022673	403,6030769
BvuEXPA-16	Chr8	BvuEXPA-02	Chr2	54,6091	0,3138	0,005746295	420,07
BvuEXPA-16	Chr8	BvuEXPA-15	Chr7	54,4962	0,3437	0,006306862	419,2015385
BvuEXPA-16	Chr8	BvuEXPA-03	Chr2	11,3289	0,3042	0,02685168	87,14538462
BvuEXPA-16	Chr8	BvuEXPA-08	Chr5	2,7449	0,3593	0,1308973	21,11461538
BvuEXPA-16	Chr8	BvuEXPA-11	Chr6	11,5288	0,3367	0,029205121	88,68307692
BvuEXPA-16	Chr8	BvuEXPA-12	Chr6	14,8947	0,4322	0,029017033	114,5746154
BvuEXPA-16	Chr8	BvuEXPA-05	Chr4	52,0568	0,4117	0,007908669	400,4369231
BvuEXPA-16	Chr8	BvuEXPA-10	Chr5	51,5558	0,4289	0,008319142	396,5830769
BvuEXPA-16	Chr8	BvuEXPA-18	scaffold00294	4,5768	0,3914	0,085518266	35,20615385
BvuEXPA-16	Chr8	BvuEXPA-13	Chr7	57,0203	0,4563	0,008002413	438,6176923
BvuEXPA-16	Chr8	BvuEXPA-07	Chr5	19,1899	0,4574	0,023835455	147,6146154

EK-3 Devamı

Şeker pancarı –Segmental Duplikasyonlar							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-17	Chr9	BvuEXPA-09	Chr5	52,9861	0,4324	0,008160631	407,5853846
BvuEXPA-17	Chr9	BvuEXPA-04	Chr2	10,2827	0,4653	0,045250761	79,09769231
BvuEXPA-17	Chr9	BvuEXPA-08	Chr5	10,0907	0,4739	0,046964036	77,62076923
BvuEXPA-17	Chr9	BvuEXPA-02	Chr2	7,6113	0,3885	0,051042529	58,54846154
BvuEXPA-17	Chr9	BvuEXPA-01	Chr2	8,2202	0,4185	0,050911117	63,23230769
BvuEXPA-17	Chr9	BvuEXPA-06	Chr4	51,8974	0,473	0,009114137	399,2107692
BvuEXPA-17	Chr9	BvuEXPA-15	Chr7	9,7197	0,4959	0,051020093	74,76692308
BvuEXPA-17	Chr9	BvuEXPA-12	Chr6	6,7626	0,477	0,070535001	52,02
BvuEXPA-17	Chr9	BvuEXPA-03	Chr2	5,7659	0,4346	0,075374183	44,35307692
BvuEXPA-17	Chr9	BvuEXPA-11	Chr6	10,136	0,4517	0,044563931	77,96923077
BvuEXPA-17	Chr9	BvuEXPA-13	Chr7	5,4271	0,5049	0,093033112	41,74692308
BvuEXPA-17	Chr9	BvuEXPA-07	Chr5	4,2999	0,5192	0,120746994	33,07615385
BvuEXPA-18	scaffold00294	BvuEXPA-12	Chr6	59,3406	0,2223	0,00374617	456,4661538
BvuEXPA-18	scaffold00294	BvuEXPA-13	Chr7	3,0278	0,2453	0,081015919	23,29076923
BvuEXPA-18	scaffold00294	BvuEXPA-07	Chr5	7,907	0,2672	0,033792842	60,82307692
BvuEXPA-18	scaffold00294	BvuEXPA-09	Chr5	56,2584	0,3428	0,006093312	432,7569231
BvuEXPA-18	scaffold00294	BvuEXPA-04	Chr2	56,33	0,3536	0,006277295	433,3076923
BvuEXPA-18	scaffold00294	BvuEXPA-16	Chr8	4,5768	0,3914	0,085518266	35,20615385
BvuEXPA-18	scaffold00294	BvuEXPA-08	Chr5	46,2231	0,3705	0,008015473	355,5623077
BvuEXPA-18	scaffold00294	BvuEXPA-01	Chr2	59,7082	0,362	0,006062819	459,2938462
BvuEXPA-18	scaffold00294	BvuEXPA-15	Chr7	3,7907	0,378	0,09971773	29,15923077
BvuEXPA-18	scaffold00294	BvuEXPA-02	Chr2	60,2878	0,3284	0,005447205	463,7523077
BvuEXPA-18	scaffold00294	BvuEXPA-03	Chr2	8,7678	0,3672	0,041880517	67,44461538
BvuEXPA-18	scaffold00294	BvuEXPA-11	Chr6	59,3747	0,3272	0,005510765	456,7284615
BvuEXPA-18	scaffold00294	BvuEXPA-19	scaffold00419	9,9617	0,4058	0,040736019	76,62846154

EK-3 Devamı

Şeker pancarı –Segmental Duplikasyonlar							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-18	scaffold00294	BvuEXPA-10	Chr5	54,49	0,4121	0,007562856	419,1538462
BvuEXPA-19	scaffold00419	BvuEXPA-16	Chr8	0,551	0,0735	0,133393829	4,238461538
BvuEXPA-19	scaffold00419	BvuEXPA-09	Chr5	7,0783	0,3347	0,047285365	54,44846154
BvuEXPA-19	scaffold00419	BvuEXPA-01	Chr2	5,3376	0,3346	0,06268735	41,05846154
BvuEXPA-19	scaffold00419	BvuEXPA-03	Chr2	3,7647	0,3082	0,081865753	28,95923077
BvuEXPA-19	scaffold00419	BvuEXPA-04	Chr2	14,5302	0,3827	0,026338247	111,7707692
BvuEXPA-19	scaffold00419	BvuEXPA-02	Chr2	57,0359	0,3189	0,005591215	438,7376923
BvuEXPA-19	scaffold00419	BvuEXPA-15	Chr7	3,5524	0,3632	0,102240739	27,32615385
BvuEXPA-19	scaffold00419	BvuEXPA-08	Chr5	4,7062	0,3617	0,076856062	36,20153846
BvuEXPA-19	scaffold00419	BvuEXPA-11	Chr6	5,0796	0,3415	0,067229703	39,07384615
BvuEXPA-19	scaffold00419	BvuEXPA-05	Chr4	36,0498	0,4727	0,013112417	277,3061538
BvuEXPA-19	scaffold00419	BvuEXPA-12	Chr6	9,1073	0,4659	0,051156764	70,05615385
BvuEXPA-19	scaffold00419	BvuEXPA-10	Chr5	49,6825	0,4439	0,008934736	382,1730769
BvuEXPA-19	scaffold00419	BvuEXPA-18	scaffold00294	9,9617	0,4058	0,040736019	76,62846154
BvuEXPA-19	scaffold00419	BvuEXPA-13	Chr7	8,819	0,4675	0,053010545	67,83846154
BvuEXPA-19	scaffold00419	BvuEXPA-07	Chr5	28,5806	0,4423	0,015475532	219,8507692
BvuEXPB-01	Chr1	BvuEXPB-02	Chr9	53,3668	0,5228	0,009796353	410,5138462
BvuEXPB-02	Chr9	BvuEXPB-01	Chr1	53,3673	0,523	0,009800009	410,5176923
BvuEXLB-01	Chr5	BvuEXLA-01	Chr9	3,4267	0,6225	0,181661657	26,35923077
Ortalama				27,56604291	0,373651493	0,039255104	212,0464839

EK-4: BvuEXP genlerinin Arabidopsis ekspansin genleri ile ortolog ilişkileri ve birbirlerinden ayrılma oranları

Şeker pancarı-Arabidopsis							
ID	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_181593,1</u>	chr2	6,4766	0,1577	0,024349196	49,82
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_196148,1</u>	chr5	3,6325	0,1982	0,054562973	27,94230769
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_177112,1</u>	chr1	8,5318	0,2018	0,023652688	65,62923077
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_849869,1</u>	chr1	7,7888	0,2093	0,026871919	59,91384615
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_178409,2</u>	chr2	16,7081	0,207	0,0123892	128,5238462
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_001332569,1</u>	chr5	51,1715	0,204	0,003986594	393,6269231
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_001332570,1</u>	chr5	51,1694	0,2038	0,003982849	393,6107692
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_173999,1</u>	chr1	12,1968	0,1836	0,015053129	93,82153846
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_001077599,1</u>	chr1	12,2929	0,1842	0,014984259	94,56076923
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_195846,1</u>	chr5	2,4719	0,2494	0,100894049	19,01461538
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_181500,1</u>	chr2	2,4599	0,2393	0,097280377	18,92230769
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_181300,1</u>	chr2	6,9993	0,2484	0,035489263	53,84076923
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_191109,1</u>	chr3	4,8918	0,2682	0,054826444	37,62923077
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_180461,1</u>	chr2	20,0267	0,2773	0,013846515	154,0515385
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_189545,1</u>	chr3	2,7995	0,2489	0,088908734	21,53461538
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_001185357,1</u>	chr1	7,611	0,2794	0,036710025	58,54615385
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_001319356,1</u>	chr1	9,3357	0,2007	0,02149812	71,81307692
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_001324717,1</u>	chr2	7,8926	0,2721	0,034475331	60,71230769
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_173446,1</u>	chr1	54,002	0,3068	0,005681271	415,4
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_192072,1</u>	chr4	53,6927	0,3348	0,006235485	413,0207692
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_198744,2</u>	chr5	49,2964	0,4403	0,008931687	379,2030769
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_198746,2</u>	chr5	44,3816	0,4302	0,009693206	341,3969231
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_198743,3</u>	chr5	52,4327	0,4396	0,008384081	403,3284615
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_198745,2</u>	chr5	52,1211	0,4333	0,008313332	400,9315385

EK-4 Devamı

Şeker pancarı-Arabidopsis							
ID	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_198747,2</u>	chr5	33,3409	0,439	0,013167011	256,4684615
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_001320974,1</u>	chr1	12,5908	0,3006	0,023874575	96,85230769
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_566197,1</u>	chr3	53,0822	0,4242	0,007991379	408,3246154
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_172717,1</u>	chr1	44,2389	0,5046	0,011406251	340,2992308
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_176486,1</u>	chr1	53,2614	0,5206	0,009774433	409,7030769
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_188156,1</u>	chr3	9,784	0,4285	0,043795993	75,26153846
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_195534,1</u>	chr4	51,5289	0,446	0,008655337	396,3761538
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_198742,2</u>	chr5	50,5767	0,4698	0,009288862	389,0515385
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_001327548,1</u>	chr3	9,1405	0,432	0,047262185	70,31153846
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_181593,1</u>	chr2	56,7093	0,1544	0,002722657	436,2253846
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_196148,1</u>	chr5	53,0018	0,2012	0,003796097	407,7061538
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_177112,1</u>	chr1	7,464	0,2174	0,029126474	57,41538462
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_178409,2</u>	chr2	19,0248	0,2422	0,012730751	146,3446154
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_849869,1</u>	chr1	6,4095	0,2255	0,035182151	49,30384615
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_001332569,1</u>	chr5	54,3171	0,2149	0,003956397	417,8238462
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_173999,1</u>	chr1	9,4408	0,1904	0,020167782	72,62153846
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_001077599,1</u>	chr1	10,503	0,2061	0,019622965	80,79230769
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_001332570,1</u>	chr5	54,3046	0,2149	0,003957307	417,7276923
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_195846,1</u>	chr5	7,057	0,2494	0,035340796	54,28461538
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_181500,1</u>	chr2	4,5976	0,2486	0,05407169	35,36615385
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_191109,1</u>	chr3	5,8824	0,2522	0,042873657	45,24923077
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_181300,1</u>	chr2	50,9293	0,2628	0,005160094	391,7638462
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_180461,1</u>	chr2	55,4086	0,2572	0,004641879	426,22
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_189545,1</u>	chr2	5,0521	0,258	0,051067873	38,86230769
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_001324717,1</u>	chr2	56,9027	0,2609	0,00458502	437,7130769

EK-4 Devamı

Şeker pancarı-Arabidopsis							
ID	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_173446,1</u>	chr1	26,7133	0,3469	0,012986041	205,4869231
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_001185357,1</u>	chr1	6,3781	0,2792	0,043774792	49,06230769
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_001319356,1</u>	chr1	49,7058	0,2039	0,004102137	382,3523077
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_192072,1</u>	chr4	53,7211	0,3384	0,006299201	413,2392308
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_198743,3</u>	chr5	54,6526	0,3957	0,007240278	420,4046154
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_198745,2</u>	chr5	54,0056	0,4124	0,007636245	415,4276923
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_198747,2</u>	chr5	21,1275	0,4119	0,019495918	162,5192308
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_198744,2</u>	chr5	39,4248	0,4538	0,011510521	303,2676923
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_198746,2</u>	chr5	20,099	0,4372	0,021752326	154,6076923
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_001320974,1</u>	chr1	52,2558	0,3142	0,00601273	401,9676923
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_172717,1</u>	chr1	54,262	0,5053	0,009312226	417,4
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_566197,1</u>	chr3	55,0908	0,4053	0,007356945	423,7753846
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_176486,1</u>	chr1	52,933	0,509	0,00961593	407,1769231
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_195534,1</u>	chr4	51,2611	0,5022	0,009796903	394,3161538
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_188156,1</u>	chr3	1,8557	0,4252	0,229131864	14,27461538
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_198742,2</u>	chr5	41,8248	0,4745	0,011344944	321,7292308
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_001327548,1</u>	chr3	1,8046	0,4407	0,244209243	13,88153846
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_177112,1</u>	chr1	11,9873	0,1721	0,014356861	92,21
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_849869,1</u>	chr1	10,4064	0,1785	0,017152906	80,04923077
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_181593,1</u>	chr2	10,6441	0,1655	0,01554852	81,87769231
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_178409,2</u>	chr2	14,185	0,1847	0,013020797	109,1153846
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_173999,1</u>	chr1	3,8775	0,1596	0,041160542	29,82692308
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_001077599,1</u>	chr1	2,974	0,1739	0,058473436	22,87692308
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_001332569,1</u>	chr5	50,0328	0,2079	0,004155274	384,8676923
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_001332570,1</u>	chr5	50,0375	0,2082	0,004160879	384,9038462

EK-4 Devamı

Şeker pancarı-Arabidopsis							
ID	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_196148,1</u>	chr5	4,5011	0,2238	0,049721179	34,62384615
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_181500,1</u>	chr2	51,4451	0,241	0,004684606	395,7315385
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_181300,1</u>	chr2	47,7399	0,2676	0,005605374	367,23
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_195846,1</u>	chr5	5,0905	0,2875	0,056477753	39,15769231
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_191109,1</u>	chr3	49,5662	0,262	0,00528586	381,2784615
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_001185357,1</u>	chr1	13,0077	0,2591	0,019918971	100,0592308
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_001319356,1</u>	chr1	18,4493	0,1693	0,0091765	141,9176923
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_189545,1</u>	chr3	3,1462	0,2064	0,06560295	24,20153846
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_180461,1</u>	chr2	48,0796	0,2798	0,005819516	369,8430769
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_001324717,1</u>	chr2	6,0076	0,2748	0,04574206	46,21230769
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_173446,1</u>	chr1	3,6006	0,3204	0,088985169	27,69692308
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_192072,1</u>	chr4	52,062	0,3226	0,006196458	400,4769231
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_198744,2</u>	chr5	12,1741	0,4485	0,036840506	93,64692308
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_198746,2</u>	chr5	13,3636	0,4523	0,03384567	102,7969231
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_198743,3</u>	chr5	18,7077	0,4345	0,023225731	143,9053846
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_198745,2</u>	chr5	27,2171	0,4468	0,01641615	209,3623077
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_001320974,1</u>	chr1	2,6	0,305	0,117307692	20
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_172717,1</u>	chr1	53,6449	0,4984	0,009290725	412,6530769
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_198747,2</u>	chr5	12,2941	0,4404	0,035822061	94,57
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_176486,1</u>	chr1	42,6008	0,5051	0,011856585	327,6984615
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_188156,1</u>	chr3	10,9152	0,4236	0,038808267	83,96307692
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_566197,1</u>	chr3	37,6861	0,43	0,011410042	289,8930769
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_198742,2</u>	chr5	8,3167	0,4887	0,058761288	63,97461538
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_001327548,1</u>	chr3	10,0135	0,4273	0,042672392	77,02692308
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_195534,1</u>	chr4	50,4727	0,4822	0,00955368	388,2515385

EK-4 Devamı

Şeker pancarı-Arabidopsis							
ID	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_181500,1</u>	chr2	0	0	#DIV/0!	0
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_191109,1</u>	chr3	2,2115	0,1293	0,058467104	17,01153846
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_180461,1</u>	chr2	2,6065	0,1138	0,043660081	20,05
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_181300,1</u>	chr2	5,5224	0,1512	0,0273794	42,48
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_195846,1</u>	chr5	5,6499	0,1814	0,032106763	43,46076923
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_001324717,1</u>	chr2	4,8483	0,1517	0,031289318	37,29461538
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_196148,1</u>	chr5	13,9267	0,2669	0,019164626	107,1284615
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_001332569,1</u>	chr5	52,3249	0,2637	0,005039666	402,4992308
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_177112,1</u>	chr1	34,7932	0,2697	0,007751515	267,64
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_178409,2</u>	chr2	50,661	0,2721	0,005370995	389,7
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_001332570,1</u>	chr5	52,3226	0,2637	0,005039887	402,4815385
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_181593,1</u>	chr2	7,935	0,2718	0,034253308	61,03846154
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_849869,1</u>	chr1	12,4927	0,277	0,022172949	96,09769231
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_173999,1</u>	chr1	28,7819	0,2693	0,009356575	221,3992308
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_001077599,1</u>	chr1	53,3447	0,275	0,005155151	410,3438462
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_189545,1</u>	chr3	52,4898	0,2999	0,005713491	403,7676923
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_192072,1</u>	chr4	52,2414	0,3634	0,006956169	401,8569231
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_001319356,1</u>	chr1	10,8492	0,2491	0,022960218	83,45538462
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_001185357,1</u>	chr1	6,472	0,3282	0,050710754	49,78461538
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_173446,1</u>	chr1	12,9396	0,3986	0,030804662	99,53538462
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_198743,3</u>	chr5	11,2365	0,4274	0,038036755	86,43461538
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_198745,2</u>	chr5	11,2167	0,4349	0,038772545	86,28230769
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_176486,1</u>	chr1	52,4203	0,4565	0,008708458	403,2330769
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_198744,2</u>	chr5	17,651	0,4622	0,026185485	135,7769231
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_198746,2</u>	chr5	18,7873	0,445	0,023686214	144,5176923

EK-4 Devamı

Şeker pancarı-Arabidopsis							
ID	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_566197,1</u>	chr3	51,5639	0,4211	0,008166566	396,6453846
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_172717,1</u>	chr1	19,6065	0,4436	0,02262515	150,8192308
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_198747,2</u>	chr5	6,3415	0,4821	0,076023023	48,78076923
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_001320974,1</u>	chr1	14,1407	0,3649	0,025804946	108,7746154
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_188156,1</u>	chr3	9,9766	0,4689	0,04699998	76,74307692
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_195534,1</u>	chr4	48,0709	0,4569	0,009504711	369,7761538
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_198742,2</u>	chr5	18,721	0,4961	0,026499653	144,0076923
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_001327548,1</u>	chr3	8,4561	0,4732	0,055959603	65,04692308
BvuEXPA-05	chr4	<u>NP_188156,1</u>	chr3	5,217	0,2944	0,056430899	40,13076923
BvuEXPA-05	chr4	<u>NP_001327548,1</u>	chr3	5,608	0,297	0,052960057	43,13846154
BvuEXPA-05	chr4	<u>NP_192072,1</u>	chr4	37,4929	0,4717	0,012581049	288,4069231
BvuEXPA-05	chr4	<u>NP_173446,1</u>	chr1	6,4688	0,4901	0,075763666	49,76
BvuEXPA-05	chr4	<u>NP_181593,1</u>	chr2	8,2657	0,4356	0,052699711	63,58230769
BvuEXPA-05	chr4	<u>NP_196148,1</u>	chr5	1,8481	0,4762	0,25767004	14,21615385
BvuEXPA-05	chr4	<u>NP_178409,2</u>	chr2	4,8001	0,4492	0,093581384	36,92384615
BvuEXPA-05	chr4	<u>NP_849869,1</u>	chr1	3,1126	0,4992	0,160380389	23,94307692
BvuEXPA-05	chr4	<u>NP_177112,1</u>	chr1	2,7519	0,4836	0,17573313	21,16846154
BvuEXPA-05	chr4	<u>NP_191109,1</u>	chr3	40,8617	0,4805	0,011759178	314,3207692
BvuEXPA-05	chr4	<u>NP_001332569,1</u>	chr5	7,3815	0,4588	0,062155388	56,78076923
BvuEXPA-05	chr4	<u>NP_001332570,1</u>	chr5	7,3814	0,4588	0,062156231	56,78
BvuEXPA-05	chr4	<u>NP_181500,1</u>	chr2	22,8751	0,4919	0,021503731	175,9623077
BvuEXPA-05	chr4	<u>NP_195846,1</u>	chr5	1,8508	0,5452	0,294575319	14,23692308
BvuEXPA-05	chr4	<u>NP_181300,1</u>	chr2	5,7359	0,4979	0,086804163	44,12230769
BvuEXPA-05	chr4	<u>NP_189545,1</u>	chr3	3,2586	0,5085	0,15604861	25,06615385
BvuEXPA-05	chr4	<u>NP_180461,1</u>	chr2	24,2033	0,5093	0,021042585	186,1792308

EK-4 Devamı

Şeker pancarı-Arabidopsis							
ID	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-05	chr4	NP_173999,1	chr1	4,5713	0,4795	0,104893575	35,16384615
BvuEXPA-05	chr4	NP_001077599,1	chr1	4,0565	0,4968	0,12247011	31,20384615
BvuEXPA-05	chr4	NP_198744,2	chr5	7,1829	0,4954	0,068969358	55,25307692
BvuEXPA-05	chr4	NP_198746,2	chr5	6,8094	0,5085	0,074676183	52,38
BvuEXPA-05	chr4	NP_001324717,1	chr2	6,5337	0,4837	0,074031559	50,25923077
BvuEXPA-05	chr4	NP_001320974,1	chr1	11,0797	0,3386	0,030560394	85,22846154
BvuEXPA-05	chr4	NP_198745,2	chr5	20,3546	0,5336	0,026215204	156,5738462
BvuEXPA-05	chr4	NP_198743,3	chr5	14,3382	0,5228	0,036462038	110,2938462
BvuEXPA-05	chr4	NP_001319356,1	chr1	2,8733	0,4722	0,164340654	22,10230769
BvuEXPA-05	chr4	NP_001185357,1	chr1	3,2198	0,5756	0,178768868	24,76769231
BvuEXPA-06	chr4	NP_566197,1	chr3	22,0613	0,1876	0,008503579	169,7023077
BvuEXPA-06	chr4	NP_001332569,1	chr5	51,0923	0,4518	0,00884282	393,0176923
BvuEXPA-06	chr4	NP_001332570,1	chr5	51,0954	0,4518	0,008842283	393,0415385
BvuEXPA-06	chr4	NP_181300,1	chr2	49,3391	0,4446	0,009011109	379,5315385
BvuEXPA-06	chr4	NP_181500,1	chr2	49,3054	0,4685	0,009502002	379,2723077
BvuEXPA-06	chr4	NP_177112,1	chr1	8,2732	0,4595	0,055540782	63,64
BvuEXPA-06	chr4	NP_178409,2	chr2	52,3569	0,4597	0,008780123	402,7453846
BvuEXPA-06	chr4	NP_001324717,1	chr2	49,6664	0,4291	0,008639644	382,0492308
BvuEXPA-06	chr4	NP_849869,1	chr1	6,0009	0,4693	0,078204936	46,16076923
BvuEXPA-06	chr4	NP_180461,1	chr2	50,0144	0,4711	0,009419287	384,7261538
BvuEXPA-06	chr4	NP_173999,1	chr1	15,072	0,4596	0,030493631	115,9384615
BvuEXPA-06	chr4	NP_001077599,1	chr1	33,4513	0,4645	0,013885858	257,3176923
BvuEXPA-06	chr4	NP_198743,3	chr5	50,6736	0,5226	0,010313062	389,7969231
BvuEXPA-06	chr4	NP_198745,2	chr5	36,1877	0,5531	0,015284199	278,3669231
BvuEXPA-06	chr4	NP_198746,2	chr5	29,4908	0,5335	0,018090388	226,8523077

EK-4 Devamı

Şeker pancarı-Arabidopsis							
ID	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-06	chr4	<u>NP_198744,2</u>	chr5	16,8198	0,5625	0,033442728	129,3830769
BvuEXPA-06	chr4	<u>NP_195534,1</u>	chr4	5,3785	0,5126	0,095305383	41,37307692
BvuEXPA-06	chr4	<u>NP_173446,1</u>	chr1	18,6736	0,5216	0,027932482	143,6430769
BvuEXPA-06	chr4	<u>NP_176486,1</u>	chr1	51,6654	0,5973	0,011560929	397,4261538
BvuEXPA-06	chr4	<u>NP_001319356,1</u>	chr1	5,7296	0,4694	0,08192544	44,07384615
BvuEXPA-06	chr4	<u>NP_001185357,1</u>	chr1	2,9734	0,5894	0,198224255	22,87230769
BvuEXPA-06	chr4	<u>NP_001320974,1</u>	chr1	34,4824	0,4937	0,014317449	265,2492308
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_198744,2</u>	chr5	12,3835	0,3342	0,026987524	95,25769231
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_198746,2</u>	chr5	11,77	0,3308	0,028105353	90,53846154
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_198743,3</u>	chr5	4,8656	0,3629	0,074584841	37,42769231
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_198745,2</u>	chr5	5,7052	0,3591	0,062942579	43,88615385
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_178409,2</u>	chr2	53,9904	0,4001	0,007410577	415,3107692
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_198742,2</u>	chr5	54,8534	0,3762	0,00685828	421,9492308
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_181500,1</u>	chr2	9,4668	0,4199	0,044355009	72,82153846
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_177112,1</u>	chr2	37,6956	0,4085	0,010836809	289,9661538
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_001332569,1</u>	chr5	52,2012	0,3996	0,007654996	401,5476923
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_849869,1</u>	chr1	51,2082	0,407	0,007947946	393,9092308
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_001332570,1</u>	chr5	52,206	0,3997	0,007656208	401,5846154
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_181300,1</u>	chr2	34,1974	0,4329	0,012658857	263,0569231
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_173999,1</u>	chr1	50,6843	0,4133	0,008154399	389,8792308
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_001077599,1</u>	chr1	50,6833	0,4132	0,008152587	389,8715385
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_180461,1</u>	chr2	50,5137	0,4187	0,00828884	388,5669231
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_173446,1</u>	chr1	9,2674	0,4916	0,053046162	71,28769231
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_001324717,1</u>	chr2	42,096	0,4719	0,011210091	323,8153846
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_192072,1</u>	chr4	15,6391	0,4597	0,029394275	120,3007692

EK-4 Devamı

Şeker pancarı-Arabidopsis							
ID	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_172717,1</u>	chr1	52,4461	0,4751	0,009058824	403,4315385
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_176486,1</u>	chr1	51,5027	0,5108	0,009917927	396,1746154
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_001319356,1</u>	chr1	15,5657	0,3959	0,025434128	119,7361538
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_001185357,1</u>	chr1	32,9299	0,4616	0,014017656	253,3069231
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_188156,1</u>	chr3	20,3873	0,5178	0,025398165	156,8253846
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_566197,1</u>	chr3	36,1894	0,4789	0,013233157	278,38
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_001320974,1</u>	chr1	9,0305	0,4715	0,052211948	69,46538462
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_001327548,1</u>	chr3	19,8138	0,5241	0,026451261	152,4138462
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_181500,1</u>	chr2	3,1271	0,1566	0,050078347	24,05461538
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_195846,1</u>	chr5	5,2951	0,176	0,033238277	40,73153846
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_181300,1</u>	chr2	6,4851	0,1842	0,028403571	49,88538462
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_191109,1</u>	chr3	4,2528	0,1914	0,045005643	32,71384615
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_180461,1</u>	chr2	3,904	0,1809	0,04633709	30,03076923
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_001324717,1</u>	chr2	4,1347	0,2137	0,051684524	31,80538462
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_001332569,1</u>	chr5	49,1625	0,2611	0,005310959	378,1730769
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_001332570,1</u>	chr5	49,5935	0,2587	0,005216409	381,4884615
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_178409,2</u>	chr2	50,7838	0,2936	0,005781371	390,6446154
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_177112,1</u>	chr1	39,4461	30,72	0,778784214	303,4315385
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_849869,1</u>	chr1	16,5766	0,3165	0,01909318	127,5123077
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_181593,1</u>	chr2	5,9643	0,2817	0,047231025	45,87923077
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_196148,1</u>	chr5	6,6921	0,302	0,045127837	51,47769231
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_173999,1</u>	chr1	44,908	0,2743	0,006108043	345,4461538
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_001077599,1</u>	chr1	44,4278	0,2742	0,006171811	341,7523077
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_189545,1</u>	chr3	8,6017	0,2891	0,033609635	66,16692308
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_192072,1</u>	chr4	53,2379	0,3525	0,006621223	409,5223077

EK-4 Devamı

Şeker pancarı-Arabidopsis							
ID	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_001185357,1</u>	chr1	30,4726	0,3579	0,011744977	234,4046154
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_001319356,1</u>	chr1	27,2963	0,286	0,010477611	209,9715385
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_173446,1</u>	chr1	9,5704	0,3877	0,040510323	73,61846154
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_198743,3</u>	chr5	8,6337	0,4286	0,049642679	66,41307692
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_176486,1</u>	chr1	50,1634	0,4309	0,008589928	385,8723077
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_198744,2</u>	chr5	20,8002	0,4302	0,020682493	160,0015385
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_198745,2</u>	chr5	8,7126	0,4308	0,04944563	67,02
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_198746,2</u>	chr5	17,6467	0,4138	0,023449143	135,7438462
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_172717,1</u>	chr1	18,9561	0,4431	0,023375061	145,8161538
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_566197,1</u>	chr3	37,9714	0,4433	0,011674576	292,0876923
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_198747,2</u>	chr5	5,8829	0,4797	0,081541417	45,25307692
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_195534,1</u>	chr4	48,6691	0,492	0,010109084	374,3776923
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_188156,1</u>	chr3	11,4815	0,493	0,04293864	88,31923077
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_198742,2</u>	chr5	49,1308	0,4654	0,009472673	377,9292308
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_001320974,1</u>	chr1	3,3227	0,406	0,122189785	25,55923077
BvuEXPA-09	chr5	<u>NP_178409,2</u>	chr2	7,4223	0,1641	0,02210905	57,09461538
BvuEXPA-09	chr5	<u>NP_177112,1</u>	chr1	3,146	0,1671	0,053115067	24,2
BvuEXPA-09	chr5	<u>NP_849869,1</u>	chr1	4,6617	0,1726	0,03702512	35,85923077
BvuEXPA-09	chr5	<u>NP_173999,1</u>	chr1	1,6556	0,1468	0,088668761	12,73538462
BvuEXPA-09	chr5	<u>NP_001077599,1</u>	chr1	1,649	0,1467	0,088963008	12,68461538
BvuEXPA-09	chr5	<u>NP_181593,1</u>	chr2	11,6503	0,1701	0,014600482	89,61769231
BvuEXPA-09	chr5	<u>NP_001332569,1</u>	chr5	39,2691	0,2232	0,005683858	302,07
BvuEXPA-09	chr5	<u>NP_001332570,1</u>	chr5	34,1218	0,2231	0,006538342	262,4753846
BvuEXPA-09	chr5	<u>NP_196148,1</u>	chr5	2,7649	0,2297	0,083077146	21,26846154
BvuEXPA-09	chr5	<u>NP_181500,1</u>	chr2	53,1518	0,2486	0,00467717	408,86

EK-4 Devamı

Şeker pancarı-Arabidopsis							
ID	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-09	chr5	NP_191109,1	chr3	53,762	0,2575	0,004789628	413,5538462
BvuEXPA-09	chr5	NP_189545,1	chr3	3,0506	0,1887	0,061856684	23,46615385
BvuEXPA-09	chr5	NP_181300,1	chr2	50,9311	0,2747	0,005393561	391,7776923
BvuEXPA-09	chr5	NP_001185357,1	chr1	5,7381	0,2592	0,045171747	44,13923077
BvuEXPA-09	chr5	NP_195846,1	chr5	2,3995	0,3002	0,125109398	18,45769231
BvuEXPA-09	chr5	NP_001319356,1	chr1	2,8496	0,1806	0,063377316	21,92
BvuEXPA-09	chr5	NP_180461,1	chr2	52,9963	0,2667	0,005032427	407,6638462
BvuEXPA-09	chr5	NP_001324717,1	chr2	52,4512	0,2605	0,004966521	403,4707692
BvuEXPA-09	chr5	NP_173446,1	chr1	50,5503	0,3507	0,006937644	388,8484615
BvuEXPA-09	chr5	NP_192072,1	chr4	53,1742	0,3289	0,00618533	409,0323077
BvuEXPA-09	chr5	NP_198743,3	chr5	42,4753	0,4188	0,009859848	326,7330769
BvuEXPA-09	chr5	NP_198744,2	chr5	4,1183	0,455	0,110482481	31,67923077
BvuEXPA-09	chr5	NP_198745,2	chr5	29,6292	0,4301	0,014516085	227,9169231
BvuEXPA-09	chr5	NP_198746,2	chr5	3,5102	0,4489	0,127884451	27,00153846
BvuEXPA-09	chr5	NP_172717,1	chr1	5,6018	0,4627	0,08259845	43,09076923
BvuEXPA-09	chr5	NP_176486,1	chr1	52,6546	0,4598	0,00873238	405,0353846
BvuEXPA-09	chr5	NP_198747,2	chr5	7,8392	0,4297	0,054814267	60,30153846
BvuEXPA-09	chr5	NP_566197,1	chr3	51,4053	0,4176	0,008123676	395,4253846
BvuEXPA-09	chr5	NP_001320974,1	chr1	7,5693	0,3278	0,043306514	58,22538462
BvuEXPA-09	chr5	NP_188156,1	chr3	35,5209	0,4373	0,012311062	273,2376923
BvuEXPA-09	chr5	NP_195534,1	chr4	5,488	0,477	0,08691691	42,21538462
BvuEXPA-09	chr5	NP_198742,2	chr5	49,9792	0,4957	0,009918126	384,4553846
BvuEXPA-09	chr5	NP_001327548,1	chr3	31,3426	0,4415	0,01408626	241,0969231
BvuEXPA-10	chr5	NP_172717,1	chr1	14,494	0,2715	0,018731889	111,4923077
BvuEXPA-10	chr5	NP_176486,1	chr1	31,2991	0,2902	0,009271832	240,7623077

EK-4 Devamı

Şeker pancarı-Arabidopsis							
ID	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-10	chr5	NP_181500,1	chr2	53,4347	0,3752	0,007021654	411,0361538
BvuEXPA-10	chr5	NP_191109,1	chr3	51,2591	0,3884	0,007577191	394,3007692
BvuEXPA-10	chr5	NP_849869,1	chr1	50,1224	0,4215	0,008409414	385,5569231
BvuEXPA-10	chr5	NP_177112,1	chr1	51,3125	0,4185	0,008155907	394,7115385
BvuEXPA-10	chr5	NP_181300,1	chr2	6,8121	0,4171	0,061229283	52,40076923
BvuEXPA-10	chr5	NP_180461,1	chr2	53,1194	0,3825	0,007200759	408,6107692
BvuEXPA-10	chr5	NP_195846,1	chr5	4,4628	0,4388	0,098323922	34,32923077
BvuEXPA-10	chr5	NP_192072,1	chr4	43,5193	0,0099	0,000227485	334,7638462
BvuEXPA-10	chr5	NP_178409,2	chr2	52,6553	0,4189	0,007955514	405,0407692
BvuEXPA-10	chr5	NP_001332569,1	chr5	50,7059	0,4187	0,008257422	390,0453846
BvuEXPA-10	chr5	NP_181593,1	chr2	51,5066	0,4479	0,008695973	396,2046154
BvuEXPA-10	chr5	NP_173446,1	chr1	8,2841	0,4766	0,057531898	63,72384615
BvuEXPA-10	chr5	NP_001332570,1	chr5	50,7023	0,4187	0,008258008	390,0176923
BvuEXPA-10	chr5	NP_196148,1	chr5	53,8771	0,4418	0,008200144	414,4392308
BvuEXPA-10	chr5	NP_189545,1	chr3	51,8495	0,4186	0,008073366	398,8423077
BvuEXPA-10	chr5	NP_001077599,1	chr1	51,0582	0,0082	0,000160601	392,7553846
BvuEXPA-10	chr5	NP_173999,1	chr1	51,0571	0,4209	0,008243711	392,7469231
BvuEXPA-10	chr5	NP_001185357,1	chr1	49,311	0,4306	0,008732332	379,3153846
BvuEXPA-10	chr5	NP_001319356,1	chr1	49,0029	0,4	0,008162782	376,9453846
BvuEXPA-10	chr5	NP_001324717,1	chr2	7,9663	0,4622	0,058019407	61,27923077
BvuEXPA-10	chr5	NP_198746,2	chr5	8,9641	0,4633	0,051683939	68,95461538
BvuEXPA-10	chr5	NP_198744,2	chr5	10,912	0,475	0,043530059	83,93846154
BvuEXPA-10	chr5	NP_198743,3	chr5	8,6082	0,4892	0,056829535	66,21692308
BvuEXPA-10	chr5	NP_198745,2	chr5	8,6412	0,4957	0,057364718	66,47076923
BvuEXPA-10	chr5	NP_198747,2	chr5	6,353	0,5067	0,079757595	48,86923077

EK-4 Devamı

Şeker pancarı-Arabidopsis							
ID	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-10	chr5	NP_001320974,1	chr1	4,3746	0,4632	0,105883967	33,65076923
BvuEXPA-11	chr6	NP_177112,1	chr1	5,9192	0,1469	0,024817543	45,53230769
BvuEXPA-11	chr6	NP_178409,2	chr2	11,9445	0,1601	0,013403659	91,88076923
BvuEXPA-11	chr6	NP_849869,1	chr1	6,9011	0,1552	0,022489168	53,08538462
BvuEXPA-11	chr6	NP_001077599,1	chr1	1,5357	0,1411	0,091879924	11,81307692
BvuEXPA-11	chr6	NP_173999,1	chr1	1,5357	0,1411	0,091879924	11,81307692
BvuEXPA-11	chr6	NP_001332569,1	chr5	6,2401	0,1828	0,029294402	48,00076923
BvuEXPA-11	chr6	NP_001332570,1	chr5	6,2395	0,1828	0,029297219	47,99615385
BvuEXPA-11	chr6	NP_181593,1	chr2	3,7417	0,2014	0,053825801	28,78230769
BvuEXPA-11	chr6	NP_181500,1	chr2	8,9123	0,2554	0,028657025	68,55615385
BvuEXPA-11	chr6	NP_181300,1	chr2	4,6691	0,2721	0,058276756	35,91615385
BvuEXPA-11	chr6	NP_195846,1	chr5	2,5812	0,2981	0,11548892	19,85538462
BvuEXPA-11	chr6	NP_196148,1	chr5	4,3828	0,2484	0,056676097	33,71384615
BvuEXPA-11	chr6	NP_191109,1	chr3	5,949	0,2803	0,047117163	45,76153846
BvuEXPA-11	chr6	NP_001319356,1	chr1	6,0968	0,1427	0,023405721	46,89846154
BvuEXPA-11	chr6	NP_001185357,1	chr1	11,4876	0,2484	0,021623316	88,36615385
BvuEXPA-11	chr6	NP_180461,1	chr2	10,7278	0,2746	0,025597047	82,52153846
BvuEXPA-11	chr6	NP_001324717,1	chr2	4,09	0,2689	0,065745721	31,46153846
BvuEXPA-11	chr6	NP_173446,1	chr1	23,2448	0,3391	0,014588209	178,8061538
BvuEXPA-11	chr6	NP_192072,1	chr4	53,8975	0,3267	0,006061506	414,5961538
BvuEXPA-11	chr6	NP_198743,3	chr5	15,1819	0,4562	0,03004894	116,7838462
BvuEXPA-11	chr6	NP_198746,2	chr5	7,234	0,4511	0,062358308	55,64615385
BvuEXPA-11	chr6	NP_198745,2	chr5	15,1745	0,463	0,030511714	116,7269231
BvuEXPA-11	chr6	NP_198744,2	chr5	8,3575	0,4531	0,054214777	64,28846154
BvuEXPA-11	chr6	NP_566197,1	chr3	53,0177	0,4626	0,008725388	407,8284615

EK-4 Devamı

Şeker pancarı-Arabidopsis							
ID	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-11	chr6	NP_172717,1	chr1	53,9632	0,429	0,007949862	415,1015385
BvuEXPA-11	chr6	NP_198747,2	chr5	23,8971	0,4719	0,019747166	183,8238462
BvuEXPA-11	chr6	NP_176486,1	chr1	22,4491	0,4908	0,021862792	172,6853846
BvuEXPA-11	chr6	NP_001320974,1	chr1	15,5956	0,3215	0,020614789	119,9661538
BvuEXPA-11	chr6	NP_188156,1	chr3	5,6506	0,4462	0,078965066	43,46615385
BvuEXPA-11	chr6	NP_198742,2	chr5	10,5368	0,5027	0,047708982	81,05230769
BvuEXPA-11	chr6	NP_195534,1	chr4	50,226	0,453	0,009019233	386,3538462
BvuEXPA-11	chr6	NP_001327548,1	chr3	4,8778	0,4508	0,092418713	37,52153846
BvuEXPA-12	chr6	NP_198746,2	chr5	14,8426	0,3793	0,025554822	114,1738462
BvuEXPA-12	chr6	NP_198744,2	chr5	14,1222	0,3752	0,026568098	108,6323077
BvuEXPA-12	chr6	NP_198743,3	chr5	10,3852	0,3487	0,033576628	79,88615385
BvuEXPA-12	chr6	NP_198747,2	chr5	10,5124	0,3635	0,034578212	80,86461538
BvuEXPA-12	chr6	NP_178409,2	chr2	53,3444	0,3352	0,006283696	410,3415385
BvuEXPA-12	chr6	NP_198745,2	chr5	9,6064	0,3504	0,036475683	73,89538462
BvuEXPA-12	chr6	NP_191109,1	chr3	15,2771	0,3623	0,023715234	117,5161538
BvuEXPA-12	chr6	NP_195846,1	chr5	10,882	0,4064	0,037346076	83,70769231
BvuEXPA-12	chr6	NP_177112,1	chr1	4,3469	0,3739	0,086015321	33,43769231
BvuEXPA-12	chr6	NP_181300,1	chr2	23,4086	0,3723	0,015904411	180,0661538
BvuEXPA-12	chr6	NP_181500,1	chr2	10,5666	0,3956	0,037438722	81,28153846
BvuEXPA-12	chr6	NP_001332569,1	chr5	51,2283	0,3957	0,007724246	394,0638462
BvuEXPA-12	chr6	NP_849869,1	chr1	4,2084	0,3838	0,091198555	32,37230769
BvuEXPA-12	chr6	NP_001332570,1	chr5	51,2289	0,3956	0,007722204	394,0684615
BvuEXPA-12	chr6	NP_180461,1	chr2	13,0398	0,3653	0,028014233	100,3061538
BvuEXPA-12	chr6	NP_196148,1	chr5	53,5979	0,3834	0,007153265	412,2915385
BvuEXPA-12	chr6	NP_181593,1	chr2	53,4748	0,3531	0,00660311	411,3446154

EK-4 Devamı

Şeker pancarı-Arabidopsis							
ID	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-12	chr6	NP_189545,1	chr3	11,6121	0,3725	0,032078608	89,32384615
BvuEXPA-12	chr6	NP_173999,1	chr1	33,9581	0,3748	0,011037131	261,2161538
BvuEXPA-12	chr6	NP_001077599,1	chr1	39,4615	0,374	0,009477592	303,55
BvuEXPA-12	chr6	NP_001324717,1	chr2	32,8771	0,387	0,011771111	252,9007692
BvuEXPA-12	chr6	NP_173446,1	chr1	13,0734	0,4602	0,035201248	100,5646154
BvuEXPA-12	chr6	NP_176486,1	chr1	51,4809	0,4873	0,009465646	396,0069231
BvuEXPA-12	chr6	NP_172717,1	chr1	9,8595	0,5258	0,053329276	75,84230769
BvuEXPA-12	chr6	NP_192072,1	chr4	44,0682	0,4693	0,010649403	338,9861538
BvuEXPA-12	chr6	NP_001185357,1	chr1	2,6714	0,4377	0,163846672	20,54923077
BvuEXPA-12	chr6	NP_001319356,1	chr1	3,6188	0,3814	0,105394053	27,83692308
BvuEXPA-12	chr6	NP_198742,2	chr5	5,934	0,4482	0,075530839	45,64615385
BvuEXPA-12	chr6	NP_566197,1	chr3	52,2952	0,5153	0,009853677	402,2707692
BvuEXPA-12	chr6	NP_001320974,1	chr1	17,906	0,4066	0,022707472	137,7384615
BvuEXPA-13	chr7	NP_198745,2	chr5	27,1815	0,3368	0,01239078	209,0884615
BvuEXPA-13	chr7	NP_198743,3	chr5	39,8388	0,3426	0,008599657	306,4523077
BvuEXPA-13	chr7	NP_198744,2	chr5	49,9187	0,3247	0,006504576	383,99
BvuEXPA-13	chr7	NP_198746,2	chr5	57,4674	0,3368	0,005860714	442,0569231
BvuEXPA-13	chr7	NP_195846,1	chr5	4,7573	0,3672	0,077186639	36,59461538
BvuEXPA-13	chr7	NP_196148,1	chr5	51,3842	0,3673	0,007148112	395,2630769
BvuEXPA-13	chr7	NP_198747,2	chr5	56,5212	0,3466	0,006132212	434,7784615
BvuEXPA-13	chr7	NP_177112,1	chr1	51,8906	0,4019	0,007745141	399,1584615
BvuEXPA-13	chr7	NP_181500,1	chr2	10,4875	0,385	0,036710369	80,67307692
BvuEXPA-13	chr7	NP_849869,1	chr1	51,8294	0,4035	0,007785157	398,6876923
BvuEXPA-13	chr7	NP_178409,2	chr2	57,6384	0,3701	0,006421067	443,3723077
BvuEXPA-13	chr7	NP_001332569,1	chr5	54,704	0,3683	0,006732597	420,8

EK-4 Devamı

Şeker pancarı-Arabidopsis							
ID	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-13	chr7	NP_181593,1	chr2	53,7664	0,4126	0,007673938	413,5876923
BvuEXPA-13	chr7	NP_191109,1	chr3	14,7115	0,4117	0,02798491	113,1653846
BvuEXPA-13	chr7	NP_181300,1	chr2	50,7725	0,418	0,008232803	390,5576923
BvuEXPA-13	chr7	NP_001332570,1	chr5	54,7135	0,3681	0,006727773	420,8730769
BvuEXPA-13	chr7	NP_180461,1	chr2	11,4241	0,3859	0,033779466	87,87769231
BvuEXPA-13	chr7	NP_173999,1	chr1	52,6932	0,4153	0,007881472	405,3323077
BvuEXPA-13	chr7	NP_001077599,1	chr1	52,5148	0,416	0,007921576	403,96
BvuEXPA-13	chr7	NP_001324717,1	chr2	53,5004	0,3986	0,007450412	411,5415385
BvuEXPA-13	chr7	NP_172717,1	chr1	16,925	0,4932	0,029140325	130,1923077
BvuEXPA-13	chr7	NP_198742,2	chr5	53,2657	0,4316	0,008102775	409,7361538
BvuEXPA-13	chr7	NP_189545,1	chr3	57,2802	0,4101	0,007159542	440,6169231
BvuEXPA-13	chr7	NP_192072,1	chr4	58,3291	0,4612	0,00790686	448,6853846
BvuEXPA-13	chr7	NP_001185357,1	chr1	36,4228	0,4512	0,012387845	280,1753846
BvuEXPA-13	chr7	NP_001319356,1	chr1	46,9369	0,3939	0,008392118	361,0530769
BvuEXPA-13	chr7	NP_176486,1	chr1	11,7867	0,5354	0,04542408	90,66692308
BvuEXPA-13	chr7	NP_173446,1	chr1	6,6905	0,5145	0,076900082	51,46538462
BvuEXPA-13	chr7	NP_566197,1	chr3	54,0616	0,4654	0,008608698	415,8584615
BvuEXPA-13	chr7	NP_001327548,1	chr3	13,6911	0,5367	0,039200649	105,3161538
BvuEXPA-13	chr7	NP_001320974,1	chr1	8,8525	0,4929	0,055679187	68,09615385
BvuEXPA-14	chr7	NP_195846,1	chr5	2,1187	0,4045	0,19091896	16,29769231
BvuEXPA-14	chr7	NP_181500,1	chr2	4,1999	0,373	0,088811638	32,30692308
BvuEXPA-14	chr7	NP_181300,1	chr2	51,6001	0,4011	0,007773241	396,9238462
BvuEXPA-14	chr7	NP_191109,1	chr3	7,1682	0,389	0,054267459	55,14
BvuEXPA-14	chr7	NP_001332569,1	chr5	57,9048	0,3614	0,006241279	445,4215385
BvuEXPA-14	chr7	NP_181593,1	chr2	53,3536	0,4042	0,007575871	410,4123077

EK-4 Devamı

Şeker pancarı-Arabidopsis							
ID	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-14	chr7	NP_001332570,1	chr5	57,8916	0,3613	0,006240975	445,32
BvuEXPA-14	chr7	NP_178409,2	chr2	54,6361	0,4139	0,007575577	420,2776923
BvuEXPA-14	chr7	NP_196148,1	chr5	14,8877	0,4252	0,02856049	114,5207692
BvuEXPA-14	chr7	NP_177112,1	chr1	4,7781	0,4253	0,089010276	36,75461538
BvuEXPA-14	chr7	NP_849869,1	chr1	4,7501	0,4311	0,090755984	36,53923077
BvuEXPA-14	chr7	NP_180461,1	chr2	4,3986	0,4009	0,091142636	33,83538462
BvuEXPA-14	chr7	NP_173999,1	chr1	11,3422	0,426	0,037558851	87,24769231
BvuEXPA-14	chr7	NP_001077599,1	chr1	11,3384	0,426	0,037571439	87,21846154
BvuEXPA-14	chr7	NP_198744,2	chr5	53,9819	0,4071	0,007541417	415,2453846
BvuEXPA-14	chr7	NP_001324717,1	chr2	51,607	0,4011	0,007772201	396,9769231
BvuEXPA-14	chr7	NP_189545,1	chr3	56,0941	0,4841	0,008630141	431,4930769
BvuEXPA-14	chr7	NP_198746,2	chr5	54,2134	0,3976	0,00733398	417,0261538
BvuEXPA-14	chr7	NP_198743,3	chr5	52,9461	0,4067	0,007681397	407,2776923
BvuEXPA-14	chr7	NP_198745,2	chr5	52,2343	0,4186	0,008013891	401,8023077
BvuEXPA-14	chr7	NP_001185357,1	chr1	2,7229	0,4541	0,166770722	20,94538462
BvuEXPA-14	chr7	NP_001319356,1	chr1	2,9305	0,3468	0,11834158	22,54230769
BvuEXPA-14	chr7	NP_198747,2	chr5	42,1899	0,4331	0,01026549	324,5376923
BvuEXPA-14	chr7	NP_173446,1	chr1	56,9993	0,5528	0,009698365	438,4561538
BvuEXPA-14	chr7	NP_198742,2	chr5	30,5826	0,5069	0,016574784	235,2507692
BvuEXPA-15	chr7	NP_181500,1	chr2	2,2013	0,1205	0,054740381	16,93307692
BvuEXPA-15	chr7	NP_180461,1	chr2	2,742	0,1064	0,038803793	21,09230769
BvuEXPA-15	chr7	NP_181300,1	chr2	5,8242	0,1388	0,023831599	44,80153846
BvuEXPA-15	chr7	NP_001324717,1	chr2	5,5205	0,1829	0,033131057	42,46538462
BvuEXPA-15	chr7	NP_177112,1	chr1	14,2982	0,2953	0,020652949	109,9861538
BvuEXPA-15	chr7	NP_849869,1	chr1	11,1948	0,2981	0,026628435	86,11384615

EK-4 Devamı

Şeker pancarı-Arabidopsis							
ID	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-15	chr7	NP_178409,2	chr2	13,6646	0,2574	0,018836995	105,1123077
BvuEXPA-15	chr7	NP_001332569,1	chr5	29,8813	0,2602	0,008707787	229,8561538
BvuEXPA-15	chr7	NP_001332570,1	chr5	30,6888	0,2602	0,008478663	236,0676923
BvuEXPA-15	chr7	NP_173999,1	chr1	22,9828	0,2719	0,011830586	176,7907692
BvuEXPA-15	chr7	NP_001077599,1	chr1	22,8691	0,272	0,011893778	175,9161538
BvuEXPA-15	chr7	NP_001319356,1	chr1	20,678	0,2628	0,012709159	159,0615385
BvuEXPA-15	chr7	NP_192072,1	chr4	41,9875	0,3432	0,008173861	322,9807692
BvuEXPA-15	chr7	NP_001185357,1	chr1	15,2742	0,2676	0,017519739	117,4938462
BvuEXPA-15	chr7	NP_173446,1	chr1	7,4685	0,4077	0,054589275	57,45
BvuEXPA-15	chr7	NP_198743,3	chr5	17,8374	0,4052	0,022716315	137,2107692
BvuEXPA-15	chr7	NP_198745,2	chr5	21,0207	0,4021	0,019128764	161,6976923
BvuEXPA-15	chr7	NP_198744,2	chr5	34,2881	0,4421	0,012893686	263,7546154
BvuEXPA-15	chr7	NP_198746,2	chr5	47,5464	0,4317	0,009079552	365,7415385
BvuEXPA-15	chr7	NP_176486,1	chr1	51,8849	0,4812	0,009274375	399,1146154
BvuEXPA-15	chr7	NP_172717,1	chr1	9,7608	0,4132	0,042332596	75,08307692
BvuEXPA-15	chr7	NP_566197,1	chr3	5,0608	0,4542	0,089748656	38,92923077
BvuEXPA-15	chr7	NP_001320974,1	chr1	12,5358	0,3725	0,029714897	96,42923077
BvuEXPA-15	chr7	NP_195534,1	chr4	48,3729	0,5029	0,010396317	372,0992308
BvuEXPA-15	chr7	NP_188156,1	chr3	2,9999	0,4866	0,162205407	23,07615385
BvuEXPA-15	chr7	NP_198742,2	chr5	25,7511	0,464	0,018018648	198,0853846
BvuEXPA-16	chr8	NP_173446,1	chr1	4,3055	0,209	0,048542562	33,11923077
BvuEXPA-16	chr8	NP_849869,1	chr1	50,1989	0,3147	0,006269062	386,1453846
BvuEXPA-16	chr8	NP_177112,1	chr1	50,6091	0,303	0,005987066	389,3007692
BvuEXPA-16	chr8	NP_192072,1	chr4	42,7599	0,3074	0,007188978	328,9223077
BvuEXPA-16	chr8	NP_001320974,1	chr1	4,0767	0,1845	0,045257193	31,35923077

EK-4 Devamı

Şeker pancarı-Arabidopsis							
ID	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-16	chr8	NP_178409,2	chr2	54,7991	0,3292	0,006007398	421,5315385
BvuEXPA-16	chr8	NP_181500,1	chr2	49,7012	0,3697	0,007438452	382,3169231
BvuEXPA-16	chr8	NP_001332569,1	chr5	54,0445	0,334	0,006180092	415,7269231
BvuEXPA-16	chr8	NP_001332570,1	chr5	54,0552	0,3341	0,006180719	415,8092308
BvuEXPA-16	chr8	NP_181593,1	chr2	42,4068	0,3206	0,007560108	326,2061538
BvuEXPA-16	chr8	NP_191109,1	chr3	49,612	0,3571	0,007197855	381,6307692
BvuEXPA-16	chr8	NP_181300,1	chr2	49,0056	0,3655	0,007458331	376,9661538
BvuEXPA-16	chr8	NP_196148,1	chr5	5,9334	0,3436	0,057909462	45,64153846
BvuEXPA-16	chr8	NP_180461,1	chr2	53,2788	0,3572	0,006704355	409,8369231
BvuEXPA-16	chr8	NP_195846,1	chr5	50,8246	0,4225	0,008312904	390,9584615
BvuEXPA-16	chr8	NP_189545,1	chr3	43,1278	0,3485	0,008080635	331,7523077
BvuEXPA-16	chr8	NP_173999,1	chr1	51,1998	0,3275	0,006396509	393,8446154
BvuEXPA-16	chr8	NP_001077599,1	chr1	52,0408	0,3252	0,006248943	400,3138462
BvuEXPA-16	chr8	NP_001185357,1	chr1	39,3392	0,3602	0,009156261	302,6092308
BvuEXPA-16	chr8	NP_001319356,1	chr1	21,8473	0,3181	0,014560152	168,0561538
BvuEXPA-16	chr8	NP_001324717,1	chr2	52,7681	0,3828	0,007254383	405,9084615
BvuEXPA-16	chr8	NP_188156,1	chr3	2,3497	0,3984	0,16955356	18,07461538
BvuEXPA-16	chr8	NP_198744,2	chr5	29,3671	0,4444	0,01513258	225,9007692
BvuEXPA-16	chr8	NP_198746,2	chr5	30,3155	0,4517	0,014899969	233,1961538
BvuEXPA-16	chr8	NP_198743,3	chr5	54,1881	0,4216	0,007780306	416,8315385
BvuEXPA-16	chr8	NP_172717,1	chr1	54,6983	0,5125	0,009369578	420,7561538
BvuEXPA-16	chr8	NP_001327548,1	chr3	2,2006	0,4021	0,182722894	16,92769231
BvuEXPA-16	chr8	NP_198745,2	chr5	53,6049	0,4294	0,008010462	412,3453846
BvuEXPA-16	chr8	NP_198747,2	chr5	51,7253	0,4705	0,009096129	397,8869231
BvuEXPA-16	chr8	NP_176486,1	chr1	50,569	0,5371	0,010621132	388,9923077

EK-4 Devamı

Şeker pancarı-Arabidopsis							
ID	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-16	chr8	NP_566197,1	chr3	42,502	0,502	0,011811209	326,9384615
BvuEXPA-16	chr8	NP_198742,2	chr5	52,1073	0,4829	0,009267416	400,8253846
BvuEXPA-17	chr9	NP_195534,1	chr4	15,5746	0,3108	0,019955569	119,8046154
BvuEXPA-17	chr9	NP_566197,1	chr3	53,4529	0,4587	0,008581387	411,1761538
BvuEXPA-17	chr9	NP_181300,1	chr2	16,0299	0,4891	0,030511731	123,3069231
BvuEXPA-17	chr9	NP_177112,1	chr1	53,3122	0,4172	0,007825601	410,0938462
BvuEXPA-17	chr9	NP_181500,1	chr2	5,0096	0,4954	0,098890131	38,53538462
BvuEXPA-17	chr9	NP_001324717,1	chr2	13,2549	0,449	0,033874265	101,9607692
BvuEXPA-17	chr9	NP_001332569,1	chr5	5,5886	0,4832	0,086461726	42,98923077
BvuEXPA-17	chr9	NP_849869,1	chr1	53,1599	0,4357	0,008196027	408,9223077
BvuEXPA-17	chr9	NP_001332570,1	chr5	5,5885	0,4832	0,086463273	42,98846154
BvuEXPA-17	chr9	NP_178409,2	chr2	4,5393	0,4696	0,103452074	34,91769231
BvuEXPA-17	chr9	NP_180461,1	chr2	25,5775	0,4873	0,019051901	196,75
BvuEXPA-17	chr9	NP_173999,1	chr1	7,3568	0,4563	0,06202425	56,59076923
BvuEXPA-17	chr9	NP_001077599,1	chr1	53,0123	0,4538	0,008560278	407,7869231
BvuEXPA-17	chr9	NP_198743,3	chr5	19,6135	0,593	0,030234277	150,8730769
BvuEXPA-17	chr9	NP_198745,2	chr5	15,7483	0,5934	0,037680258	121,1407692
BvuEXPA-17	chr9	NP_192072,1	chr4	5,0778	0,5432	0,106975462	39,06
BvuEXPA-17	chr9	NP_001319356,1	chr1	53,4923	0,4271	0,007984327	411,4792308
BvuEXPA-17	chr9	NP_001185357,1	chr1	53,6065	0,4573	0,008530682	412,3576923
BvuEXPA-17	chr9	NP_001320974,1	chr1	5,966	0,5177	0,086775059	45,89230769
BvuEXPA-17	chr9	NP_001327548,1	chr3	7,0164	0,5803	0,082706231	53,97230769
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_198746,2	chr5	56,2698	0,2946	0,00523549	432,8446154
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_198744,2	chr5	55,485	0,2968	0,005349193	426,8076923
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_198743,3	chr5	56,0298	0,2901	0,005177602	430,9984615

EK-4 Devamı

Şeker pancarı-Arabidopsis							
ID	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_198745,2	chr5	56,4929	0,2964	0,005246677	434,5607692
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_195846,1	chr5	19,3426	0,3533	0,018265383	148,7892308
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_198747,2	chr5	58,1195	0,3226	0,005550633	447,0730769
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_001332569,1	chr5	54,4407	0,3445	0,006327986	418,7746154
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_001332570,1	chr5	54,4332	0,3445	0,006328858	418,7169231
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_181300,1	chr2	44,843	0,3626	0,008085989	344,9461538
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_191109,1	chr3	41,0329	0,3733	0,009097578	315,6376923
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_177112,1	chr1	53,9762	0,3566	0,006606616	415,2015385
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_849869,1	chr1	11,6035	0,3747	0,032291981	89,25769231
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_180461,1	chr2	56,5746	0,349	0,006168846	435,1892308
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_178409,2	chr2	57,1344	0,343	0,006003389	439,4953846
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_181500,1	chr2	3,1173	0,3735	0,119815225	23,97923077
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_181593,1	chr2	52,7309	0,3338	0,006330254	405,6223077
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_172717,1	chr1	26,9654	0,4024	0,014922827	207,4261538
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_189545,1	chr3	56,538	0,3334	0,005896919	434,9076923
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_196148,1	chr5	55,0547	0,3586	0,006513522	423,4976923
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_173999,1	chr1	52,8776	0,3871	0,00732068	406,7507692
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_001077599,1	chr1	52,8847	0,387	0,007317806	406,8053846
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_176486,1	chr1	53,6774	0,438	0,008159859	412,9030769
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_001324717,1	chr2	51,0284	0,3669	0,007190114	392,5261538
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_192072,1	chr4	19,2668	0,4139	0,02148255	148,2061538
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_173446,1	chr1	6,5004	0,445	0,068457326	50,00307692
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_198742,2	chr5	57,1759	0,3452	0,006037509	439,8146154
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_001185357,1	chr1	34,9688	0,4178	0,011947793	268,9907692
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_001319356,1	chr1	42,8878	0,3621	0,00844296	329,9061538

EK-4 Devamı

Şeker pancarı-Arabidopsis							
ID	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_188156,1	chr3	10,2842	0,5006	0,048676611	79,10923077
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_001320974,1	chr1	6,7753	0,4603	0,067937951	52,11769231
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_566197,1	chr3	55,9805	0,4925	0,008797706	430,6192308
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_173446,1	chr1	2,5697	0,2072	0,08063198	19,76692308
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_192072,1	chr4	10,1521	0,3152	0,031047764	78,09307692
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_181593,1	chr2	13,7868	0,3148	0,022833435	106,0523077
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_177112,1	chr1	27,5619	0,3154	0,011443333	212,0146154
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_849869,1	chr1	51,3028	0,3232	0,006299851	394,6369231
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_196148,1	chr5	3,2298	0,3328	0,103040436	24,84461538
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_178409,2	chr2	54,4681	0,3309	0,006075116	418,9853846
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_001320974,1	chr1	1,6306	0,1861	0,114129768	12,54307692
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_181300,1	chr2	48,6634	0,3793	0,007794359	374,3338462
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_181500,1	chr2	50,1532	0,3777	0,007530925	385,7938462
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_001332569,1	chr5	54,4054	0,3786	0,006958868	418,5030769
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_001332570,1	chr5	54,4152	0,3787	0,006959453	418,5784615
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_191109,1	chr3	49,4408	0,3751	0,007586851	380,3138462
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_180461,1	chr2	54,0418	0,3653	0,006759582	415,7061538
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_173999,1	chr1	51,8415	0,3375	0,006510228	398,7807692
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_195846,1	chr5	2,5584	0,4433	0,173272358	19,68
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_001077599,1	chr1	52,2867	0,3361	0,006428021	402,2053846
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_189545,1	chr3	7,782	0,3886	0,049935749	59,86153846
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_001185357,1	chr1	21,8118	0,3824	0,017531795	167,7830769
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_001319356,1	chr1	22,111	0,3294	0,014897562	170,0846154
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_001324717,1	chr2	50,8166	0,4053	0,00797574	390,8969231
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_188156,1	chr3	49,4832	0,4105	0,008295745	380,64

EK-4 Devamı

Şeker pancarı-Arabidopsis							
ID	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_001327548,1	chr3	49,3418	0,4138	0,008386399	379,5523077
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_172717,1	chr1	5,4783	0,5029	0,091798551	42,14076923
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_198743,3	chr5	53,506	0,4561	0,008524278	411,5846154
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_198747,2	chr5	21,4965	0,4382	0,020384714	165,3576923
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_198744,2	chr5	11,2418	0,4849	0,043133662	86,47538462
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_198745,2	chr5	53,7558	0,4562	0,008486526	413,5061538
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_198746,2	chr5	9,7488	0,4936	0,050631873	74,99076923
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_176486,1	chr1	9,4821	0,5602	0,05907974	72,93923077
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_198742,2	chr5	23,341	0,5032	0,021558631	179,5461538
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_566197,1	chr3	4,5997	0,5565	0,120986151	35,38230769
BvuEXPB-01	chr1	NP_564860,3	chr1	9,2539	0,4851	0,052421141	71,18384615
BvuEXPB-01	chr1	NP_182036,1	chr2	9,2444	0,4851	0,052475012	71,11076923
BvuEXPB-01	chr1	NP_001319806,1	chr3	16,3593	0,5034	0,030771488	125,8407692
BvuEXPB-01	chr1	NP_567803,1	chr4	48,9662	0,5843	0,011932721	376,6630769
BvuEXPB-01	chr1	NP_001117554,1	chr1	3,8965	0,4947	0,126960092	29,97307692
BvuEXPB-01	chr1	NP_001325988,1	chr3	13,651	0,5181	0,037953263	105,0076923
BvuEXPB-01	chr1	NP_179668,1	chr2	49,0365	0,605	0,012337748	377,2038462
BvuEXPB-01	chr1	NP_001078454,1	chr4	48,618	0,5844	0,012020239	373,9846154
BvuEXPB-01	chr1	NP_001324426,1	chr2	48,86	0,6267	0,012826443	375,8461538
BvuEXPB-01	chr1	NP_001329907,1	chr4	48,5139	0,5979	0,012324303	373,1838462
BvuEXPB-01	chr1	NP_001329906,1	chr4	48,9681	0,6068	0,012391741	376,6776923
BvuEXPB-02	chr9	NP_567803,1	chr4	35,1287	0,1883	0,005360289	270,2207692
BvuEXPB-02	chr9	NP_001078454,1	chr4	14,2878	0,1896	0,013270063	109,9061538
BvuEXPB-02	chr9	NP_179668,1	chr2	13,4251	0,264	0,019664658	103,27
BvuEXPB-02	chr9	NP_001329907,1	chr4	10,1805	0,2608	0,025617602	78,31153846

EK-4 Devamı

Şeker pancarı-Arabidopsis							
ID	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPB-02	chr9	NP_001329906,1	chr4	47,5359	0,2437	0,005126652	365,6607692
BvuEXPB-02	chr9	NP_001324426,1	chr2	20,5908	0,3419	0,016604503	158,3907692
BvuEXPB-02	chr9	NP_564860,3	chr1	49,5525	0,539	0,010877352	381,1730769
BvuEXPB-02	chr9	NP_001319806,1	chr3	9,4566	0,5243	0,05544276	72,74307692
BvuEXPB-02	chr9	NP_182036,1	chr2	49,2008	0,5717	0,01161973	378,4676923
BvuEXPB-02	chr9	NP_001325988,1	chr3	10,227	0,5025	0,049134644	78,66923077
BvuEXPB-02	chr9	NP_001117554,1	chr1	5,74	0,5781	0,100714286	44,15384615
BvuEXLA-01	chr9	NP_190183,1	chr3	7,5019	0,2633	0,035097775	57,70692308
BvuEXLA-01	chr9	NP_195553,1	chr4	4,9983	0,2751	0,055038713	38,44846154
BvuEXLA-01	chr9	NP_001327677,1	chr3	7,8346	0,2808	0,035841013	60,26615385
BvuEXLA-01	chr9	NP_190182,2	chr3	9,2542	0,2783	0,030072832	71,18615385
BvuEXLA-02	chr9	NP_195553,1	chr4	8,5617	0,285	0,033287782	65,85923077
BvuEXLA-02	chr9	NP_001327677,1	chr3	3,6502	0,283	0,077529998	28,07846154
BvuEXLA-02	chr9	NP_190183,1	chr3	6,0296	0,2683	0,044497147	46,38153846
BvuEXLA-02	chr9	NP_190182,2	chr3	5,2566	0,2894	0,055054598	40,43538462
BvuEXLA-03	chr9	NP_190183,1	chr3	12,7898	0,4105	0,032095889	98,38307692
BvuEXLA-03	chr9	NP_001327677,1	chr3	9,2399	0,4315	0,04669964	71,07615385
BvuEXLA-03	chr9	NP_195553,1	chr4	11,3553	0,4092	0,036036036	87,34846154
BvuEXLA-03	chr9	NP_190182,2	chr3	53,5734	0,4241	0,007916242	412,1030769
BvuEXLA-04	chr9	NP_190183,1	chr3	5,657	0,409	0,072299806	43,51538462
BvuEXLA-04	chr9	NP_001327677,1	chr3	4,4368	0,417	0,093986657	34,12923077
BvuEXLA-04	chr9	NP_195553,1	chr4	6,7539	0,3923	0,058084958	51,95307692
BvuEXLA-04	chr9	NP_190182,2	chr3	49,5792	0,379	0,007644335	381,3784615
BvuEXLA-05	chr9	NP_001327677,1	chr3	54,1492	0,4635	0,008559683	416,5323077
BvuEXLA-05	chr9	NP_190183,1	chr3	54,1501	0,4635	0,008559541	416,5392308

EK-4 Devamı

Şeker pancarı-Arabidopsis							
ID	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXLA-05	chr9	NP_190182,2	chr3	51,6491	0,4304	0,008333156	397,3007692
BvuEXLA-05	chr9	NP_001030815,1	chr3	51,6506	0,4379	0,00847812	397,3123077
BvuEXLA-05	chr9	NP_195553,1	chr4	7,4033	0,4848	0,065484311	56,94846154
BvuEXLA-06	chr9	NP_190183,1	chr3	4,5975	0,3594	0,07817292	35,36538462
BvuEXLA-06	chr9	NP_001030815,1	chr3	6,494	0,378	0,058207576	49,95384615
BvuEXLA-06	chr9	NP_001327677,1	chr3	4,3481	0,3671	0,084427681	33,44692308
BvuEXLA-06	chr9	NP_195553,1	chr4	2,7636	0,3738	0,135258359	21,25846154
BvuEXLA-06	chr9	NP_190182,2	chr3	10,7978	0,3704	0,034303284	83,06
BvuEXLA-06	chr9	NP_193436,2	chr4	5,5882	0,6561	0,11740811	42,98615385
BvuEXLA-07	chr9	NP_001030815,1	chr3	10,4006	0,4407	0,042372555	80,00461538
BvuEXLA-07	chr9	NP_190183,1	chr3	3,1274	0,4375	0,139892563	24,05692308
BvuEXLA-07	chr9	NP_001327677,1	chr3	2,6483	0,4651	0,175622097	20,37153846
BvuEXLA-07	chr9	NP_190182,2	chr3	50,7287	0,4418	0,008709074	390,2207692
BvuEXLA-07	chr9	NP_195553,1	chr4	4,1036	0,4367	0,106418754	31,56615385
BvuEXLA-07	chr9	NP_193436,2	chr4	3,9278	0,674	0,171597332	30,21384615
BvuEXLB-01	chr5	NP_193436,2	chr4	52,4587	0,6079	0,011588164	403,5284615
BvuEXLB-01	chr5	NP_001030815,1	chr3	49,7911	0,6524	0,013102743	383,0084615
BvuEXLB-01	chr5	NP_001327677,1	chr3	52,2488	0,6568	0,012570624	401,9138462
BvuEXLB-01	chr5	NP_190182,2	chr3	50,342	0,6323	0,012560089	387,2461538
BvuEXLB-01	chr5	NP_195553,1	chr4	50,3138	0,6979	0,013870946	387,0292308
BvuEXLB-01	chr5	NP_190183,1	chr3	51,1584	0,6804	0,013299869	393,5261538
Ortalama				27,41786	0,42849	0,018824532	210,9066464

EK-5: *BvuEXP* genlerinin Kavak ekspansin genleri ile ortolog ilişkileri ve birbirlerinden ayrılma oranları

Şeker pancarı-Kavak							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_002325925,3</u>	Chr19	3,0138	0,1185	0,04	23,18307692
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_002323665,1</u>	Chr16	2,8091	0,1612	0,06	21,60846154
BvuEXPA-01	chr2	XP_002319409,1	Chr13	1,5508	0,1263	0,08	11,92923077
BvuEXPA-01	chr2	XP_006378591,1	Chr10	2,5722	0,1842	0,07	19,78615385
BvuEXPA-01	chr2	XP_002312253,1	Chr8	2,377	0,2137	0,09	18,28461538
BvuEXPA-01	chr2	XP_024442842,1	Chr1	26,0772	0,2181	0,01	200,5938462
BvuEXPA-01	chr2	XP_002315218,2	Chr10	17,8115	0,2374	0,01	137,0115385
BvuEXPA-01	chr2	XP_002309061,1	Chr6	11,0303	0,2353	0,02	84,84846154
BvuEXPA-01	chr2	XP_002298353,1	Chr1	24,5413	0,2448	0,01	188,7792308
BvuEXPA-01	chr2	XP_002312101,1	Chr8	31,0895	0,2612	0,01	239,15
BvuEXPA-01	chr2	XP_002307745,1	Chr5	40,3286	0,3166	0,01	310,22
BvuEXPA-01	chr2	XP_002300688,2	Chr2	11,0539	0,277	0,03	85,03
BvuEXPA-01	chr2	XP_002323897,2	Chr17	41,8278	0,3691	0,01	321,7523077
BvuEXPA-01	chr2	XP_002305908,2	Chr4	2,3279	0,4516	0,19	17,90692308
BvuEXPA-01	chr2	XP_006370276,2	Chr1	5,866	0,4084	0,07	45,12307692
BvuEXPA-01	chr2	XP_024453740,1	Chr1	51,5647	0,4737	0,01	396,6515385
BvuEXPA-01	chr2	XP_002313572,1	Chr9	4,5514	0,3975	0,09	35,01076923
BvuEXPA-01	chr2	XP_024450004,1	Chr2	3,5735	0,4398	0,12	27,48846154
BvuEXPA-02	chr2	XP_002309181,2	Chr6	1,8261	0,1482	0,08	14,04692308
BvuEXPA-02	chr2	XP_002323665,1	Chr16	1,9477	0,1468	0,08	14,98230769
BvuEXPA-02	chr2	XP_002319409,1	Chr13	1,956	0,1505	0,08	15,04615385
BvuEXPA-02	chr2	XP_006378591,1	Chr10	4,4233	0,1851	0,04	34,02538462
BvuEXPA-02	chr2	XP_024442842,1	Chr1	57,7513	0,2093	0,00	444,2407692
BvuEXPA-02	chr2	XP_002319704,2	Chr13	8,4175	0,2114	0,03	64,75

EK-5 Devamı

Şeker pancarı-Kavak							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-02	chr2	XP_002312101,1	Chr8	54,7049	0,2404	0,00	420,8069231
BvuEXPA-02	chr2	XP_024444656,1	Chr17	8,5981	0,198	0,02	66,13923077
BvuEXPA-02	chr2	XP_002309061,1	Chr6	15,3515	0,2627	0,02	118,0884615
BvuEXPA-02	chr2	XP_002313434,1	Chr9	43,5186	0,2632	0,01	334,7584615
BvuEXPA-02	chr2	XP_024450879,1	Chr2	55,837	0,3156	0,01	429,5153846
BvuEXPA-02	chr2	XP_002323897,2	Chr17	55,5725	0,3793	0,01	427,4807692
BvuEXPA-02	chr2	XP_006384869,2	Chr4	52,4381	0,4255	0,01	403,37
BvuEXPA-02	chr2	XP_002322908,2	Chr16	52,9115	0,4268	0,01	407,0115385
BvuEXPA-02	chr2	XP_002305908,2	Chr4	50,533	0,4329	0,01	388,7153846
BvuEXPA-02	chr2	XP_024453740,1	Chr1	52,5786	0,4906	0,01	404,4507692
BvuEXPA-02	chr2	XP_006372474,1	Chr17	5,377	0,4411	0,08	41,36153846
BvuEXPA-02	chr2	XP_006370276,2	Chr1	2,277	0,439	0,19	17,51538462
BvuEXPA-02	chr2	XP_002323502,3	Chr16	52,0986	0,4311	0,01	400,7584615
BvuEXPA-03	chr2	XP_002309181,2	Chr6	4,092	0,1385	0,03	31,47692308
BvuEXPA-03	chr2	XP_002319409,1	Chr13	1,3871	0,127	0,09	10,67
BvuEXPA-03	chr2	XP_002323665,1	Chr16	3,1143	0,1624	0,05	23,95615385
BvuEXPA-03	chr2	XP_006378591,1	Chr10	5,8167	0,1801	0,03	44,74384615
BvuEXPA-03	chr2	XP_024442842,1	Chr1	8,0708	0,1971	0,02	62,08307692
BvuEXPA-03	chr2	XP_002319704,2	Chr13	54,3558	0,1746	0,00	418,1215385
BvuEXPA-03	chr2	XP_002313434,1	Chr9	23,7894	0,2494	0,01	182,9953846
BvuEXPA-03	chr2	XP_024444656,1	Chr17	8,204	0,1842	0,02	63,10769231
BvuEXPA-03	chr2	XP_002312101,1	Chr8	40,2733	0,234	0,01	309,7946154
BvuEXPA-03	chr2	XP_002309061,1	Chr6	24,3351	0,2458	0,01	187,1930769
BvuEXPA-03	chr2	XP_024450879,1	Chr2	46,8456	0,3262	0,01	360,3507692
BvuEXPA-03	chr2	XP_002323897,2	Chr17	52,2168	0,38	0,01	401,6676923

EK-5 Devamı

Şeker pancarı-Kavak							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-03	chr2	XP_006370276,2	Chr1	6,1245	0,387	0,06	47,11153846
BvuEXPA-03	chr2	XP_002322908,2	Chr16	51,5891	0,4448	0,01	396,8392308
BvuEXPA-03	chr2	XP_024453740,1	Chr1	9,3579	0,471	0,05	71,98384615
BvuEXPA-03	chr2	XP_006372474,1	Chr17	3,5023	0,4427	0,13	26,94076923
BvuEXPA-03	chr2	XP_002323502,3	Chr16	51,3251	0,4326	0,01	394,8084615
BvuEXPA-03	chr2	XP_002305908,2	Chr4	5,3958	0,4459	0,08	41,50615385
BvuEXPA-03	chr2	XP_006384869,2	Chr4	6,2279	0,4424	0,07	47,90692308
BvuEXPA-04	chr2	XP_002313434,1	Chr9	2,2014	0,0983	0,04	16,93384615
BvuEXPA-04	chr2	XP_002312101,1	Chr8	1,6248	0,1088	0,07	12,49846154
BvuEXPA-04	chr2	XP_002309061,1	Chr6	5,9264	0,1217	0,02	45,58769231
BvuEXPA-04	chr2	XP_002309181,2	Chr6	17,9081	0,2334	0,01	137,7546154
BvuEXPA-04	chr2	XP_002323665,1	Chr16	22,5808	0,2441	0,01	173,6984615
BvuEXPA-04	chr2	XP_006378591,1	Chr10	20,1119	0,2405	0,01	154,7069231
BvuEXPA-04	chr2	XP_024442842,1	Chr1	54,5495	0,2868	0,01	419,6115385
BvuEXPA-04	chr2	XP_002319409,1	Chr13	6,2416	0,2571	0,04	48,01230769
BvuEXPA-04	chr2	XP_002319704,2	Chr13	56,9022	0,2486	0,00	437,7092308
BvuEXPA-04	chr2	XP_024444656,1	Chr17	10,769	0,2671	0,02	82,83846154
BvuEXPA-04	chr2	XP_024450879,1	Chr2	55,2141	0,3518	0,01	424,7238462
BvuEXPA-04	chr2	XP_002322908,2	Chr16	4,6974	0,3644	0,08	36,13384615
BvuEXPA-04	chr2	XP_002323897,2	Chr17	16,6194	0,3787	0,02	127,8415385
BvuEXPA-04	chr2	XP_002323502,3	Chr16	5,2044	0,3672	0,07	40,03384615
BvuEXPA-04	chr2	XP_006384869,2	Chr4	21,4436	0,4572	0,02	164,9507692
BvuEXPA-04	chr2	XP_002305908,2	Chr4	15,3655	0,4134	0,03	118,1961538
BvuEXPA-04	chr2	XP_006372474,1	Chr17	35,1386	0,4204	0,01	270,2969231
BvuEXPA-04	chr2	XP_024453740,1	Chr1	50,7618	0,4559	0,01	390,4753846

EK-5 Devamı

Şeker pancarı-Kavak							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-04	chr2	XP_006370276,2	Chr1	24,7336	0,4595	0,02	190,2584615
BvuEXPA-05	chr4	XP_006370276,2	Chr1	1,5119	0,2258	0,15	11,63
BvuEXPA-05	chr4	XP_002307745,1	Chr5	2,4629	0,4875	0,20	18,94538462
BvuEXPA-05	chr4	XP_002300688,2	Chr2	47,7878	0,4689	0,01	367,5984615
BvuEXPA-05	chr4	XP_002325925,3	Chr19	4,5839	0,4165	0,09	35,26076923
BvuEXPA-05	chr4	XP_002312253,1	Chr8	2,6436	0,456	0,17	20,33538462
BvuEXPA-05	chr4	XP_002323665,1	Chr16	6,1354	0,4189	0,07	47,19538462
BvuEXPA-05	chr4	XP_002319409,1	Chr13	2,5819	0,4065	0,16	19,86076923
BvuEXPA-05	chr4	XP_002315218,2	Chr10	19,3316	0,475	0,02	148,7046154
BvuEXPA-05	chr4	XP_006378591,1	Chr10	2,6942	0,4307	0,16	20,72461538
BvuEXPA-05	chr4	XP_024442842,1	Chr1	4,8717	0,4547	0,09	37,47461538
BvuEXPA-05	chr4	XP_002312101,1	Chr8	20,7968	0,4646	0,02	159,9753846
BvuEXPA-05	chr4	XP_002309061,1	Chr6	2,85	0,4835	0,17	21,92307692
BvuEXPA-05	chr4	XP_002298353,1	Chr1	11,4749	0,5337	0,05	88,26846154
BvuEXPA-05	chr4	XP_024453740,1	Chr1	28,2016	0,5301	0,02	216,9353846
BvuEXPA-06	chr4	XP_002305908,2	Chr4	2,0684	0,2024	0,10	15,91076923
BvuEXPA-06	chr4	XP_002313572,1	Chr9	7,2709	0,4297	0,06	55,93
BvuEXPA-06	chr4	XP_002312253,1	Chr8	24,468	0,444	0,02	188,2153846
BvuEXPA-06	chr4	XP_002298353,1	Chr1	48,2325	0,47	0,01	371,0192308
BvuEXPA-06	chr4	XP_006378591,1	Chr10	16,5552	0,4523	0,03	127,3476923
BvuEXPA-06	chr4	XP_002315218,2	Chr10	50,3886	0,4597	0,01	387,6046154
BvuEXPA-06	chr4	XP_002312101,1	Chr8	50,3856	0,4728	0,01	387,5815385
BvuEXPA-06	chr4	XP_024442842,1	Chr1	53,8757	0,4355	0,01	414,4284615
BvuEXPA-06	chr4	XP_002309061,1	Chr6	50,056	0,4415	0,01	385,0461538
BvuEXPA-06	chr4	XP_002325925,3	Chr19	52,4365	0,4069	0,01	403,3576923

EK-5 Devamı

Şeker pancarı-Kavak							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-06	chr4	XP_002323665,1	Chr16	33,4972	0,4148	0,01	257,6707692
BvuEXPA-06	chr4	XP_002319409,1	Chr13	51,8687	0,4384	0,01	398,99
BvuEXPA-06	chr4	XP_002307745,1	Chr5	41,8347	0,52	0,01	321,8053846
BvuEXPA-06	chr4	XP_002300688,2	Chr2	16,5605	0,5335	0,03	127,3884615
BvuEXPA-06	chr4	XP_002323897,2	Chr17	18,142	0,4986	0,03	139,5538462
BvuEXPA-07	chr5	XP_002323897,2	Chr17	47,757	0,2672	0,01	367,3615385
BvuEXPA-07	chr5	XP_024442842,1	Chr1	53,9475	0,3655	0,01	414,9807692
BvuEXPA-07	chr5	XP_002312101,1	Chr8	20,0865	0,395	0,02	154,5115385
BvuEXPA-07	chr5	XP_002323665,1	Chr16	9,0744	0,3931	0,04	69,80307692
BvuEXPA-07	chr5	XP_002315218,2	Chr10	19,5425	0,4146	0,02	150,3269231
BvuEXPA-07	chr5	XP_002325925,3	Chr19	5,1266	0,4165	0,08	39,43538462
BvuEXPA-07	chr5	XP_002298353,1	Chr1	49,0236	0,433	0,01	377,1046154
BvuEXPA-07	chr5	XP_006378591,1	Chr10	13,8511	0,4153	0,03	106,5469231
BvuEXPA-07	chr5	XP_002309061,1	Chr6	24,6708	0,4035	0,02	189,7753846
BvuEXPA-07	chr5	XP_002312253,1	Chr8	29,3379	0,4309	0,01	225,6761538
BvuEXPA-07	chr5	XP_002319409,1	Chr13	36,4706	0,3989	0,01	280,5430769
BvuEXPA-07	chr5	XP_006370276,2	Chr1	8,7994	0,4483	0,05	67,68769231
BvuEXPA-07	chr5	XP_002300688,2	Chr2	12,7599	0,4624	0,04	98,15307692
BvuEXPA-07	chr5	XP_002307745,1	Chr5	11,8888	0,4763	0,04	91,45230769
BvuEXPA-07	chr5	XP_002313572,1	Chr9	4,3208	0,5094	0,12	33,23692308
BvuEXPA-07	chr5	XP_024453740,1	Chr1	51,6558	0,4842	0,01	397,3523077
BvuEXPA-07	chr5	XP_002305908,2	Chr4	8,7306	0,4635	0,05	67,15846154
BvuEXPA-07	chr5	XP_024450004,1	Chr2	4,9908	0,5628	0,11	38,39076923
BvuEXPA-08	chr5	XP_002309061,1	Chr6	7,4917	0,1843	0,02	57,62846154
BvuEXPA-08	chr5	XP_002315218,2	Chr10	8,6275	0,1632	0,02	66,36538462

EK-5 Devamı

Şeker pancarı-Kavak							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-08	chr5	XP_002298353,1	Chr1	5,9526	0,1731	0,03	45,78923077
BvuEXPA-08	chr5	XP_002312101,1	Chr8	7,5029	0,168	0,02	57,71461538
BvuEXPA-08	chr5	XP_002323665,1	Chr16	51,4641	0,2792	0,01	395,8776923
BvuEXPA-08	chr5	XP_002312253,1	Chr8	7,3688	0,2641	0,04	56,68307692
BvuEXPA-08	chr5	XP_002325925,3	Chr19	44,0849	0,2533	0,01	339,1146154
BvuEXPA-08	chr5	XP_024442842,1	Chr1	53,5	0,288	0,01	411,5384615
BvuEXPA-08	chr5	XP_006378591,1	Chr10	6,2046	0,2602	0,04	47,72769231
BvuEXPA-08	chr5	XP_002319409,1	Chr13	4,014	0,2916	0,07	30,87692308
BvuEXPA-08	chr5	XP_002307745,1	Chr5	13,1927	0,3674	0,03	101,4823077
BvuEXPA-08	chr5	XP_002323897,2	Chr17	52,0075	0,3635	0,01	400,0576923
BvuEXPA-08	chr5	XP_002300688,2	Chr2	11,1884	0,3717	0,03	86,06461538
BvuEXPA-08	chr5	XP_002313572,1	Chr9	48,9914	0,4075	0,01	376,8569231
BvuEXPA-08	chr5	XP_002305908,2	Chr4	51,1448	0,4204	0,01	393,4215385
BvuEXPA-08	chr5	XP_024453740,1	Chr1	36,9682	0,463	0,01	284,3707692
BvuEXPA-08	chr5	XP_006370276,2	Chr1	49,1251	0,4934	0,01	377,8853846
BvuEXPA-08	chr5	XP_024450004,1	Chr2	52,6994	0,4911	0,01	405,38
BvuEXPA-09	chr5	XP_002312253,1	Chr8	1,9507	0,1543	0,08	15,00538462
BvuEXPA-09	chr5	XP_006378591,1	Chr10	2,3035	0,1465	0,06	17,71923077
BvuEXPA-09	chr5	XP_002325925,3	Chr19	6,4112	0,1568	0,02	49,31692308
BvuEXPA-09	chr5	XP_024442842,1	Chr1	4,4941	0,1715	0,04	34,57
BvuEXPA-09	chr5	XP_002323665,1	Chr16	8,5137	0,1759	0,02	65,49
BvuEXPA-09	chr5	XP_002319409,1	Chr13	1,9642	0,186	0,09	15,10923077
BvuEXPA-09	chr5	XP_002315218,2	Chr10	53,5921	0,2571	0,00	412,2469231
BvuEXPA-09	chr5	XP_002312101,1	Chr8	52,4156	0,2589	0,00	403,1969231
BvuEXPA-09	chr5	XP_002298353,1	Chr1	44,2433	0,2721	0,01	340,3330769

EK-5 Devamı

Şeker pancarı-Kavak							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-09	chr5	XP_002309061,1	Chr6	50,5012	0,275	0,01	388,4707692
BvuEXPA-09	chr5	XP_002300688,2	Chr2	6,1409	0,3343	0,05	47,23769231
BvuEXPA-09	chr5	XP_002307745,1	Chr5	10,9118	0,3203	0,03	83,93692308
BvuEXPA-09	chr5	XP_002323897,2	Chr17	53,3613	0,4115	0,01	410,4715385
BvuEXPA-09	chr5	XP_002305908,2	Chr4	2,7295	0,4437	0,16	20,99615385
BvuEXPA-09	chr5	XP_002313572,1	Chr9	8,7085	0,4426	0,05	66,98846154
BvuEXPA-09	chr5	XP_024453740,1	Chr1	51,2085	0,4873	0,01	393,9115385
BvuEXPA-09	chr5	XP_006370276,2	Chr1	8,6926	0,4622	0,05	66,86615385
BvuEXPA-09	chr5	XP_024450004,1	Chr2	9,4102	0,3484	0,04	72,38615385
BvuEXPA-10	chr5	XP_024453740,1	Chr1	1,4856	0,2426	0,16	11,42769231
BvuEXPA-10	chr5	XP_002312101,1	Chr8	11,068	0,3767	0,03	85,13846154
BvuEXPA-10	chr5	XP_002298353,1	Chr1	10,9238	0,3957	0,04	84,02923077
BvuEXPA-10	chr5	XP_002315218,2	Chr10	10,8963	0,39	0,04	83,81769231
BvuEXPA-10	chr5	XP_002309061,1	Chr6	49,0127	0,3939	0,01	377,0207692
BvuEXPA-10	chr5	XP_002323665,1	Chr16	54,5208	0,4165	0,01	419,3907692
BvuEXPA-10	chr5	XP_006378591,1	Chr10	6,2008	0,4179	0,07	47,69846154
BvuEXPA-10	chr5	XP_002325925,3	Chr19	53,1566	0,431	0,01	408,8969231
BvuEXPA-10	chr5	XP_002307745,1	Chr5	6,4587	0,4526	0,07	49,68230769
BvuEXPA-10	chr5	XP_002312253,1	Chr8	4,0035	0,4017	0,10	30,79615385
BvuEXPA-10	chr5	XP_002300688,2	Chr2	3,7195	0,4306	0,12	28,61153846
BvuEXPA-10	chr5	XP_024442842,1	Chr1	52,1268	0,4353	0,01	400,9753846
BvuEXPA-10	chr5	XP_002323897,2	Chr17	52,7824	0,4443	0,01	406,0184615
BvuEXPA-10	chr5	XP_002319409,1	Chr13	50,3508	0,4613	0,01	387,3138462
BvuEXPA-10	chr5	XP_006370276,2	Chr1	50,7041	0,5154	0,01	390,0315385
BvuEXPA-11	chr6	XP_002312253,1	Chr8	1,9461	0,1152	0,06	14,97

EK-5 Devamı

Şeker pancarı-Kavak							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-11	chr6	XP_006378591,1	Chr10	1,806	0,1024	0,06	13,89230769
BvuEXPA-11	chr6	XP_002306037,2	Chr4	3,0845	0,137	0,04	23,72692308
BvuEXPA-11	chr6	XP_024454950,1	Chr4	3,0843	0,137	0,04	23,72538462
BvuEXPA-11	chr6	XP_024444656,1	Chr17	5,2586	0,1358	0,03	40,45076923
BvuEXPA-11	chr6	XP_002319704,2	Chr13	8,6842	0,1527	0,02	66,80153846
BvuEXPA-11	chr6	XP_002325925,3	Chr19	7,3319	0,17	0,02	56,39923077
BvuEXPA-11	chr6	XP_024442842,1	Chr1	9,9073	0,2119	0,02	76,21
BvuEXPA-11	chr6	XP_002309181,2	Chr6	8,9517	0,2076	0,02	68,85923077
BvuEXPA-11	chr6	XP_002319409,1	Chr13	9,6491	0,1635	0,02	74,22384615
BvuEXPA-11	chr6	XP_002323665,1	Chr16	7,6564	0,1951	0,03	58,89538462
BvuEXPA-11	chr6	XP_002315218,2	Chr10	6,2861	0,2623	0,04	48,35461538
BvuEXPA-11	chr6	XP_002298353,1	Chr1	2,8753	0,2979	0,10	22,11769231
BvuEXPA-11	chr6	XP_002312101,1	Chr8	6,9833	0,2566	0,04	53,71769231
BvuEXPA-11	chr6	XP_002309061,1	Chr6	4,3097	0,2421	0,06	33,15153846
BvuEXPA-11	chr6	XP_002313434,1	Chr9	3,2722	0,2737	0,08	25,17076923
BvuEXPA-11	chr6	XP_002307745,1	Chr5	5,9111	0,3222	0,05	45,47
BvuEXPA-11	chr6	XP_002300688,2	Chr2	7,1984	0,33	0,05	55,37230769
BvuEXPA-11	chr6	XP_024450879,1	Chr2	18,1855	0,335	0,02	139,8884615
BvuEXPA-11	chr6	XP_002323897,2	Chr17	15,606	0,3846	0,02	120,0461538
BvuEXPA-11	chr6	XP_002305908,2	Chr4	7,7014	0,5015	0,07	59,24153846
BvuEXPA-11	chr6	XP_006372474,1	Chr17	14,9429	0,4859	0,03	114,9453846
BvuEXPA-11	chr6	XP_006370276,2	Chr1	4,549	0,4213	0,09	34,99230769
BvuEXPA-11	chr6	XP_024453740,1	Chr1	12,564	0,4551	0,04	96,64615385
BvuEXPA-11	chr6	XP_002322908,2	Chr16	26,9868	0,4418	0,02	207,5907692
BvuEXPA-11	chr6	XP_002313572,1	Chr9	51,2207	0,4213	0,01	394,0053846

EK-5 Devamı

Şeker pancarı-Kavak							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-11	chr6	XP_006384869,2	Chr4	4,1619	0,4353	0,10	32,01461538
BvuEXPA-11	chr6	XP_002323502,3	Chr16	33,8871	0,4391	0,01	260,67
BvuEXPA-11	chr6	XP_024450004,1	Chr2	52,0007	0,4007	0,01	400,0053846
BvuEXPA-12	chr6	XP_002315218,2	Chr10	4,3117	0,3576	0,08	33,16692308
BvuEXPA-12	chr6	XP_024442842,1	Chr1	27,8758	0,3358	0,01	214,4292308
BvuEXPA-12	chr6	XP_002323897,2	Chr17	2,9287	0,3442	0,12	22,52846154
BvuEXPA-12	chr6	XP_002298353,1	Chr1	8,9772	0,3828	0,04	69,05538462
BvuEXPA-12	chr6	XP_002312101,1	Chr8	9,7498	0,3497	0,04	74,99846154
BvuEXPA-12	chr6	XP_002323665,1	Chr16	25,4306	0,3382	0,01	195,62
BvuEXPA-12	chr6	XP_002313434,1	Chr9	11,6023	0,3717	0,03	89,24846154
BvuEXPA-12	chr6	XP_002309181,2	Chr6	52,13	0,3691	0,01	401
BvuEXPA-12	chr6	XP_002319704,2	Chr13	29,3479	0,3617	0,01	225,7530769
BvuEXPA-12	chr6	XP_002309061,1	Chr6	11,575	0,3619	0,03	89,03846154
BvuEXPA-12	chr6	XP_006378591,1	Chr10	12,0247	0,3372	0,03	92,49769231
BvuEXPA-12	chr6	XP_002312253,1	Chr8	15,7961	0,3345	0,02	121,5084615
BvuEXPA-12	chr6	XP_002325925,3	Chr19	54,4828	0,339	0,01	419,0984615
BvuEXPA-12	chr6	XP_024444656,1	Chr17	27,4475	0,3516	0,01	211,1346154
BvuEXPA-12	chr6	XP_002306037,2	Chr4	41,2008	0,3783	0,01	316,9292308
BvuEXPA-12	chr6	XP_024454950,1	Chr4	51,0076	0,394	0,01	392,3661538
BvuEXPA-12	chr6	XP_002319409,1	Chr13	54,7959	0,337	0,01	421,5069231
BvuEXPA-12	chr6	XP_002307745,1	Chr5	4,1887	0,4863	0,12	32,22076923
BvuEXPA-12	chr6	XP_024450879,1	Chr2	14,3424	0,4077	0,03	110,3261538
BvuEXPA-12	chr6	XP_002300688,2	Chr2	6,3181	0,4718	0,07	48,60076923
BvuEXPA-12	chr6	XP_024453740,1	Chr1	50,4309	0,5211	0,01	387,93
BvuEXPA-12	chr6	XP_002313572,1	Chr9	7,4654	0,5001	0,07	57,42615385

EK-5 Devamı

Şeker pancarı-Kavak							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-12	chr6	XP_002322908,2	Chr16	12,2086	0,515	0,04	93,91230769
BvuEXPA-12	chr6	XP_002305908,2	Chr4	12,4987	0,5017	0,04	96,14384615
BvuEXPA-12	chr6	XP_006372474,1	Chr17	9,6288	0,4983	0,05	74,06769231
BvuEXPA-12	chr6	XP_002323502,3	Chr16	15,2958	0,4792	0,03	117,66
BvuEXPA-12	chr6	XP_024450004,1	Chr2	7,4704	0,572	0,08	57,46461538
BvuEXPA-13	chr7	XP_002323897,2	Chr17	5,3608	0,3057	0,06	41,23692308
BvuEXPA-13	chr7	XP_002312101,1	Chr8	54,9461	0,3613	0,01	422,6623077
BvuEXPA-13	chr7	XP_002315218,2	Chr10	54,782	0,3687	0,01	421,4
BvuEXPA-13	chr7	XP_002325925,3	Chr19	55,4764	0,379	0,01	426,7415385
BvuEXPA-13	chr7	XP_002313434,1	Chr9	51,9455	0,4045	0,01	399,5807692
BvuEXPA-13	chr7	XP_002309061,1	Chr6	20,0061	0,3761	0,02	153,8930769
BvuEXPA-13	chr7	XP_002298353,1	Chr1	50,9909	0,4071	0,01	392,2376923
BvuEXPA-13	chr7	XP_002323665,1	Chr16	58,8818	0,344	0,01	452,9369231
BvuEXPA-13	chr7	XP_006378591,1	Chr10	13,1176	0,3717	0,03	100,9046154
BvuEXPA-13	chr7	XP_002309181,2	Chr6	55,8713	0,3823	0,01	429,7792308
BvuEXPA-13	chr7	XP_024442842,1	Chr1	57,7522	0,3665	0,01	444,2476923
BvuEXPA-13	chr7	XP_002312253,1	Chr8	33,4605	0,3906	0,01	257,3884615
BvuEXPA-13	chr7	XP_002319704,2	Chr13	30,2009	0,3745	0,01	232,3146154
BvuEXPA-13	chr7	XP_002319409,1	Chr13	57,5349	0,3646	0,01	442,5761538
BvuEXPA-13	chr7	XP_024444656,1	Chr17	54,2551	0,3781	0,01	417,3469231
BvuEXPA-13	chr7	XP_002306037,2	Chr4	53,5951	0,407	0,01	412,27
BvuEXPA-13	chr7	XP_024454950,1	Chr4	53,9218	0,4187	0,01	414,7830769
BvuEXPA-13	chr7	XP_024453740,1	Chr1	42,1425	0,4443	0,01	324,1730769
BvuEXPA-13	chr7	XP_024450879,1	Chr2	59,7484	0,4401	0,01	459,6030769
BvuEXPA-13	chr7	XP_002300688,2	Chr2	9,2702	0,4897	0,05	71,30923077

EK-5 Devamı

Şeker pancarı-Kavak							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-13	chr7	XP_002307745,1	Chr5	9,863	0,5119	0,05	75,86923077
BvuEXPA-13	chr7	XP_002313572,1	Chr9	53,9159	0,4763	0,01	414,7376923
BvuEXPA-13	chr7	XP_006384869,2	Chr4	52,9769	0,4789	0,01	407,5146154
BvuEXPA-13	chr7	XP_002322908,2	Chr16	11,1563	0,4783	0,04	85,81769231
BvuEXPA-13	chr7	XP_006370276,2	Chr1	54,781	0,4859	0,01	421,3923077
BvuEXPA-13	chr7	XP_002305908,2	Chr4	56,4432	0,4822	0,01	434,1784615
BvuEXPA-13	chr7	XP_006372474,1	Chr17	55,5099	0,4914	0,01	426,9992308
BvuEXPA-13	chr7	XP_002323502,3	Chr16	55,0142	0,4659	0,01	423,1861538
BvuEXPA-13	chr7	XP_024450004,1	Chr2	17,4077	0,4954	0,03	133,9053846
BvuEXPA-14	chr7	XP_002322908,2	Chr16	2,8005	0,3217	0,11	21,54230769
BvuEXPA-14	chr7	XP_002309061,1	Chr6	9,0353	0,3926	0,04	69,50230769
BvuEXPA-14	chr7	XP_002313434,1	Chr9	4,9918	0,389	0,08	38,39846154
BvuEXPA-14	chr7	XP_002325925,3	Chr19	19,0158	0,3745	0,02	146,2753846
BvuEXPA-14	chr7	XP_002298353,1	Chr1	4,65	0,3953	0,09	35,76923077
BvuEXPA-14	chr7	XP_002323502,3	Chr16	2,7232	0,3315	0,12	20,94769231
BvuEXPA-14	chr7	XP_002315218,2	Chr10	4,8094	0,3909	0,08	36,99538462
BvuEXPA-14	chr7	XP_002319409,1	Chr13	40,0695	0,3808	0,01	308,2269231
BvuEXPA-14	chr7	XP_002312101,1	Chr8	4,6068	0,3849	0,08	35,43692308
BvuEXPA-14	chr7	XP_006378591,1	Chr10	5,6269	0,4086	0,07	43,28384615
BvuEXPA-14	chr7	XP_002309181,2	Chr6	51,8114	0,3927	0,01	398,5492308
BvuEXPA-14	chr7	XP_002323665,1	Chr16	43,2361	0,3727	0,01	332,5853846
BvuEXPA-14	chr7	XP_002312253,1	Chr8	9,9674	0,4136	0,04	76,67230769
BvuEXPA-14	chr7	XP_002319704,2	Chr13	7,7772	0,3868	0,05	59,82461538
BvuEXPA-14	chr7	XP_024442842,1	Chr1	11,2834	0,3991	0,04	86,79538462
BvuEXPA-14	chr7	XP_002306037,2	Chr4	2,6203	0,4804	0,18	20,15615385

EK-5 Devamı

Şeker pancarı-Kavak							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-14	chr7	XP_024454950,1	Chr4	2,6203	0,4804	0,18	20,15615385
BvuEXPA-14	chr7	XP_024444656,1	Chr17	11,4277	0,4432	0,04	87,90538462
BvuEXPA-14	chr7	XP_024450879,1	Chr2	16,5905	0,4698	0,03	127,6192308
BvuEXPA-14	chr7	XP_002323897,2	Chr17	6,5558	0,4533	0,07	50,42923077
BvuEXPA-15	chr7	XP_002298353,1	Chr1	1,2169	0,1052	0,09	9,360769231
BvuEXPA-15	chr7	XP_002315218,2	Chr19	1,8736	0,1061	0,06	14,41230769
BvuEXPA-15	chr7	XP_002313434,1	Chr9	1,1668	0,1103	0,09	8,975384615
BvuEXPA-15	chr7	XP_002309061,1	Chr6	1,7072	0,1122	0,07	13,13230769
BvuEXPA-15	chr7	XP_002312101,1	Chr8	1,9551	0,1027	0,05	15,03923077
BvuEXPA-15	chr7	XP_002309181,2	Chr6	8,6464	0,2527	0,03	66,51076923
BvuEXPA-15	chr7	XP_002323665,1	Chr16	6,6476	0,2401	0,04	51,13538462
BvuEXPA-15	chr7	XP_006378591,1	Chr10	16,3445	0,2777	0,02	125,7269231
BvuEXPA-15	chr7	XP_002312253,1	Chr8	16,7799	0,2968	0,02	129,0761538
BvuEXPA-15	chr7	XP_024442842,1	Chr1	34,7074	0,2618	0,01	266,98
BvuEXPA-15	chr7	XP_002319409,1	Chr13	13,8984	0,2629	0,02	106,9107692
BvuEXPA-15	chr7	XP_002319704,2	Chr13	10,3125	0,2692	0,03	79,32692308
BvuEXPA-15	chr7	XP_024444656,1	Chr17	25,6359	0,274	0,01	197,1992308
BvuEXPA-15	chr7	XP_002306037,2	Chr4	22,8506	0,298	0,01	175,7738462
BvuEXPA-15	chr7	XP_024454950,1	Chr4	19,0844	0,298	0,02	146,8030769
BvuEXPA-15	chr7	XP_024450879,1	Chr2	57,2397	0,348	0,01	440,3053846
BvuEXPA-15	chr7	XP_002307745,1	Chr5	9,3106	0,3534	0,04	71,62
BvuEXPA-15	chr7	XP_002300688,2	Chr2	11,7856	0,3639	0,03	90,65846154
BvuEXPA-15	chr7	XP_002322908,2	Chr16	3,2561	0,3665	0,11	25,04692308
BvuEXPA-15	chr7	XP_002323897,2	Chr17	7,6656	0,3678	0,05	58,96615385
BvuEXPA-15	chr7	XP_002323502,3	Chr16	3,1716	0,3524	0,11	24,39692308

EK-5 Devamı

Şeker pancarı-Kavak							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-15	chr7	XP_002313572,1	Chr9	25,7717	0,4431	0,02	198,2438462
BvuEXPA-15	chr7	XP_006384869,2	Chr4	22,624	0,4361	0,02	174,0307692
BvuEXPA-15	chr7	XP_002305908,2	Chr4	11,661	0,441	0,04	89,7
BvuEXPA-15	chr7	XP_006372474,1	Chr17	18,9807	0,4375	0,02	146,0053846
BvuEXPA-15	chr7	XP_024453740,1	Chr1	31,8023	0,4804	0,02	244,6330769
BvuEXPA-15	chr7	XP_006370276,2	Chr1	9,0756	0,4771	0,05	69,81230769
BvuEXPA-15	chr7	XP_024450004,1	Chr2	21,3249	0,4155	0,02	164,0376923
BvuEXPA-16	chr8	XP_002307745,1	Chr5	2,9723	0,1454	0,05	22,86384615
BvuEXPA-16	chr8	XP_002300688,2	Chr2	3,0128	0,1572	0,05	23,17538462
BvuEXPA-16	chr8	XP_024450879,1	Chr2	9,0787	0,2802	0,03	69,83615385
BvuEXPA-16	chr8	XP_002323665,1	Chr16	2,7907	0,2807	0,10	21,46692308
BvuEXPA-16	chr8	XP_002309181,2	Chr6	56,6258	0,2936	0,01	435,5830769
BvuEXPA-16	chr8	XP_002325925,3	Chr19	51,751	0,2767	0,01	398,0846154
BvuEXPA-16	chr8	XP_024442842,1	Chr1	55,8992	0,298	0,01	429,9938462
BvuEXPA-16	chr8	XP_006378591,1	Chr10	51,7588	0,2853	0,01	398,1446154
BvuEXPA-16	chr8	XP_002312253,1	Chr8	51,3101	0,3041	0,01	394,6930769
BvuEXPA-16	chr8	XP_002315218,2	Chr10	51,6749	0,3586	0,01	397,4992308
BvuEXPA-16	chr8	XP_002298353,1	Chr1	49,1015	0,3564	0,01	377,7038462
BvuEXPA-16	chr8	XP_002313434,1	Chr9	51,0069	0,3511	0,01	392,3607692
BvuEXPA-16	chr8	XP_002319409,1	Chr13	55,8486	0,298	0,01	429,6046154
BvuEXPA-16	chr8	XP_002312101,1	Chr8	50,746	0,346	0,01	390,3538462
BvuEXPA-16	chr8	XP_002309061,1	Chr6	51,2839	0,3555	0,01	394,4915385
BvuEXPA-16	chr8	XP_002319704,2	Chr13	41,0052	0,2988	0,01	315,4246154
BvuEXPA-16	chr8	XP_024444656,1	Chr17	53,8888	0,3427	0,01	414,5292308
BvuEXPA-16	chr8	XP_002306037,2	Chr4	54,5325	0,3454	0,01	419,4807692

EK-5 Devamı

Şeker pancarı-Kavak							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-16	chr8	XP_024454950,1	Chr4	53,9408	0,368	0,01	414,9292308
BvuEXPA-16	chr8	XP_006370276,2	Chr1	5,611	0,4182	0,07	43,16153846
BvuEXPA-16	chr8	XP_002323897,2	Chr17	3,2716	0,4292	0,13	25,16615385
BvuEXPA-16	chr8	XP_024453740,1	Chr1	51,0005	0,5194	0,01	392,3115385
BvuEXPA-16	chr8	XP_002322908,2	Chr16	50,802	0,4981	0,01	390,7846154
BvuEXPA-16	chr8	XP_006372474,1	Chr17	53,3808	0,5053	0,01	410,6215385
BvuEXPA-16	chr8	XP_002305908,2	Chr4	47,5969	0,5154	0,01	366,13
BvuEXPA-16	chr8	XP_006384869,2	Chr4	49,6585	0,5121	0,01	381,9884615
BvuEXPA-16	chr8	XP_002313572,1	Chr9	49,4606	0,4986	0,01	380,4661538
BvuEXPA-16	chr8	XP_002323502,3	Chr16	50,7861	0,5123	0,01	390,6623077
BvuEXPA-16	chr8	XP_024450004,1	Chr2	2,8668	0,3845	0,13	22,05230769
BvuEXPA-17	chr9	XP_006384869,2	Chr4	1,8685	0,2301	0,12	14,37307692
BvuEXPA-17	chr9	XP_002313572,1	Chr9	1,7508	0,1899	0,11	13,46769231
BvuEXPA-17	chr9	XP_002312253,1	Chr8	3,6829	0,4472	0,12	28,33
BvuEXPA-17	chr9	XP_006378591,1	Chr10	3,7743	0,4343	0,12	29,03307692
BvuEXPA-17	chr9	XP_002305908,2	Chr4	49,0288	0,4389	0,01	377,1446154
BvuEXPA-17	chr9	XP_006372474,1	Chr17	8,6462	0,46	0,05	66,50923077
BvuEXPA-17	chr9	XP_002325925,3	Chr19	40,0399	0,4013	0,01	307,9992308
BvuEXPA-17	chr9	XP_002309181,2	Chr6	9,4601	0,4375	0,05	72,77
BvuEXPA-17	chr9	XP_002323665,1	Chr16	11,8982	0,4082	0,03	91,52461538
BvuEXPA-17	chr9	XP_002312101,1	Chr8	19,523	0,4561	0,02	150,1769231
BvuEXPA-17	chr9	XP_002313434,1	Chr9	15,0412	0,4773	0,03	115,7015385
BvuEXPA-17	chr9	XP_002298353,1	Chr1	12,0378	0,5067	0,04	92,59846154
BvuEXPA-17	chr9	XP_002309061,1	Chr6	10,9763	0,5088	0,05	84,43307692
BvuEXPA-17	chr9	XP_002319409,1	Chr13	3,8265	0,3998	0,10	29,43461538

EK-5 Devamı

Şeker pancarı-Kavak							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-17	chr9	XP_002315218,2	Chr10	15,0854	0,4713	0,03	116,0415385
BvuEXPA-17	chr9	XP_002319704,2	Chr13	3,3603	0,4166	0,12	25,84846154
BvuEXPA-17	chr9	XP_024442842,1	Chr1	6,7478	0,457	0,07	51,90615385
BvuEXPA-17	chr9	XP_002306037,2	Chr4	6,6382	0,4425	0,07	51,06307692
BvuEXPA-17	chr9	XP_024454950,1	Chr4	54,6123	0,4511	0,01	420,0946154
BvuEXPA-17	chr9	XP_024444656,1	Chr17	4,6178	0,4601	0,10	35,52153846
BvuEXPA-17	chr9	XP_002322908,2	Chr16	4,44	0,5448	0,12	34,15384615
BvuEXPA-17	chr9	XP_002307745,1	Chr5	5,7782	0,5376	0,09	44,44769231
BvuEXPA-17	chr9	XP_002323897,2	Chr17	6,8347	0,5368	0,08	52,57461538
BvuEXPA-17	chr9	XP_024450879,1	Chr2	2,823	0,5121	0,18	21,71538462
BvuEXPA-17	chr9	XP_002300688,2	Chr2	3,0304	0,5279	0,17	23,31076923
BvuEXPA-17	chr9	XP_002323502,3	Chr16	5,6768	0,531	0,09	43,66769231
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_002323897,2	Chr17	9,2445	0,2414	0,03	71,11153846
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_002298353,1	Chr1	40,5042	0,3578	0,01	311,5707692
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_002319704,2	Chr13	56,9805	0,3203	0,01	438,3115385
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_024444656,1	Chr17	52,4729	0,3142	0,01	403,6376923
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_002312101,1	Chr8	52,9423	0,3464	0,01	407,2484615
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_002313434,1	Chr9	36,5668	0,3676	0,01	281,2830769
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_002315218,2	Chr10	53,6805	0,3437	0,01	412,9269231
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_002323665,1	Chr16	3,9774	0,3148	0,08	30,59538462
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_002309181,2	Chr6	6,2735	0,3184	0,05	48,25769231
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_002309061,1	Chr6	51,1881	0,3633	0,01	393,7546154
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_002306037,2	Chr4	51,9898	0,3436	0,01	399,9215385
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_024454950,1	Chr4	51,9878	0,3437	0,01	399,9061538
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_024442842,1	Chr1	55,3226	0,3392	0,01	425,5584615

EK-5 Devamı

Şeker pancarı-Kavak							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_024450879,1	Chr2	57,9843	0,3622	0,01	446,0330769
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_002312253,1	Chr8	52,1072	0,3604	0,01	400,8246154
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_006378591,1	Chr10	52,925	0,3658	0,01	407,1153846
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_002325925,3	Chr19	56,3635	0,3513	0,01	433,5653846
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_002319409,1	Chr13	57,2015	0,3552	0,01	440,0115385
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_002300688,2	Chr2	14,3417	0,3896	0,03	110,3207692
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_002307745,1	Chr5	18,1672	0,4054	0,02	139,7476923
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_024453740,1	Chr1	55,5115	0,422	0,01	427,0115385
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_006384869,2	Chr4	10,1958	0,4342	0,04	78,42923077
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_002313572,1	Chr9	7,644	0,4591	0,06	58,8
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_006370276,2	Chr1	2,859	0,4698	0,16	21,99230769
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_002322908,2	Chr16	5,0261	0,4627	0,09	38,66230769
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_002305908,2	Chr4	5,1961	0,4922	0,09	39,97
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_006372474,1	Chr17	5,7258	0,4944	0,09	44,04461538
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_002323502,3	Chr16	55,4916	0,44	0,01	426,8584615
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_024450004,1	Chr2	57,6706	0,5099	0,01	443,62
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_002307745,1	Chr5	2,1999	0,1267	0,06	16,92230769
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_002300688,2	Chr2	2,347	0,1392	0,06	18,05384615
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_024450879,1	Chr2	12,2924	0,3086	0,03	94,55692308
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_002325925,3	Chr19	51,8157	0,2913	0,01	398,5823077
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_002323665,1	Chr16	2,474	0,2976	0,12	19,03076923
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_002309181,2	Chr6	56,7318	0,3123	0,01	436,3984615
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_024442842,1	Chr1	56,4497	0,3071	0,01	434,2284615
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_002312253,1	Chr8	9,0304	0,324	0,04	69,46461538
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_006378591,1	Chr10	3,1163	0,32	0,10	23,97153846

EK-5 Devamı

Şeker pancarı-Kavak							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_002315218,2	Chr10	11,5052	0,3716	0,03	88,50153846
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_002312101,1	Chr8	12,7641	0,3634	0,03	98,18538462
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_002313434,1	Chr9	50,0867	0,3629	0,01	385,2823077
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_002319409,1	Chr13	54,2499	0,3113	0,01	417,3069231
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_002298353,1	Chr1	48,8467	0,3709	0,01	375,7438462
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_002309061,1	Chr6	4,3317	0,3667	0,08	33,32076923
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_024444656,1	Chr17	2,8543	0,351	0,12	21,95615385
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_002319704,2	Chr13	55,9385	0,3005	0,01	430,2961538
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_002306037,2	Chr4	3,1261	0,3381	0,11	24,04692308
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_024454950,1	Chr4	54,1445	0,3445	0,01	416,4961538
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_006370276,2	Chr1	7,0437	0,4446	0,06	54,18230769
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_002323897,2	Chr17	5,7836	0,4296	0,07	44,48923077
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_024453740,1	Chr1	6,3497	0,5395	0,08	48,84384615
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_002322908,2	Chr16	11,3402	0,5293	0,05	87,23230769
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_002323502,3	Chr16	15,3102	0,5224	0,03	117,7707692
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_006372474,1	Chr17	4,5279	0,5645	0,12	34,83
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_002305908,2	Chr4	7,1018	0,5486	0,08	54,62923077
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_024450004,1	Chr2	1,9733	0,3988	0,20	15,17923077
BvuEXPB-01	chr1	XP_002320708,1	Chr14	55,8155	0,3128	0,01	429,35
BvuEXPB-01	chr1	XP_002319359,2	Chr13	55,8916	0,5936	0,01	429,9353846
BvuEXPB-01	chr1	XP_006371575,1	Chr19	54,3281	0,6015	0,01	417,9084615
BvuEXPB-01	chr1	XP_024446673,1	Chr19	51,5943	0,6615	0,01	396,8792308
BvuEXPB-02	chr9	XP_002319359,2	Chr13	4,5386	0,1573	0,03	34,91230769
BvuEXPB-02	chr9	XP_006371575,1	Chr19	3,5369	0,1632	0,05	27,20692308
BvuEXPB-02	chr9	XP_024446673,1	Chr19	4,353	0,1659	0,04	33,48461538

EK-5 Devamı

Şeker pancarı-Kavak							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPB-02	chr9	XP_002320708,1	Chr14	6,5912	0,4976	0,08	50,70153846
BvuEXLA-01	chr9	XP_002305545,3	Chr4	2,1162	0,1977	0,09	16,27846154
BvuEXLA-01	chr9	XP_002313682,2	Chr9	2,2409	0,1748	0,08	17,23769231
BvuEXLA-01	chr9	XP_006385562,1	Chr3	18,4542	0,5859	0,03	141,9553846
BvuEXLA-01	chr9	XP_006368949,2	Chr1	53,1793	0,6119	0,01	409,0715385
BvuEXLA-01	chr9	XP_024463835,1	Chr1	53,22	0,6128	0,01	409,3846154
BvuEXLA-02	chr9	XP_002305545,3	Chr4	2,9888	0,2162	0,07	22,99076923
BvuEXLA-02	chr9	XP_002313682,2	Chr9	2,1023	0,2083	0,10	16,17153846
BvuEXLA-02	chr9	XP_006385562,1	Chr3	7,1119	0,5501	0,08	54,70692308
BvuEXLA-02	chr9	XP_006368949,2	Chr1	23,9142	0,5751	0,02	183,9553846
BvuEXLA-02	chr9	XP_024463835,1	Chr1	55,9282	0,588	0,01	430,2169231
BvuEXLA-03	chr9	XP_002313682,2	Chr9	7,7076	0,3693	0,05	59,28923077
BvuEXLA-03	chr9	XP_002305545,3	Chr4	4,0811	0,3848	0,09	31,39307692
BvuEXLA-04	chr9	XP_002313682,2	Chr9	2,7097	0,3302	0,12	20,84384615
BvuEXLA-04	chr9	XP_002305545,3	Chr4	2,88	0,3556	0,12	22,15384615
BvuEXLA-05	chr9	XP_002313682,2	Chr9	6,5805	0,4368	0,07	50,61923077
BvuEXLA-05	chr9	XP_002305545,3	Chr4	9,7444	0,4717	0,05	74,95692308
BvuEXLA-06	chr9	XP_002313682,2	Chr9	2,8862	0,3297	0,11	22,20153846
BvuEXLA-06	chr9	XP_002305545,3	Chr4	3,0996	0,3342	0,11	23,84307692
BvuEXLA-07	chr9	XP_002313682,2	Chr9	1,7987	0,3974	0,22	13,83615385
BvuEXLA-07	chr9	XP_002305545,3	Chr4	1,4467	0,429	0,30	11,12846154
BvuEXLB-01	chr5	XP_006385603,1	Chr3	1,5622	0,1961	0,13	12,01692308
BvuEXLB-01	chr5	XP_024457992,1	Chr1	1,4408	0,2137	0,15	11,08307692
BvuEXLB-01	chr5	XP_006385562,1	Chr3	3,7842	0,5292	0,14	29,10923077
BvuEXLB-01	chr5	XP_006368949,2	Chr1	2,6711	0,5527	0,21	20,54692308

EK-5 Devamı

Şeker pancarı-Kavak							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXLB-01	chr5	XP_024463835,1	Chr1	2,6346	0,5481	0,21	20,26615385
BvuEXLB-02	chr5	XP_006385562,1	Chr3	2,0307	0,4349	0,21	15,62076923
BvuEXLB-02	chr5	XP_006368949,2	Chr1	3,15	0,445	0,14	24,23076923
BvuEXLB-02	chr5	XP_024463835,1	Chr1	3,0714	0,4543	0,15	23,62615385
BvuEXLB-03	chr5	XP_006385562,1	Chr3	2,3542	0,3344	0,14	18,10923077
BvuEXLB-03	chr5	XP_006368949,2	Chr1	1,6079	0,3903	0,24	12,36846154
BvuEXLB-03	chr5	XP_024463835,1	Chr1	1,5998	0,3939	0,25	12,30615385
Ortalama				23,08698	0,36707	0,05	177,5921474

EK-6: *BvuEXP* genlerinin çeltik ekspansin genleri ile ortolog ilişkileri ve birbirlerinden ayrılma oranları

Şeker pancarı-Çeltik							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_015640854,1</u>	Chr5	11,0087	0,1409	0,012798968	84,68230769
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_015625064,1</u>	Chr1	57,7968	0,1431	0,002475916	444,5907692
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_015631937,1</u>	Chr3	15,9647	0,2477	0,015515481	122,8053846
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_015629257,1</u>	Chr3	21,2973	0,2008	0,009428425	163,8253846
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_015623675,1</u>	Chr2	56,5766	0,247	0,004365763	435,2046154
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_015632122,1</u>	Chr1	39,0254	0,2608	0,006682827	300,1953846
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_015634193,1</u>	Chr4	56,1281	0,3056	0,005444688	431,7546154
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_015642522,1</u>	Chr6	53,7652	0,3263	0,006068981	413,5784615
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_015632452,1</u>	Chr1	53,9497	0,341	0,006320702	414,9976923
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_015624729,1</u>	Chr2	52,3338	0,3237	0,006185295	402,5676923
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_015624166,1</u>	Chr2	51,9007	0,3545	0,006830351	399,2361538
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_015624731,1</u>	Chr2	51,76	0,3487	0,006736862	398,1538462
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_015625531,1</u>	Chr2	25,3185	0,3441	0,013590853	194,7576923
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_015629932,1</u>	Chr3	53,4313	0,2694	0,005041988	411,01
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_015628563,1</u>	Chr3	6,0244	0,3537	0,058711241	46,34153846
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_015638203,1</u>	Chr5	51,6323	0,3649	0,007067282	397,1715385
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_015638086,1</u>	Chr5	40,0337	0,3666	0,009157285	307,9515385
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_015629199,1</u>	Chr3	54,8335	0,3485	0,006355604	421,7961538
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_015613768,1</u>	Chr10	58,4078	0,352	0,006026592	449,2907692
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_015624733,1</u>	Chr2	52,8932	0,3321	0,00627869	406,8707692
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_015613767,1</u>	Chr10	19,2516	0,4006	0,02080866	148,0892308
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_015642130,1</u>	Chr1	58,2641	0,3898	0,006690226	448,1853846
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_015628562,1</u>	Chr3	57,3526	0,3484	0,006074703	441,1738462
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_015629916,1</u>	Chr3	54,9725	0,404	0,007349129	422,8653846

EK-6 Devamı

Şeker pancarı-Çeltik							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-01	chr2	XP_015649517,1	Chr8	19,2679	0,4242	0,022015892	148,2146154
BvuEXPA-01	chr2	XP_015636818,1	Chr4	24,1978	0,3928	0,016232881	186,1369231
BvuEXPA-01	chr2	XP_015629343,1	Chr3	58,4409	0,39	0,006673409	449,5453846
BvuEXPA-01	chr2	XP_015629981,1	Chr3	58,2967	0,4125	0,007075872	448,4361538
BvuEXPA-01	chr2	XP_015614556,1	Chr10	53,8354	0,4673	0,008680162	414,1184615
BvuEXPA-01	chr2	XP_015641048,1	Chr6	53,9389	0,3994	0,007404675	414,9146154
BvuEXPA-01	chr2	XP_015630094,1	Chr3	57,0034	0,4573	0,008022328	438,4876923
BvuEXPA-01	chr2	XP_015642083,1	Chr6	26,2234	0,576	0,021965115	201,7184615
BvuEXPA-01	chr2	XP_015619553,2	Chr12	43,3324	0,4694	0,010832541	333,3261538
BvuEXPA-02	chr2	XP_015625064,1	Chr1	54,1865	0,1524	0,002812509	416,8192308
BvuEXPA-02	chr2	XP_015640854,1	Chr5	16,5057	0,1601	0,00969968	126,9669231
BvuEXPA-02	chr2	XP_015629257,1	Chr3	55,8097	0,1997	0,003578231	429,3053846
BvuEXPA-02	chr2	XP_015631937,1	Chr3	42,3866	0,2643	0,006235461	326,0507692
BvuEXPA-02	chr2	XP_015632122,1	Chr1	54,763	0,2881	0,005260851	421,2538462
BvuEXPA-02	chr2	XP_015623675,1	Chr2	57,7569	0,2633	0,004558763	444,2838462
BvuEXPA-02	chr2	XP_015634193,1	Chr4	56,6851	0,3152	0,005560544	436,0392308
BvuEXPA-02	chr2	XP_015632452,1	Chr1	53,6793	0,3746	0,006978481	412,9176923
BvuEXPA-02	chr2	XP_015642522,1	Chr1	52,573	0,3588	0,006824796	404,4076923
BvuEXPA-02	chr2	XP_015638086,1	Chr5	56,3504	0,3552	0,006303416	433,4646154
BvuEXPA-02	chr2	XP_015629932,1	Chr3	53,6427	0,2823	0,005262599	412,6361538
BvuEXPA-02	chr2	XP_015628563,1	Chr3	10,9725	0,346	0,031533379	84,40384615
BvuEXPA-02	chr2	XP_015624731,1	Chr2	52,9303	0,355	0,006706933	407,1561538
BvuEXPA-02	chr2	XP_015624729,1	Chr2	52,6126	0,353	0,006709419	404,7123077
BvuEXPA-02	chr2	XP_015624166,1	Chr2	51,7929	0,3599	0,006948829	398,4069231
BvuEXPA-02	chr2	XP_015638203,1	Chr5	57,7445	0,3698	0,006404073	444,1884615

EK-6 Devamı

Şeker pancarı-Çeltik							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-02	chr2	XP_015629199,1	Chr3	56,2393	0,3707	0,006591476	432,61
BvuEXPA-02	chr2	XP_015625531,1	Chr2	56,8818	0,3621	0,006365832	437,5523077
BvuEXPA-02	chr2	XP_015613768,1	Chr10	56,97	0,4156	0,007295068	438,2307692
BvuEXPA-02	chr2	XP_015613767,1	Chr10	55,2747	0,3991	0,007220302	425,19
BvuEXPA-02	chr2	XP_015642130,1	Chr1	58,4747	0,3984	0,006813203	449,8053846
BvuEXPA-02	chr2	XP_015624733,1	Chr2	53,6028	0,3363	0,006273926	412,3292308
BvuEXPA-02	chr2	XP_015628562,1	Chr3	56,4325	0,4184	0,007414167	434,0961538
BvuEXPA-02	chr2	XP_015629916,1	Chr3	57,1686	0,3858	0,00674846	439,7584615
BvuEXPA-02	chr2	XP_015649517,1	Chr8	52,2588	0,4304	0,008235933	401,9907692
BvuEXPA-02	chr2	XP_015636818,1	Chr4	53,4417	0,4292	0,008031182	411,09
BvuEXPA-02	chr2	XP_015629981,1	Chr3	57,2796	0,4234	0,007391811	440,6123077
BvuEXPA-02	chr2	XP_015629343,1	Chr3	56,9841	0,4153	0,007287998	438,3392308
BvuEXPA-02	chr2	XP_015641048,1	Chr6	53,5151	0,4237	0,007917392	411,6546154
BvuEXPA-02	chr2	XP_015614556,1	Chr10	53,2127	0,4827	0,009071143	409,3284615
BvuEXPA-02	chr2	XP_015630094,1	Chr3	56,7578	0,4592	0,008090518	436,5984615
BvuEXPA-02	chr2	XP_015619553,2	Chr12	45,1906	0,4738	0,010484481	347,62
BvuEXPA-02	chr2	XP_015642083,1	Chr6	61,1587	0,5826	0,009526036	470,4515385
BvuEXPA-03	chr2	XP_015625064,1	Chr1	14,1462	0,1492	0,010547002	108,8169231
BvuEXPA-03	chr2	XP_015640854,1	Chr5	15,1461	0,1537	0,010147827	116,5084615
BvuEXPA-03	chr2	XP_015623675,1	Chr2	57,872	0,2331	0,004027855	445,1692308
BvuEXPA-03	chr2	XP_015629257,1	Chr3	30,2411	0,2055	0,006795388	232,6238462
BvuEXPA-03	chr2	XP_015631937,1	Chr3	35,5903	0,253	0,007108678	273,7715385
BvuEXPA-03	chr2	XP_015632122,1	Chr1	32,6212	0,2654	0,008135814	250,9323077
BvuEXPA-03	chr2	XP_015634193,1	Chr4	56,342	0,299	0,005306876	433,4
BvuEXPA-03	chr2	XP_015642522,1	Chr6	53,1305	0,3112	0,005857276	408,6961538

EK-6 Devamı

Şeker pancarı-Çeltik							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-03	chr2	XP_015629932,1	Chr3	10,5797	0,2375	0,022448652	81,38230769
BvuEXPA-03	chr2	XP_015632452,1	Chr1	19,0069	0,3476	0,018288095	146,2069231
BvuEXPA-03	chr2	XP_015624731,1	Chr2	9,7302	0,3335	0,034274732	74,84769231
BvuEXPA-03	chr2	XP_015624729,1	Chr2	50,6419	0,3402	0,006717757	389,5530769
BvuEXPA-03	chr2	XP_015624166,1	Chr2	50,8432	0,3426	0,006738364	391,1015385
BvuEXPA-03	chr2	XP_015628563,1	Chr3	6,0142	0,3512	0,058395132	46,26307692
BvuEXPA-03	chr2	XP_015625531,1	Chr2	35,1816	0,343	0,009749414	270,6276923
BvuEXPA-03	chr2	XP_015638086,1	Chr5	12,4798	0,3789	0,030361063	95,99846154
BvuEXPA-03	chr2	XP_015629199,1	Chr3	57,668	0,3481	0,006036277	443,6
BvuEXPA-03	chr2	XP_015638203,1	Chr5	56,4456	0,3803	0,00673746	434,1969231
BvuEXPA-03	chr2	XP_015624733,1	Chr2	52,6007	0,3268	0,006212845	404,6207692
BvuEXPA-03	chr2	XP_015628562,1	Chr3	58,2514	0,338	0,005802436	448,0876923
BvuEXPA-03	chr2	XP_015613768,1	Chr10	58,0743	0,3415	0,005880398	446,7253846
BvuEXPA-03	chr2	XP_015613767,1	Chr10	29,9971	0,3859	0,012864577	230,7469231
BvuEXPA-03	chr2	XP_015629916,1	Chr3	56,7203	0,3745	0,006602574	436,31
BvuEXPA-03	chr2	XP_015642130,1	Chr1	15,5405	0,3818	0,024568064	119,5423077
BvuEXPA-03	chr2	XP_015649517,1	Chr8	42,3843	0,4093	0,009656878	326,0330769
BvuEXPA-03	chr2	XP_015629343,1	Chr3	58,1072	0,3496	0,006016466	446,9784615
BvuEXPA-03	chr2	XP_015629981,1	Chr3	58,2527	0,3693	0,00633962	448,0976923
BvuEXPA-03	chr2	XP_015614556,1	Chr10	52,7673	0,4912	0,009308795	405,9023077
BvuEXPA-03	chr2	XP_015641048,1	Chr6	54,0271	0,4106	0,00759989	415,5930769
BvuEXPA-03	chr2	XP_015630094,1	Chr3	57,6889	0,4227	0,007327233	443,7607692
BvuEXPA-03	chr2	XP_015619553,2	Chr12	57,0771	0,4751	0,008323829	439,0546154
BvuEXPA-03	chr2	XP_015642083,1	Chr6	60,3992	0,5772	0,009556418	464,6092308
BvuEXPA-04	chr2	XP_015631937,1	Chr3	17,823	0,1468	0,008236548	137,1

EK-6 Devamı

Şeker pancarı-Çeltik							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-04	chr2	XP_015640854,1	Chr5	58,659	0,2249	0,003834024	451,2230769
BvuEXPA-04	chr2	XP_015625064,1	Chr1	20,1687	0,2592	0,012851597	155,1438462
BvuEXPA-04	chr2	XP_015629257,1	Chr3	10,6615	0,2652	0,024874549	82,01153846
BvuEXPA-04	chr2	XP_015623675,1	Chr2	55,0426	0,2883	0,005237761	423,4046154
BvuEXPA-04	chr2	XP_015632122,1	Chr1	53,8957	0,2878	0,005339944	414,5823077
BvuEXPA-04	chr2	XP_015634193,1	Chr4	55,7132	0,3733	0,006700387	428,5630769
BvuEXPA-04	chr2	XP_015642522,1	Chr6	30,6586	0,3675	0,011986849	235,8353846
BvuEXPA-04	chr2	XP_015624166,1	Chr2	48,4303	0,406	0,008383182	372,5407692
BvuEXPA-04	chr2	XP_015632452,1	Chr1	51,432	0,3654	0,007104526	395,6307692
BvuEXPA-04	chr2	XP_015624729,1	Chr2	49,6099	0,376	0,007579132	381,6146154
BvuEXPA-04	chr2	XP_015638203,1	Chr5	56,3007	0,3959	0,007031884	433,0823077
BvuEXPA-04	chr2	XP_015624731,1	Chr2	49,6429	0,403	0,008117979	381,8684615
BvuEXPA-04	chr2	XP_015638086,1	Chr5	55,386	0,3911	0,007061351	426,0461538
BvuEXPA-04	chr2	XP_015629932,1	Chr3	9,884	0,3018	0,030534197	76,03076923
BvuEXPA-04	chr2	XP_015629199,1	Chr3	55,8208	0,3601	0,006451	429,3907692
BvuEXPA-04	chr2	XP_015625531,1	Chr2	14,1134	0,3816	0,027038134	108,5646154
BvuEXPA-04	chr2	XP_015628562,1	Chr3	53,8923	0,3985	0,007394377	414,5561538
BvuEXPA-04	chr2	XP_015628563,1	Chr3	14,3259	0,3679	0,02568076	110,1992308
BvuEXPA-04	chr2	XP_015613768,1	Chr10	52,7734	0,3835	0,007266919	405,9492308
BvuEXPA-04	chr2	XP_015649517,1	Chr8	13,4643	0,386	0,028668405	103,5715385
BvuEXPA-04	chr2	XP_015629916,1	Chr3	53,5577	0,4059	0,007578742	411,9823077
BvuEXPA-04	chr2	XP_015613767,1	Chr10	49,5769	0,4148	0,0083668	381,3607692
BvuEXPA-04	chr2	XP_015624733,1	Chr2	31,9305	0,3713	0,01162838	245,6192308
BvuEXPA-04	chr2	XP_015642130,1	Chr1	23,7739	0,4297	0,018074443	182,8761538
BvuEXPA-04	chr2	XP_015629343,1	Chr3	55,8369	0,3804	0,006812699	429,5146154

EK-6 Devamı

Şeker pancarı-Çeltik							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-04	chr2	XP_015629981,1	Chr3	55,7225	0,4004	0,007185607	428,6346154
BvuEXPA-04	chr2	XP_015636818,1	Chr4	32,0311	0,431	0,013455673	246,3930769
BvuEXPA-04	chr2	XP_015614556,1	Chr10	52,6181	0,4871	0,009257271	404,7546154
BvuEXPA-04	chr2	XP_015630094,1	Chr3	55,4315	0,44	0,007937725	426,3961538
BvuEXPA-04	chr2	XP_015641048,1	Chr6	49,8954	0,4775	0,00957002	383,8107692
BvuEXPA-04	chr2	XP_015642083,1	Chr6	56,7009	0,5933	0,010463679	436,1607692
BvuEXPA-04	chr2	XP_015619553,2	Chr12	13,0275	0,445	0,034158511	100,2115385
BvuEXPA-05	chr4	XP_015629199,1	Chr3	12,5224	0,4377	0,034953364	96,32615385
BvuEXPA-05	chr4	XP_015634193,1	Chr4	58,1656	0,4417	0,007593836	447,4276923
BvuEXPA-05	chr4	XP_015642522,1	Chr6	56,1471	0,4551	0,008105494	431,9007692
BvuEXPA-05	chr4	XP_015624731,1	Chr2	53,0773	0,4656	0,008772112	408,2869231
BvuEXPA-05	chr4	XP_015628563,1	Chr3	60,5864	0,4476	0,007387797	466,0492308
BvuEXPA-05	chr4	XP_015624729,1	Chr2	53,0197	0,4523	0,008530791	407,8438462
BvuEXPA-05	chr4	XP_015628562,1	Chr3	59,5223	0,4413	0,007414028	457,8638462
BvuEXPA-05	chr4	XP_015625064,1	Chr1	20,4255	0,4117	0,020156177	157,1192308
BvuEXPA-05	chr4	XP_015625531,1	Chr2	59,2692	0,4411	0,007442314	455,9169231
BvuEXPA-05	chr4	XP_015624166,1	Chr2	17,8942	0,508	0,028389087	137,6476923
BvuEXPA-05	chr4	XP_015623675,1	Chr2	51,1878	0,4749	0,009277601	393,7523077
BvuEXPA-05	chr4	XP_015638203,1	Chr5	18,7539	0,4301	0,022933896	144,2607692
BvuEXPA-05	chr4	XP_015640854,1	Chr5	23,3118	0,418	0,017930833	179,3215385
BvuEXPA-05	chr4	XP_015629257,1	Chr3	14,3131	0,451	0,031509596	110,1007692
BvuEXPA-05	chr4	XP_015631937,1	Chr3	15,2805	0,4773	0,031235889	117,5423077
BvuEXPA-05	chr4	XP_015632452,1	Chr1	58,0097	0,4663	0,008038311	446,2284615
BvuEXPA-05	chr4	XP_015613768,1	Chr10	63,1044	0,4915	0,00778868	485,4184615
BvuEXPA-05	chr4	XP_015629916,1	Chr3	58,9813	0,4986	0,008453527	453,7023077

EK-6 Devamı

Şeker pancarı-Çeltik							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-05	chr4	XP_015632122,1	Chr1	57,9591	0,4176	0,007205081	445,8392308
BvuEXPA-05	chr4	XP_015629981,1	Chr3	57,0323	0,4688	0,008219903	438,71
BvuEXPA-05	chr4	XP_015624733,1	Chr2	53,9659	0,4601	0,008525754	415,1223077
BvuEXPA-05	chr4	XP_015613767,1	Chr10	59,4774	0,472	0,007935787	457,5184615
BvuEXPA-05	chr4	XP_015629343,1	Chr3	60,6411	0,4799	0,007913775	466,47
BvuEXPA-05	chr4	XP_015629932,1	Chr3	11,9302	0,4939	0,041399138	91,77076923
BvuEXPA-05	chr4	XP_015642130,1	Chr1	60,8367	0,4863	0,00799353	467,9746154
BvuEXPA-05	chr4	XP_015638086,1	Chr5	56,075	0,4772	0,008510031	431,3461538
BvuEXPA-06	chr4	XP_015636818,1	Chr4	54,3851	0,2797	0,005142953	418,3469231
BvuEXPA-06	chr4	XP_015640854,1	Chr5	49,7842	0,411	0,008255631	382,9553846
BvuEXPA-06	chr4	XP_015631937,1	Chr3	57,8014	0,4348	0,007522309	444,6261538
BvuEXPA-06	chr4	XP_015625064,1	Chr1	11,4236	0,445	0,038954445	87,87384615
BvuEXPA-06	chr4	XP_015632122,1	Chr1	21,134	0,4006	0,018955238	162,5692308
BvuEXPA-06	chr4	XP_015641048,1	Chr6	54,9388	0,4537	0,00825828	422,6061538
BvuEXPA-06	chr4	XP_015634193,1	Chr4	58,6557	0,4556	0,007767361	451,1976923
BvuEXPA-06	chr4	XP_015632452,1	Chr1	54,126	0,5047	0,009324539	416,3538462
BvuEXPA-06	chr4	XP_015629257,1	Chr3	10,2838	0,4295	0,041764717	79,10615385
BvuEXPA-06	chr4	XP_015623675,1	Chr2	40,6189	0,4719	0,011617744	312,4530769
BvuEXPA-06	chr4	XP_015613767,1	Chr10	57,9344	0,505	0,008716756	445,6492308
BvuEXPA-06	chr4	XP_015638203,1	Chr5	60,4562	0,5096	0,008429243	465,0476923
BvuEXPA-06	chr4	XP_015642130,1	Chr1	60,2371	0,5015	0,008325434	463,3623077
BvuEXPA-06	chr4	XP_015628563,1	Chr3	60,2045	0,5063	0,00840967	463,1115385
BvuEXPA-06	chr4	XP_015638086,1	Chr5	60,7651	0,5336	0,008781356	467,4238462
BvuEXPA-06	chr4	XP_015629916,1	Chr3	57,8233	0,5337	0,009229843	444,7946154
BvuEXPA-06	chr4	XP_015624731,1	Chr2	50,0099	0,581	0,0116177	384,6915385

EK-6 Devamı

Şeker pancarı-Çeltik							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-06	chr4	XP_015624729,1	Chr2	50,1174	0,5627	0,011227638	385,5184615
BvuEXPA-06	chr4	XP_015613768,1	Chr10	59,6281	0,5171	0,008672086	458,6776923
BvuEXPA-06	chr4	XP_015624166,1	Chr2	50,3896	0,5731	0,011373379	387,6123077
BvuEXPA-06	chr4	XP_015629932,1	Chr3	17,3896	0,4275	0,024583659	133,7661538
BvuEXPA-06	chr4	XP_015625531,1	Chr2	60,0206	0,5708	0,009510068	461,6969231
BvuEXPA-06	chr4	XP_015649517,1	Chr8	55,3469	0,6062	0,010952736	425,7453846
BvuEXPA-07	chr5	XP_015631937,1	Chr3	50,9424	0,4102	0,008052232	391,8646154
BvuEXPA-07	chr5	XP_015640854,1	Chr5	50,3427	0,4103	0,008150139	387,2515385
BvuEXPA-07	chr5	XP_015632122,1	Chr1	48,0244	0,433	0,00901625	369,4184615
BvuEXPA-07	chr5	XP_015625064,1	Chr1	24,7655	0,4256	0,017185197	190,5038462
BvuEXPA-07	chr5	XP_015649517,1	Chr8	49,4643	0,4135	0,008359564	380,4946154
BvuEXPA-07	chr5	XP_015628563,1	Chr3	50,4344	0,4347	0,008619117	387,9569231
BvuEXPA-07	chr5	XP_015634193,1	Chr4	17,492	0,442	0,025268694	134,5538462
BvuEXPA-07	chr5	XP_015629257,1	Chr3	21,318	0,435	0,020405291	163,9846154
BvuEXPA-07	chr5	XP_015632452,1	Chr1	46,5469	0,453	0,00973212	358,0530769
BvuEXPA-07	chr5	XP_015623675,1	Chr2	49,5747	0,4667	0,009414076	381,3438462
BvuEXPA-07	chr5	XP_015638203,1	Chr5	51,3787	0,4691	0,009130243	395,2207692
BvuEXPA-07	chr5	XP_015642522,1	Chr6	47,666	0,445	0,009335795	366,6615385
BvuEXPA-07	chr5	XP_015614556,1	Chr10	48,7787	0,4669	0,009571801	375,2207692
BvuEXPA-07	chr5	XP_015638086,1	Chr5	50,2292	0,5151	0,010254991	386,3784615
BvuEXPA-07	chr5	XP_015629932,1	Chr3	46,8423	0,4549	0,009711308	360,3253846
BvuEXPA-07	chr5	XP_015624731,1	Chr2	48,4334	0,4571	0,009437702	372,5646154
BvuEXPA-07	chr5	XP_015613767,1	Chr10	49,361	0,4776	0,009675655	379,7
BvuEXPA-07	chr5	XP_015629916,1	Chr3	51,4483	0,4589	0,008919634	395,7561538
BvuEXPA-07	chr5	XP_015613768,1	Chr10	50,4669	0,4823	0,009556759	388,2069231

EK-6 Devamı

Şeker pancarı-Çeltik							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-07	chr5	XP_015629199,1	Chr3	35,2504	0,489	0,013872183	271,1569231
BvuEXPA-07	chr5	XP_015624729,1	Chr2	46,9493	0,4876	0,010385671	361,1484615
BvuEXPA-07	chr5	XP_015628562,1	Chr3	32,3054	0,4948	0,015316325	248,5030769
BvuEXPA-07	chr5	XP_015624166,1	Chr2	47,142	0,4593	0,009742904	362,6307692
BvuEXPA-07	chr5	XP_015625531,1	Chr2	49,1305	0,5007	0,010191225	377,9269231
BvuEXPA-07	chr5	XP_015642130,1	Chr1	47,7825	0,5289	0,011068906	367,5576923
BvuEXPA-07	chr5	XP_015636818,1	Chr4	50,0574	0,5654	0,011295033	385,0569231
BvuEXPA-07	chr5	XP_015624733,1	Chr2	47,7192	0,4786	0,010029506	367,0707692
BvuEXPA-07	chr5	XP_015629343,1	Chr3	50,9959	0,5226	0,010247883	392,2761538
BvuEXPA-07	chr5	XP_015629981,1	Chr3	22,7254	0,5144	0,022635465	174,8107692
BvuEXPA-07	chr5	XP_015641048,1	Chr6	47,1769	0,5511	0,011681564	362,8992308
BvuEXPA-08	chr5	XP_015631937,1	Chr3	7,7794	0,1802	0,02316374	59,84153846
BvuEXPA-08	chr5	XP_015625064,1	Chr1	10,8103	0,2719	0,025151938	83,15615385
BvuEXPA-08	chr5	XP_015640854,1	Chr5	59,5061	0,2881	0,00484152	457,7392308
BvuEXPA-08	chr5	XP_015629257,1	Chr3	7,8554	0,314	0,039972503	60,42615385
BvuEXPA-08	chr5	XP_015623675,1	Chr2	59,384	0,3221	0,00542402	456,8
BvuEXPA-08	chr5	XP_015632452,1	Chr1	14,9941	0,3611	0,024082806	115,3392308
BvuEXPA-08	chr5	XP_015632122,1	Chr1	45,7795	0,3303	0,00721502	352,15
BvuEXPA-08	chr5	XP_015649517,1	Chr8	39,6054	0,35	0,008837179	304,6569231
BvuEXPA-08	chr5	XP_015634193,1	Chr4	57,918	0,3698	0,006384889	445,5230769
BvuEXPA-08	chr5	XP_015638203,1	Chr5	12,2355	0,3871	0,031637448	94,11923077
BvuEXPA-08	chr5	XP_015629932,1	Chr3	54,1808	0,3303	0,006096256	416,7753846
BvuEXPA-08	chr5	XP_015638086,1	Chr5	17,3953	0,3898	0,022408352	133,81
BvuEXPA-08	chr5	XP_015624166,1	Chr2	51,4781	0,4032	0,007832457	395,9853846
BvuEXPA-08	chr5	XP_015642522,1	Chr6	45,3831	0,404	0,008901992	349,1007692

EK-6 Devamı

Şeker pancarı-Çeltik							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-08	chr5	XP_015624729,1	Chr2	51,5167	0,4164	0,008082816	396,2823077
BvuEXPA-08	chr5	XP_015624731,1	Chr2	51,1584	0,4245	0,008297758	393,5261538
BvuEXPA-08	chr5	XP_015629199,1	Chr3	8,8898	0,3892	0,043780512	68,38307692
BvuEXPA-08	chr5	XP_015628563,1	Chr3	58,0939	0,4005	0,006894011	446,8761538
BvuEXPA-08	chr5	XP_015625531,1	Chr2	57,8527	0,362	0,006257271	445,0207692
BvuEXPA-08	chr5	XP_015642130,1	Chr1	45,4218	0,411	0,009048519	349,3984615
BvuEXPA-08	chr5	XP_015613768,1	Chr10	16,9178	0,4166	0,024624951	130,1369231
BvuEXPA-08	chr5	XP_015628562,1	Chr3	54,8012	0,4203	0,00766954	421,5476923
BvuEXPA-08	chr5	XP_015629916,1	Chr3	56,1302	0,4254	0,007578808	431,7707692
BvuEXPA-08	chr5	XP_015613767,1	Chr10	54,5658	0,446	0,008173618	419,7369231
BvuEXPA-08	chr5	XP_015624733,1	Chr2	37,2608	0,4062	0,010901537	286,6215385
BvuEXPA-08	chr5	XP_015614556,1	Chr10	54,4366	0,4374	0,008035035	418,7430769
BvuEXPA-08	chr5	XP_015636818,1	Chr4	54,9007	0,4644	0,008458909	422,3130769
BvuEXPA-08	chr5	XP_015629981,1	Chr3	12,9761	0,4677	0,036043187	99,81615385
BvuEXPA-08	chr5	XP_015629343,1	Chr3	8,0412	0,4835	0,060127842	61,85538462
BvuEXPA-08	chr5	XP_015641048,1	Chr6	52,5586	0,4464	0,008493377	404,2969231
BvuEXPA-08	chr5	XP_015630094,1	Chr3	7,7644	0,5055	0,065104837	59,72615385
BvuEXPA-08	chr5	XP_015642083,1	Chr6	60,725	0,5828	0,009597365	467,1153846
BvuEXPA-08	chr5	XP_015619553,2	Chr12	57,7551	0,4428	0,007666855	444,27
BvuEXPA-09	chr5	XP_015640854,1	Chr5	32,4199	0,1752	0,005404088	249,3838462
BvuEXPA-09	chr5	XP_015625064,1	Chr1	45,7754	0,1908	0,004168178	352,1184615
BvuEXPA-09	chr5	XP_015623675,1	Chr2	43,6172	0,1903	0,004362958	335,5169231
BvuEXPA-09	chr5	XP_015631937,1	Chr3	60,7993	0,2446	0,004023073	467,6869231
BvuEXPA-09	chr5	XP_015629257,1	Chr3	26,2728	0,226	0,008602052	202,0984615
BvuEXPA-09	chr5	XP_015632122,1	Chr1	60,5029	0,2548	0,004211368	465,4069231

EK-6 Devamı

Şeker pancarı-Çeltik							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-09	chr5	XP_015634193,1	Chr4	60,1309	0,3322	0,005524614	462,5453846
BvuEXPA-09	chr5	XP_015629932,1	Chr3	33,4975	0,2219	0,006624375	257,6730769
BvuEXPA-09	chr5	XP_015632452,1	Chr1	57,24	0,3263	0,005700559	440,3076923
BvuEXPA-09	chr5	XP_015638203,1	Chr5	62,3239	0,3235	0,005190625	479,4146154
BvuEXPA-09	chr5	XP_015642522,1	Chr6	56,6099	0,3455	0,006103173	435,4607692
BvuEXPA-09	chr5	XP_015638086,1	Chr5	61,7512	0,3325	0,005384511	475,0092308
BvuEXPA-09	chr5	XP_015628563,1	Chr3	64,8135	0,3321	0,005123933	498,5653846
BvuEXPA-09	chr5	XP_015625531,1	Chr2	62,2293	0,3472	0,005579365	478,6869231
BvuEXPA-09	chr5	XP_015642130,1	Chr1	62,8599	0,363	0,005774747	483,5376923
BvuEXPA-09	chr5	XP_015624166,1	Chr2	54,0006	0,386	0,007148069	415,3892308
BvuEXPA-09	chr5	XP_015624729,1	Chr2	52,9364	0,3613	0,006825171	407,2030769
BvuEXPA-09	chr5	XP_015624731,1	Chr2	53,1789	0,3779	0,007106202	409,0684615
BvuEXPA-09	chr5	XP_015629199,1	Chr3	45,4644	0,3804	0,008366986	349,7261538
BvuEXPA-09	chr5	XP_015628562,1	Chr3	61,6078	0,3904	0,00633686	473,9061538
BvuEXPA-09	chr5	XP_015613767,1	Chr10	51,2031	0,4143	0,008091307	393,87
BvuEXPA-09	chr5	XP_015613768,1	Chr10	60,936	0,3956	0,006492057	468,7384615
BvuEXPA-09	chr5	XP_015649517,1	Chr8	7,8208	0,407	0,052040712	60,16
BvuEXPA-09	chr5	XP_015624733,1	Chr2	54,5364	0,378	0,006931151	419,5107692
BvuEXPA-09	chr5	XP_015629916,1	Chr3	60,075	0,386	0,006425302	462,1153846
BvuEXPA-09	chr5	XP_015636818,1	Chr4	56,4804	0,4011	0,007101579	434,4646154
BvuEXPA-09	chr5	XP_015629343,1	Chr3	59,3977	0,4121	0,006937979	456,9053846
BvuEXPA-09	chr5	XP_015629981,1	Chr3	61,0087	0,4144	0,006792474	469,2976923
BvuEXPA-09	chr5	XP_015641048,1	Chr6	12,7234	0,4407	0,034636968	97,87230769
BvuEXPA-09	chr5	XP_015614556,1	Chr10	58,0045	0,4646	0,008009723	446,1884615
BvuEXPA-09	chr5	XP_015630094,1	Chr3	60,0918	0,4668	0,007768115	462,2446154

EK-6 Devamı

Şeker pancarı-Çeltik							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-09	chr5	XP_015619553,2	Chr12	34,2874	0,4456	0,012996028	263,7492308
BvuEXPA-09	chr5	XP_015642083,1	Chr6	63,5471	0,5489	0,008637688	488,8238462
BvuEXPA-10	chr5	XP_015614556,1	Chr10	57,4048	0,2311	0,004025796	441,5753846
BvuEXPA-10	chr5	XP_015632452,1	Chr1	33,738	0,4135	0,01225621	259,5230769
BvuEXPA-10	chr5	XP_015625064,1	Chr1	17,2098	0,3928	0,022824205	132,3830769
BvuEXPA-10	chr5	XP_015625531,1	Chr2	25,5105	0,4011	0,015722938	196,2346154
BvuEXPA-10	chr5	XP_015634193,1	Chr4	57,7451	0,4441	0,007690696	444,1930769
BvuEXPA-10	chr5	XP_015640854,1	Chr5	34,5837	0,4239	0,012257219	266,0284615
BvuEXPA-10	chr5	XP_015624166,1	Chr2	22,1749	0,4295	0,019368746	170,5761538
BvuEXPA-10	chr5	XP_015638203,1	Chr5	57,1068	0,4271	0,007478969	439,2830769
BvuEXPA-10	chr5	XP_015632122,1	Chr1	26,1583	0,4382	0,016751853	201,2176923
BvuEXPA-10	chr5	XP_015642522,1	Chr6	54,8182	0,4368	0,007968157	421,6784615
BvuEXPA-10	chr5	XP_015631937,1	Chr3	58,8806	0,4121	0,00699891	452,9276923
BvuEXPA-10	chr5	XP_015638086,1	Chr5	57,1927	0,4064	0,007105802	439,9438462
BvuEXPA-10	chr5	XP_015642083,1	Chr6	50,693	0,3893	0,007679561	389,9461538
BvuEXPA-10	chr5	XP_015628563,1	Chr3	14,4233	0,444	0,030783524	110,9484615
BvuEXPA-10	chr5	XP_015623675,1	Chr2	34,659	0,4751	0,013707839	266,6076923
BvuEXPA-10	chr5	XP_015628562,1	Chr3	24,2325	0,4256	0,01756319	186,4038462
BvuEXPA-10	chr5	XP_015613768,1	Chr10	56,8843	0,4168	0,007327154	437,5715385
BvuEXPA-10	chr5	XP_015629916,1	Chr3	57,8913	0,485	0,00837777	445,3176923
BvuEXPA-10	chr5	XP_015624729,1	Chr2	53,9499	0,4558	0,008448579	414,9992308
BvuEXPA-10	chr5	XP_015629199,1	Chr3	57,668	0,4414	0,007654158	443,6
BvuEXPA-10	chr5	XP_015642130,1	Chr1	56,1727	0,4342	0,007729733	432,0976923
BvuEXPA-10	chr5	XP_015649517,1	Chr8	8,0772	0,4593	0,056863765	62,13230769
BvuEXPA-10	chr5	XP_015624731,1	Chr2	54,6513	0,4602	0,00842066	420,3946154

EK-6 Devamı

Şeker pancarı-Çeltik							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-10	chr5	XP_015613767,1	Chr10	30,603	0,4751	0,015524622	235,4076923
BvuEXPA-10	chr5	XP_015629257,1	Chr3	51,2878	0,4795	0,009349202	394,5215385
BvuEXPA-10	chr5	XP_015629932,1	Chr3	20,8165	0,4931	0,02368794	160,1269231
BvuEXPA-10	chr5	XP_015629343,1	Chr3	59,0439	0,4964	0,008407304	454,1838462
BvuEXPA-10	chr5	XP_015624733,1	Chr2	55,5127	0,4568	0,008228748	427,0207692
BvuEXPA-10	chr5	XP_015629981,1	Chr3	61,2822	0,4807	0,00784404	471,4015385
BvuEXPA-11	chr6	XP_015640854,1	Chr5	9,6359	0,1906	0,019780197	74,12230769
BvuEXPA-11	chr6	XP_015625064,1	Chr1	11,6335	0,2186	0,018790562	89,48846154
BvuEXPA-11	chr6	XP_015623675,1	Chr2	50,0963	0,2297	0,004585169	385,3561538
BvuEXPA-11	chr6	XP_015631937,1	Chr3	6,7875	0,2593	0,038202578	52,21153846
BvuEXPA-11	chr6	XP_015632122,1	Chr1	50,3692	0,2602	0,005165855	387,4553846
BvuEXPA-11	chr6	XP_015629257,1	Chr3	11,7024	0,2369	0,020243711	90,01846154
BvuEXPA-11	chr6	XP_015629932,1	Chr3	49,3261	0,2502	0,005072365	379,4315385
BvuEXPA-11	chr6	XP_015642522,1	Chr6	48,7015	0,3425	0,007032638	374,6269231
BvuEXPA-11	chr6	XP_015632452,1	Chr1	23,0393	0,3275	0,014214842	177,2253846
BvuEXPA-11	chr6	XP_015628563,1	Chr3	7,0254	0,3248	0,046232243	54,04153846
BvuEXPA-11	chr6	XP_015634193,1	Chr4	14,2052	0,3586	0,025244277	109,2707692
BvuEXPA-11	chr6	XP_015624166,1	Chr2	12,3556	0,388	0,031402765	95,04307692
BvuEXPA-11	chr6	XP_015625531,1	Chr2	14,9774	0,3471	0,023174917	115,2107692
BvuEXPA-11	chr6	XP_015624731,1	Chr2	47,3585	0,4045	0,008541233	364,2961538
BvuEXPA-11	chr6	XP_015624729,1	Chr2	47,593	0,3946	0,008291135	366,1
BvuEXPA-11	chr6	XP_015638203,1	Chr5	31,0222	0,3623	0,011678733	238,6323077
BvuEXPA-11	chr6	XP_015638086,1	Chr5	31,1038	0,3681	0,011834567	239,26
BvuEXPA-11	chr6	XP_015642130,1	Chr1	38,1666	0,3559	0,009324907	293,5892308
BvuEXPA-11	chr6	XP_015613768,1	Chr10	8,1606	0,3787	0,046405902	62,77384615

EK-6 Devamı

Şeker pancarı-Çeltik							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-11	chr6	XP_015628562,1	Chr3	55,1806	0,3847	0,006971653	424,4661538
BvuEXPA-11	chr6	XP_015629199,1	Chr3	11,6912	0,4114	0,03518886	89,93230769
BvuEXPA-11	chr6	XP_015613767,1	Chr10	24,7122	0,3802	0,015385113	190,0938462
BvuEXPA-11	chr6	XP_015629916,1	Chr3	52,0176	0,3958	0,007608963	400,1353846
BvuEXPA-11	chr6	XP_015624733,1	Chr2	49,7097	0,3625	0,007292339	382,3823077
BvuEXPA-11	chr6	XP_015649517,1	Chr8	8,5115	0,4426	0,052000235	65,47307692
BvuEXPA-11	chr6	XP_015636818,1	Chr4	22,2952	0,4098	0,018380638	171,5015385
BvuEXPA-11	chr6	XP_015629343,1	Chr3	47,8167	0,3582	0,007491107	367,8207692
BvuEXPA-11	chr6	XP_015629981,1	Chr3	10,0625	0,3823	0,037992547	77,40384615
BvuEXPA-11	chr6	XP_015614556,1	Chr10	49,824	0,4607	0,009246548	383,2615385
BvuEXPA-11	chr6	XP_015630094,1	Chr3	14,2231	0,4407	0,030984806	109,4084615
BvuEXPA-11	chr6	XP_015641048,1	Chr6	48,5302	0,4398	0,009062398	373,3092308
BvuEXPA-11	chr6	XP_015619553,2	Chr12	11,3706	0,4848	0,042636272	87,46615385
BvuEXPA-12	chr6	XP_015625064,1	Chr1	59,1366	0,3566	0,006030107	454,8969231
BvuEXPA-12	chr6	XP_015640854,1	Chr5	57,8769	0,3512	0,006068051	445,2069231
BvuEXPA-12	chr6	XP_015631937,1	Chr3	57,7777	0,3766	0,006518086	444,4438462
BvuEXPA-12	chr6	XP_015623675,1	Chr2	55,67	0,3949	0,007093587	428,2307692
BvuEXPA-12	chr6	XP_015632122,1	Chr1	55,352	0,4328	0,007819049	425,7846154
BvuEXPA-12	chr6	XP_015632452,1	Chr1	54,6374	0,4193	0,00767423	420,2876923
BvuEXPA-12	chr6	XP_015629257,1	Chr3	49,1196	0,4044	0,008232966	377,8430769
BvuEXPA-12	chr6	XP_015634193,1	Chr4	56,4256	0,4265	0,007558626	434,0430769
BvuEXPA-12	chr6	XP_015638203,1	Chr5	55,5561	0,4255	0,007658925	427,3546154
BvuEXPA-12	chr6	XP_015638086,1	Chr5	58,3224	0,4603	0,007892336	448,6338462
BvuEXPA-12	chr6	XP_015628563,1	Chr3	57,1589	0,4342	0,007596367	439,6838462
BvuEXPA-12	chr6	XP_015613767,1	Chr10	53,1327	0,5001	0,009412283	408,7130769

EK-6 Devamı

Şeker pancarı-Çeltik							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-12	chr6	XP_015629916,1	Chr3	57,6324	0,4534	0,007867103	443,3261538
BvuEXPA-12	chr6	XP_015642522,1	Chr6	52,6093	0,4919	0,009350058	404,6869231
BvuEXPA-12	chr6	XP_015624729,1	Chr2	49,6857	0,4888	0,009837841	382,1976923
BvuEXPA-12	chr6	XP_015624166,1	Chr2	48,8568	0,5017	0,010268786	375,8215385
BvuEXPA-12	chr6	XP_015624731,1	Chr2	51,5232	0,4792	0,009300665	396,3323077
BvuEXPA-12	chr6	XP_015614556,1	Chr10	54,0629	0,4834	0,008941437	415,8684615
BvuEXPA-12	chr6	XP_015629932,1	Chr3	54,1131	0,4212	0,007783697	416,2546154
BvuEXPA-12	chr6	XP_015625531,1	Chr2	55,7882	0,4674	0,008378116	429,14
BvuEXPA-12	chr6	XP_015629343,1	Chr3	56,4756	0,4841	0,008571843	434,4276923
BvuEXPA-12	chr6	XP_015649517,1	Chr8	56,4639	0,4582	0,008114919	434,3376923
BvuEXPA-12	chr6	XP_015613768,1	Chr10	58,1647	0,4635	0,007968751	447,4207692
BvuEXPA-12	chr6	XP_015629199,1	Chr3	57,1612	0,4948	0,008656221	439,7015385
BvuEXPA-12	chr6	XP_015629981,1	Chr3	46,873	0,4878	0,010406844	360,5615385
BvuEXPA-12	chr6	XP_015642130,1	Chr1	56,0529	0,5066	0,009037891	431,1761538
BvuEXPA-12	chr6	XP_015636818,1	Chr4	54,2084	0,5206	0,009603678	416,9876923
BvuEXPA-12	chr6	XP_015628562,1	Chr3	55,3266	0,5094	0,009207144	425,5892308
BvuEXPA-12	chr6	XP_015624733,1	Chr2	51,0579	0,4777	0,009356045	392,7530769
BvuEXPA-12	chr6	XP_015641048,1	Chr6	53,9318	0,5374	0,009964437	414,86
BvuEXPA-12	chr6	XP_015630094,1	Chr3	56,3199	0,5273	0,009362588	433,23
BvuEXPA-12	chr6	XP_015619553,2	Chr12	58,4078	0,5171	0,00885327	449,2907692
BvuEXPA-13	chr7	XP_015640854,1	Chr5	50,6638	0,3811	0,007522136	389,7215385
BvuEXPA-13	chr7	XP_015625064,1	Chr1	57,1287	0,3982	0,006970227	439,4515385
BvuEXPA-13	chr7	XP_015631937,1	Chr3	52,8427	0,3932	0,007440952	406,4823077
BvuEXPA-13	chr7	XP_015632122,1	Chr1	50,0902	0,4682	0,009347138	385,3092308
BvuEXPA-13	chr7	XP_015623675,1	Chr2	51,5931	0,443	0,00858642	396,87

EK-6 Devamı

Şeker pancarı-Çeltik							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-13	chr7	XP_015614556,1	Chr10	49,9067	0,4936	0,009890456	383,8976923
BvuEXPA-13	chr7	XP_015629257,1	Chr3	16,3131	0,4493	0,027542282	125,4853846
BvuEXPA-13	chr7	XP_015638203,1	Chr5	54,5465	0,4455	0,008167343	419,5884615
BvuEXPA-13	chr7	XP_015632452,1	Chr1	52,1817	0,4369	0,008372667	401,3976923
BvuEXPA-13	chr7	XP_015625531,1	Chr2	51,9977	0,4618	0,008881162	399,9823077
BvuEXPA-13	chr7	XP_015624729,1	Chr2	48,7553	0,4588	0,009410259	375,0407692
BvuEXPA-13	chr7	XP_015624731,1	Chr2	49,8577	0,4511	0,00904775	383,5207692
BvuEXPA-13	chr7	XP_015624166,1	Chr2	13,7193	0,4851	0,035358947	105,5330769
BvuEXPA-13	chr7	XP_015613767,1	Chr10	51,4071	0,4697	0,00913687	395,4392308
BvuEXPA-13	chr7	XP_015642522,1	Chr6	49,6439	0,5056	0,010184534	381,8761538
BvuEXPA-13	chr7	XP_015628563,1	Chr3	54,6137	0,4874	0,008924501	420,1053846
BvuEXPA-13	chr7	XP_015638086,1	Chr5	57,6458	0,4509	0,007821905	443,4292308
BvuEXPA-13	chr7	XP_015649517,1	Chr8	51,6707	0,472	0,009134771	397,4669231
BvuEXPA-13	chr7	XP_015629932,1	Chr3	49,3437	0,4795	0,009717553	379,5669231
BvuEXPA-13	chr7	XP_015634193,1	Chr4	54,3846	0,4929	0,009063227	418,3430769
BvuEXPA-13	chr7	XP_015629916,1	Chr3	53,7005	0,508	0,009459875	413,0807692
BvuEXPA-13	chr7	XP_015636818,1	Chr4	53,6574	0,5027	0,009368698	412,7492308
BvuEXPA-13	chr7	XP_015624733,1	Chr2	48,809	0,4823	0,009881374	375,4538462
BvuEXPA-13	chr7	XP_015642130,1	Chr1	54,4594	0,5239	0,009620011	418,9184615
BvuEXPA-13	chr7	XP_015629981,1	Chr3	55,4387	0,5313	0,009583558	426,4515385
BvuEXPA-13	chr7	XP_015613768,1	Chr10	54,3202	0,5106	0,009399818	417,8476923
BvuEXPA-13	chr7	XP_015629343,1	Chr3	54,6358	0,5675	0,010386962	420,2753846
BvuEXPA-13	chr7	XP_015641048,1	Chr6	51,0093	0,5557	0,010894092	392,3792308
BvuEXPA-13	chr7	XP_015630094,1	Chr3	53,6397	0,5691	0,010609679	412,6130769
BvuEXPA-13	chr7	XP_015642083,1	Chr6	56,2431	0,6063	0,010779989	432,6392308

EK-6 Devamı

Şeker pancarı-Çeltik							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-14	chr7	XP_015649517,1	Chr8	12,9225	0,3317	0,025668408	99,40384615
BvuEXPA-14	chr7	XP_015625064,1	Chr1	54,7141	0,3648	0,006667386	420,8776923
BvuEXPA-14	chr7	XP_015640854,1	Chr5	66,5025	0,3767	0,005664449	511,5576923
BvuEXPA-14	chr7	XP_015631937,1	Chr3	52,3192	0,3719	0,007108289	402,4553846
BvuEXPA-14	chr7	XP_015629257,1	Chr3	50,5825	0,4189	0,00828152	389,0961538
BvuEXPA-14	chr7	XP_015623675,1	Chr2	62,5571	0,4431	0,007083129	481,2084615
BvuEXPA-14	chr7	XP_015638203,1	Chr5	15,6966	0,4955	0,031567346	120,7430769
BvuEXPA-14	chr7	XP_015632452,1	Chr1	54,0736	0,4859	0,008985901	415,9507692
BvuEXPA-14	chr7	XP_015638086,1	Chr5	19,4957	0,4513	0,023148694	149,9669231
BvuEXPA-14	chr7	XP_015634193,1	Chr4	15,4787	0,4805	0,031042659	119,0669231
BvuEXPA-14	chr7	XP_015628563,1	Chr3	45,7426	0,4816	0,010528479	351,8661538
BvuEXPA-14	chr7	XP_015632122,1	Chr1	42,2844	0,4412	0,010434108	325,2646154
BvuEXPA-14	chr7	XP_015629932,1	Chr3	56,1828	0,4213	0,007498736	432,1753846
BvuEXPA-14	chr7	XP_015613767,1	Chr10	19,6521	0,4978	0,025330626	151,17
BvuEXPA-14	chr7	XP_015629916,1	Chr3	14,393	0,4763	0,033092476	110,7153846
BvuEXPA-14	chr7	XP_015636818,1	Chr4	57,9413	0,4691	0,008096125	445,7023077
BvuEXPA-14	chr7	XP_015624733,1	Chr2	29,4436	0,5091	0,017290685	226,4892308
BvuEXPA-15	chr7	XP_015631937,1	Chr3	55,8513	0,1455	0,002605132	429,6253846
BvuEXPA-15	chr7	XP_015625064,1	Chr1	50,5272	0,2701	0,005345636	388,6707692
BvuEXPA-15	chr7	XP_015640854,1	Chr5	56,6273	0,2622	0,004630276	435,5946154
BvuEXPA-15	chr7	XP_015629257,1	Chr3	17,1748	0,2827	0,016460163	132,1138462
BvuEXPA-15	chr7	XP_015623675,1	Chr2	54,9132	0,3139	0,005716294	422,4092308
BvuEXPA-15	chr7	XP_015642522,1	Chr6	51,4184	0,3773	0,00733784	395,5261538
BvuEXPA-15	chr7	XP_015632122,1	Chr1	24,9142	0,3341	0,013410023	191,6476923
BvuEXPA-15	chr7	XP_015634193,1	Chr4	56,7495	0,3585	0,006317236	436,5346154

EK-6 Devamı

Şeker pancarı-Çeltik							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-15	chr7	XP_015638203,1	Chr5	55,9702	0,3731	0,006666047	430,54
BvuEXPA-15	chr7	XP_015632452,1	Chr1	52,7193	0,3658	0,006938635	405,5330769
BvuEXPA-15	chr7	XP_015629932,1	Chr3	51,1451	0,3464	0,006772887	393,4238462
BvuEXPA-15	chr7	XP_015624166,1	Chr2	49,2787	0,4053	0,008224649	379,0669231
BvuEXPA-15	chr7	XP_015638086,1	Chr5	54,9238	0,3572	0,006503556	422,4907692
BvuEXPA-15	chr7	XP_015624729,1	Chr2	49,2995	0,3931	0,007973712	379,2269231
BvuEXPA-15	chr7	XP_015649517,1	Chr8	41,3063	0,3489	0,008446653	317,7407692
BvuEXPA-15	chr7	XP_015624731,1	Chr2	50,3624	0,3827	0,007598923	387,4030769
BvuEXPA-15	chr7	XP_015625531,1	Chr2	53,572	0,3772	0,007040992	412,0923077
BvuEXPA-15	chr7	XP_015629199,1	Chr3	55,4409	0,3827	0,006902846	426,4684615
BvuEXPA-15	chr7	XP_015628563,1	Chr3	55,8742	0,4033	0,007218	429,8015385
BvuEXPA-15	chr7	XP_015613768,1	Chr10	56,3739	0,4068	0,007216105	433,6453846
BvuEXPA-15	chr7	XP_015628562,1	Chr3	52,5722	0,4208	0,00800423	404,4015385
BvuEXPA-15	chr7	XP_015629916,1	Chr3	53,1788	0,4165	0,007832068	409,0676923
BvuEXPA-15	chr7	XP_015624733,1	Chr2	50,1084	0,3787	0,007557615	385,4492308
BvuEXPA-15	chr7	XP_015642130,1	Chr1	36,106	0,4539	0,012571318	277,7384615
BvuEXPA-15	chr7	XP_015613767,1	Chr10	45,6646	0,4154	0,009096762	351,2661538
BvuEXPA-15	chr7	XP_015636818,1	Chr4	46,9132	0,4412	0,009404603	360,8707692
BvuEXPA-15	chr7	XP_015629981,1	Chr3	53,7789	0,4659	0,008663249	413,6838462
BvuEXPA-15	chr7	XP_015629343,1	Chr3	54,6241	0,4565	0,008357117	420,1853846
BvuEXPA-15	chr7	XP_015614556,1	Chr10	51,6743	0,504	0,009753398	397,4946154
BvuEXPA-15	chr7	XP_015641048,1	Chr6	50,5237	0,4838	0,009575704	388,6438462
BvuEXPA-15	chr7	XP_015630094,1	Chr3	53,5638	0,5079	0,00948215	412,0292308
BvuEXPA-15	chr7	XP_015642083,1	Chr6	55,384	0,6004	0,010840676	426,0307692
BvuEXPA-16	chr8	XP_015634193,1	Chr4	13,5227	0,2075	0,015344569	104,0207692

EK-6 Devamı

Şeker pancarı-Çeltik							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-16	chr8	XP_015642522,1	Chr6	53,256	0,2444	0,004589154	409,6615385
BvuEXPA-16	chr8	XP_015625531,1	Chr2	57,3717	0,2347	0,004090867	441,3207692
BvuEXPA-16	chr8	XP_015624166,1	Chr2	18,661	0,2324	0,012453781	143,5461538
BvuEXPA-16	chr8	XP_015624729,1	Chr2	13,4946	0,2545	0,018859396	103,8046154
BvuEXPA-16	chr8	XP_015624731,1	Chr2	29,7437	0,2608	0,008768243	228,7976923
BvuEXPA-16	chr8	XP_015628563,1	Chr3	43,1804	0,2451	0,005676186	332,1569231
BvuEXPA-16	chr8	XP_015624733,1	Chr2	36,5679	0,2315	0,006330689	281,2915385
BvuEXPA-16	chr8	XP_015629199,1	Chr3	56,6396	0,2609	0,004606318	435,6892308
BvuEXPA-16	chr8	XP_015625064,1	Chr1	60,1844	0,2787	0,004630768	462,9569231
BvuEXPA-16	chr8	XP_015613767,1	Chr10	53,6913	0,3289	0,00612576	413,01
BvuEXPA-16	chr8	XP_015629916,1	Chr3	56,8294	0,3012	0,005300074	437,1492308
BvuEXPA-16	chr8	XP_015613768,1	Chr10	58,1283	0,2955	0,005083582	447,1407692
BvuEXPA-16	chr8	XP_015628562,1	Chr3	55,6292	0,3119	0,005606768	427,9169231
BvuEXPA-16	chr8	XP_015638203,1	Chr5	56,8407	0,3345	0,005884868	437,2361538
BvuEXPA-16	chr8	XP_015632452,1	Chr1	52,62	0,3507	0,006664766	404,7692308
BvuEXPA-16	chr8	XP_015640854,1	Chr5	56,9582	0,3071	0,005391673	438,14
BvuEXPA-16	chr8	XP_015629343,1	Chr3	54,9917	0,2908	0,005288071	423,0130769
BvuEXPA-16	chr8	XP_015629981,1	Chr3	55,2874	0,3103	0,00561249	425,2876923
BvuEXPA-16	chr8	XP_015638086,1	Chr5	56,248	0,3424	0,006087328	432,6769231
BvuEXPA-16	chr8	XP_015623675,1	Chr2	57,211	0,3876	0,006774921	440,0846154
BvuEXPA-16	chr8	XP_015631937,1	Chr3	56,9662	0,3599	0,006317781	438,2015385
BvuEXPA-16	chr8	XP_015642130,1	Chr1	56,0709	0,3786	0,006752166	431,3146154
BvuEXPA-16	chr8	XP_015629257,1	Chr3	56,0653	0,3552	0,00633547	431,2715385
BvuEXPA-16	chr8	XP_015632122,1	Chr1	55,2114	0,3525	0,006384551	424,7030769
BvuEXPA-16	chr8	XP_015630094,1	Chr3	54,7693	0,3396	0,006200554	421,3023077

EK-6 Devamı

Şeker pancarı-Çeltik							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-16	chr8	XP_015629932,1	Chr3	53,2344	0,4351	0,008173286	409,4953846
BvuEXPA-16	chr8	XP_015636818,1	Chr4	53,0116	0,5083	0,009588467	407,7815385
BvuEXPA-16	chr8	XP_015649517,1	Chr8	55,3635	0,5136	0,00927687	425,8730769
BvuEXPA-16	chr8	XP_015614556,1	Chr10	54,5959	0,528	0,009671056	419,9684615
BvuEXPA-16	chr8	XP_015641048,1	Chr6	52,9205	0,5615	0,010610255	407,0807692
BvuEXPA-16	chr8	XP_015642083,1	Chr6	9,6916	0,5957	0,061465599	74,55076923
BvuEXPA-17	chr9	XP_015641048,1	Chr6	49,9155	0,3406	0,006823532	383,9653846
BvuEXPA-17	chr9	XP_015625064,1	Chr1	8,5249	0,4005	0,046980023	65,57615385
BvuEXPA-17	chr9	XP_015636818,1	Chr4	44,4422	0,469	0,010553033	341,8630769
BvuEXPA-17	chr9	XP_015640854,1	Chr5	9,2915	0,4106	0,044190927	71,47307692
BvuEXPA-17	chr9	XP_015631937,1	Chr3	20,6849	0,482	0,023302022	159,1146154
BvuEXPA-17	chr9	XP_015629257,1	Chr3	16,5415	0,4298	0,025983133	127,2423077
BvuEXPA-17	chr9	XP_015632452,1	Chr1	47,3743	0,5091	0,010746333	364,4176923
BvuEXPA-17	chr9	XP_015632122,1	Chr1	31,3335	0,4512	0,014399923	241,0269231
BvuEXPA-17	chr9	XP_015638086,1	Chr5	8,0365	0,5476	0,068139115	61,81923077
BvuEXPA-17	chr9	XP_015638203,1	Chr5	6,1382	0,5412	0,08816917	47,21692308
BvuEXPA-17	chr9	XP_015634193,1	Chr4	7,1391	0,5156	0,072221989	54,91615385
BvuEXPA-17	chr9	XP_015649517,1	Chr8	49,2189	0,5788	0,01175971	378,6069231
BvuEXPA-17	chr9	XP_015628563,1	Chr3	8,6415	0,5054	0,058485217	66,47307692
BvuEXPA-17	chr9	XP_015613768,1	Chr10	6,3903	0,517	0,08090387	49,15615385
BvuEXPA-17	chr9	XP_015623675,1	Chr2	48,4336	0,4699	0,009701942	372,5661538
BvuEXPA-17	chr9	XP_015613767,1	Chr10	39,513	0,5654	0,014309215	303,9461538
BvuEXPA-17	chr9	XP_015629916,1	Chr3	23,3491	0,542	0,023212886	179,6084615
BvuEXPA-17	chr9	XP_015642130,1	Chr1	13,5696	0,547	0,040310694	104,3815385
BvuEXPA-17	chr9	XP_015624166,1	Chr2	6,6058	0,5766	0,08728693	50,81384615

EK-6 Devamı

Şeker pancarı-Çeltik							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-17	chr9	XP_015629343,1	Chr3	7,8557	0,5432	0,069147243	60,42846154
BvuEXPA-17	chr9	XP_015624731,1	Chr2	6,2259	0,568	0,09123179	47,89153846
BvuEXPA-17	chr9	XP_015629932,1	Chr3	47,9815	0,4903	0,010218522	369,0884615
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015640854,1	Chr5	54,3652	0,337	0,006198818	418,1938462
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015625064,1	Chr1	55,9115	0,3421	0,006118598	430,0884615
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015631937,1	Chr3	52,8957	0,3372	0,006374809	406,89
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015634193,1	Chr4	53,7636	0,3777	0,007025199	413,5661538
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015632452,1	Chr1	49,2307	0,4121	0,008370793	378,6976923
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015638203,1	Chr5	43,6496	0,4187	0,009592299	335,7661538
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015613767,1	Chr10	51,8368	0,3799	0,00732877	398,7446154
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015632122,1	Chr1	51,616	0,4052	0,007850279	397,0461538
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015623675,1	Chr2	52,8546	0,4254	0,008048495	406,5738462
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015649517,1	Chr8	51,4293	0,41	0,007972109	395,61
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015628563,1	Chr3	53,4267	0,4138	0,007745191	410,9746154
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015642522,1	Chr6	49,2391	0,4369	0,00887303	378,7623077
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015638086,1	Chr5	54,0902	0,4248	0,007853548	416,0784615
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015629257,1	Chr3	49,8867	0,398	0,007978078	383,7438462
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015629916,1	Chr3	56,226	0,4009	0,007130153	432,5076923
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015614556,1	Chr10	50,0767	0,4546	0,009078074	385,2053846
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015613768,1	Chr10	40,8936	0,4044	0,009889078	314,5661538
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015642130,1	Chr1	50,8131	0,4666	0,009182671	390,87
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015625531,1	Chr2	54,42	0,4263	0,007833517	418,6153846
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015629343,1	Chr3	54,9314	0,4366	0,007948095	422,5492308
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015624731,1	Chr2	52,9135	0,4384	0,00828522	407,0269231
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015629981,1	Chr3	55,8037	0,4253	0,007621358	429,2592308

EK-6 Devamı

Şeker pancarı-Çeltik							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015624729,1	Chr2	51,9761	0,4481	0,00862127	399,8161538
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015624166,1	Chr2	52,2289	0,4328	0,0082866	401,7607692
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015629932,1	Chr3	48,6022	0,4221	0,008684792	373,8630769
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015629199,1	Chr3	53,6737	0,4692	0,008741711	412,8746154
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015628562,1	Chr3	54,2773	0,4709	0,008675818	417,5176923
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015624733,1	Chr2	52,5172	0,4451	0,008475319	403,9784615
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015630094,1	Chr3	54,7895	0,4352	0,007943128	421,4576923
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015636818,1	Chr4	49,3168	0,4942	0,010020926	379,36
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_015619553,2	Chr12	52,2265	0,4824	0,00923669	401,7423077
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015642522,1	Chr6	50,755	0,2508	0,004941385	390,4230769
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015634193,1	Chr4	11,3797	0,226	0,019859926	87,53615385
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015625531,1	Chr2	50,9287	0,2234	0,004386525	391,7592308
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015624166,1	Chr2	16,7505	0,2151	0,012841408	128,85
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015624731,1	Chr2	51,6505	0,2352	0,004553683	397,3115385
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015624729,1	Chr2	17,4154	0,2399	0,013775165	133,9646154
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015624733,1	Chr2	42,7967	0,2047	0,004783079	329,2053846
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015628563,1	Chr3	18,8819	0,2586	0,013695656	145,2453846
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015629199,1	Chr3	23,6723	0,2738	0,011566261	182,0946154
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015625064,1	Chr1	58,5359	0,301	0,005142144	450,2761538
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015632452,1	Chr1	50,0763	0,341	0,006809609	385,2023077
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015629916,1	Chr3	47,6981	0,299	0,006268594	366,9084615
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015613768,1	Chr10	55,6877	0,3156	0,00566732	428,3669231
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015628562,1	Chr3	54,0915	0,3288	0,006078589	416,0884615
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015613767,1	Chr10	29,8552	0,3293	0,011029904	229,6553846
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015638203,1	Chr5	55,2984	0,3536	0,006394398	425,3723077

EK-6 Devamı

Şeker pancarı-Çeltik							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015640854,1	Chr5	55,2607	0,3297	0,005966265	425,0823077
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015629981,1	Chr3	47,6858	0,3067	0,006431684	366,8138462
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015629343,1	Chr3	23,5653	0,2997	0,012717852	181,2715385
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015638086,1	Chr5	55,1491	0,3339	0,006054496	424,2238462
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015642130,1	Chr1	13,7631	0,3788	0,027522869	105,87
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015623675,1	Chr2	55,4342	0,4084	0,007367293	426,4169231
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015629257,1	Chr3	43,9978	0,3814	0,008668615	338,4446154
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015631937,1	Chr3	55,8907	0,386	0,006906337	429,9284615
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015630094,1	Chr3	45,956	0,337	0,007333101	353,5076923
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015632122,1	Chr1	53,073	0,3834	0,007224012	408,2538462
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015629932,1	Chr3	52,0031	0,4453	0,008562951	400,0238462
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015614556,1	Chr10	24,3481	0,5302	0,021775826	187,2930769
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015649517,1	Chr8	8,3399	0,5106	0,061223756	64,15307692
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015636818,1	Chr4	33,1066	0,5187	0,015667571	254,6661538
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_015641048,1	Chr6	51,2768	0,5722	0,011159043	394,4369231
BvuEXPB-01	chr1	XP_015638415,1	Chr5	17,6671	0,4218	0,023874886	135,9007692
BvuEXPB-01	chr1	XP_015624927,1	Chr2	9,2348	0,4479	0,048501321	71,03692308
BvuEXPB-01	chr1	XP_015623786,1	Chr2	8,446	0,4464	0,052853422	64,96923077
BvuEXPB-01	chr1	XP_015629167,1	Chr3	17,1591	0,4727	0,027548065	131,9930769
BvuEXPB-01	chr1	XP_015629905,1	Chr3	49,997	0,601	0,012020721	384,5923077
BvuEXPB-02	chr9	XP_015634509,1	Chr4	14,3642	0,2829	0,019694797	110,4938462
BvuEXPB-02	chr9	XP_015624223,1	Chr2	21,9658	0,2549	0,011604403	168,9676923
BvuEXPB-02	chr9	XP_015623786,1	Chr2	50,7305	0,5033	0,009921053	390,2346154
BvuEXPB-02	chr9	XP_015638415,1	Chr5	50,4476	0,555	0,011001514	388,0584615
BvuEXPB-02	chr9	XP_015624927,1	Chr2	51,2325	0,5732	0,011188211	394,0961538

EK-6 Devamı

Şeker pancarı-Çeltik							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXLA-01	chr9	XP_015641760,1	Chr6	22,8882	0,5582	0,024388113	176,0630769
BvuEXLA-01	chr9	XP_015641759,1	Chr6	22,874	0,5582	0,024403253	175,9538462
BvuEXLA-01	chr9	XP_025876370,1	Chr10	51,1102	0,3371	0,006595552	393,1553846
BvuEXLA-01	chr9	XP_015647574,1	Chr7	52,2119	0,6779	0,01298363	401,63
BvuEXLA-02	chr9	XP_015641760,1	Chr6	13,4579	0,5801	0,043104793	103,5223077
BvuEXLA-02	chr9	XP_015641759,1	Chr6	13,474	0,5801	0,043053288	103,6461538
BvuEXLA-02	chr9	XP_025876370,1	Chr10	56,7401	0,3105	0,00547232	436,4623077
BvuEXLA-02	chr9	XP_015647574,1	Chr7	3,0308	0,645	0,212815098	23,31384615
BvuEXLA-03	chr9	XP_015614226,1	Chr10	49,634	0,4792	0,009654672	381,8
BvuEXLA-03	chr9	XP_015628071,1	Chr3	49,582	0,5115	0,010316244	381,4
BvuEXLA-04	chr9	XP_015614226,1	Chr10	49,9595	0,4632	0,00927151	384,3038462
BvuEXLA-04	chr9	XP_015628071,1	Chr3	49,2482	0,5037	0,010227785	378,8323077
BvuEXLA-04	chr9	XP_015645083,1	Chr7	47,4783	0,5296	0,01115457	365,2176923
BvuEXLA-05	chr9	XP_015614226,1	Chr10	54,1417	0,5764	0,010646138	416,4746154
BvuEXLA-05	chr9	XP_015628071,1	Chr3	53,8172	0,6128	0,011386694	413,9784615
BvuEXLA-05	chr9	XP_015645083,1	Chr7	50,2185	0,5675	0,011300616	386,2961538
BvuEXLA-05	chr9	XP_025876370,1	Chr10	51,9887	0,4779	0,009192382	399,9130769
BvuEXLA-06	chr9	XP_015614226,1	Chr10	23,4627	0,4538	0,019341338	180,4823077
BvuEXLA-06	chr9	XP_015628071,1	Chr3	50,5179	0,4848	0,009596598	388,5992308
BvuEXLA-06	chr9	XP_025876370,1	Chr10	35,0394	0,5235	0,014940324	269,5338462
BvuEXLA-07	chr9	XP_015614226,1	Chr10	51,3652	0,4895	0,009529798	395,1169231
BvuEXLA-07	chr9	XP_015628071,1	Chr3	50,8482	0,5287	0,010397615	391,14
BvuEXLA-07	chr9	XP_015645083,1	Chr7	53,5579	0,5077	0,009479461	411,9838462
BvuEXLB-01	chr5	XP_015647574,1	Chr7	3,2023	0,3151	0,098398026	24,63307692
BvuEXLB-01	chr5	XP_015628071,1	Chr3	52,2092	0,5963	0,011421359	401,6092308

EK-6 Devamı

Şeker pancarı-Çeltik							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXLB-02	chr5	XP_015647574,1	Chr7	3,7679	0,573	0,1520741	28,98384615
Ortalama				43,95604	0,4093	0,013730355	338,1233833

EK-7: BvuEXP genlerinin mısır ekspansin genleri ile ortolog ilişkileri ve birbirlerinden ayrılma oranları

Şeker pancarı-Mısır							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_008648280,1</u>	chr6	14,8845	0,1533	0,010299305	114,4961538
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_001105042,1</u>	chr6	23,2944	0,156	0,006696889	179,1876923
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_020408345,1</u>	chr4	24,3628	0,2157	0,008853662	187,4061538
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_001105642,2</u>	chr5	27,5595	0,2251	0,008167782	211,9961538
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_001307843,1</u>	chr1	13,4663	0,2542	0,018876752	103,5869231
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_020408344,1</u>	chr4	24,518	0,2157	0,008797618	188,6
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_008673898,1</u>	chr3	54,475	0,301	0,00552547	419,0384615
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_008645534,1</u>	chr5	52,1402	0,3519	0,006749111	401,0784615
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_001308308,1</u>	chr3	24,4977	0,3551	0,014495238	188,4438462
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_008651168,1</u>	chr1	53,3982	0,3877	0,007260544	410,7553846
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_008651162,1</u>	chr1	59,7068	0,3472	0,005815083	459,2830769
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_020402360,1</u>	chr1	14,8472	0,4029	0,02713643	114,2092308
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_008673851,1</u>	chr3	23,8317	0,3849	0,016150757	183,3207692
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_001130209,1</u>	chr10	17,3692	0,3882	0,022349907	133,6092308
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_008660529,1</u>	chr9	57,7788	0,3996	0,006916031	444,4523077
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_001131904,1</u>	chr2	19,5962	0,4052	0,020677478	150,74
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_008648398,1</u>	chr6	52,3468	0,4148	0,007924076	402,6676923
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_001159250,1</u>	chr1	19,077	0,4211	0,022073701	146,7461538
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_008645546,2</u>	chr5	49,7596	0,4034	0,008106978	382,7661538
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_008648418,1</u>	chr6	60,5116	0,4029	0,006658228	465,4738462
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_008648414,1</u>	chr6	56,4665	0,4051	0,007174165	434,3576923
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_008648399,1</u>	chr6	23,1237	0,4049	0,017510174	177,8746154
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_008648413,1</u>	chr6	50,616	0,4177	0,008252331	389,3538462
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_008648417,1</u>	chr6	50,1191	0,4088	0,008156571	385,5315385

EK-7 Devamı

Şeker pancarı-Mısır							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_001358882,1</u>	chr9	55,8931	0,3849	0,00688636	429,9469231
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_008664928,1</u>	chr1	59,0231	0,4608	0,007807113	454,0238462
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_001168690,1</u>	chr5	37,729	0,3452	0,009149461	290,2230769
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_020402361,1</u>	chr1	61,3133	0,4618	0,007531808	471,6407692
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_008650117,2</u>	chr6	50,7361	0,533	0,01050534	390,2776923
BvuEXPA-01	chr2	<u>NP_001148869,2</u>	chr2	59,0825	0,4814	0,008147929	454,4807692
BvuEXPA-01	chr2	<u>XP_008660764,1</u>	chr9	56,0206	0,5758	0,010278362	430,9276923
BvuEXPA-02	chr2	<u>XP_008648280,1</u>	chr6	56,2957	0,1675	0,00297536	433,0438462
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_001105042,1</u>	chr6	58,336	0,1613	0,002765016	448,7384615
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_001307843,1</u>	chr1	54,2328	0,2753	0,005076264	417,1753846
BvuEXPA-02	chr2	<u>XP_020408345,1</u>	chr4	58,9814	0,2305	0,003908012	453,7030769
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_001105642,2</u>	chr5	60,0403	0,2481	0,004132225	461,8484615
BvuEXPA-02	chr2	<u>XP_008673898,1</u>	chr3	54,5113	0,3133	0,005747432	419,3176923
BvuEXPA-02	chr2	<u>XP_020408344,1</u>	chr4	58,9902	0,2308	0,003912514	453,7707692
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_001308308,1</u>	chr3	26,6009	0,3788	0,01424012	204,6223077
BvuEXPA-02	chr2	<u>XP_008651168,1</u>	chr1	54,7091	0,3783	0,006914755	420,8392308
BvuEXPA-02	chr2	<u>XP_008645534,1</u>	chr5	53,8783	0,3463	0,006427449	414,4484615
BvuEXPA-02	chr2	<u>XP_008651162,1</u>	chr1	58,6753	0,3649	0,006218971	451,3484615
BvuEXPA-02	chr2	<u>XP_008673851,1</u>	chr3	50,8448	0,3934	0,007737271	391,1138462
BvuEXPA-02	chr2	<u>XP_020402360,1</u>	chr1	56,8073	0,436	0,00767507	436,9792308
BvuEXPA-02	chr2	<u>XP_008660529,1</u>	chr9	58,5928	0,4305	0,007347319	450,7138462
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_001130209,1</u>	chr10	55,7107	0,3941	0,007074045	428,5438462
BvuEXPA-02	chr2	<u>XP_008648398,1</u>	chr6	58,574	0,4056	0,006924574	450,5692308
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_001131904,1</u>	chr2	54,3414	0,4021	0,007399515	418,0107692
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_001358882,1</u>	chr9	55,0835	0,3901	0,007081976	423,7192308

EK-7 Devamı

Şeker pancarı-Mısır							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-02	chr2	<u>XP_008648418,1</u>	chr6	59,8919	0,42	0,007012634	460,7069231
BvuEXPA-02	chr2	<u>XP_008648399,1</u>	chr6	58,4491	0,4277	0,007317478	449,6084615
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_001159250,1</u>	chr1	26,7741	0,4526	0,016904396	205,9546154
BvuEXPA-02	chr2	<u>XP_008648413,1</u>	chr6	58,4696	0,4329	0,007403847	449,7661538
BvuEXPA-02	chr2	<u>XP_008648414,1</u>	chr6	59,6435	0,417	0,006991541	458,7961538
BvuEXPA-02	chr2	<u>XP_008648417,1</u>	chr6	59,7024	0,4293	0,007190666	459,2492308
BvuEXPA-02	chr2	<u>XP_008664928,1</u>	chr1	56,7871	0,4903	0,008634003	436,8238462
BvuEXPA-02	chr2	<u>XP_008645546,2</u>	chr5	49,2158	0,4035	0,008198587	378,5830769
BvuEXPA-02	chr2	<u>XP_020402361,1</u>	chr1	60,4938	0,4817	0,007962799	465,3369231
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_001168690,1</u>	chr5	52,8553	0,3215	0,006082645	406,5792308
BvuEXPA-02	chr2	<u>XP_008650117,2</u>	chr6	50,7718	0,5421	0,010677187	390,5523077
BvuEXPA-02	chr2	<u>NP_001148869,2</u>	chr2	57,511	0,5056	0,008791362	442,3923077
BvuEXPA-02	chr2	<u>XP_008660764,1</u>	chr9	55,3408	0,5907	0,010673861	425,6984615
BvuEXPA-03	chr2	<u>XP_008648280,1</u>	chr6	11,7721	0,1517	0,012886401	90,55461538
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_001105042,1</u>	chr6	18,3681	0,1558	0,008482097	141,2930769
BvuEXPA-03	chr2	<u>XP_020408345,1</u>	chr4	57,6962	0,2153	0,003731615	443,8169231
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_001105642,2</u>	chr5	59,5013	0,2214	0,003720927	457,7023077
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_001307843,1</u>	chr1	13,1137	0,2683	0,020459519	100,8746154
BvuEXPA-03	chr2	<u>XP_020408344,1</u>	chr4	57,6934	0,2152	0,003730063	443,7953846
BvuEXPA-03	chr2	<u>XP_008673898,1</u>	chr3	54,7267	0,2786	0,005090751	420,9746154
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_001308308,1</u>	chr3	56,3006	0,3502	0,006220182	433,0815385
BvuEXPA-03	chr2	<u>XP_008645534,1</u>	chr5	50,9381	0,3527	0,00692409	391,8315385
BvuEXPA-03	chr2	<u>XP_008651168,1</u>	chr1	53,8927	0,3709	0,006882194	414,5592308
BvuEXPA-03	chr2	<u>XP_008651162,1</u>	chr1	60,3986	0,3527	0,005839539	464,6046154
BvuEXPA-03	chr2	<u>XP_008660529,1</u>	chr9	58,6181	0,381	0,006499699	450,9084615

EK-7 Devamı

Şeker pancarı-Mısır							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-03	chr2	<u>XP_020402360,1</u>	chr1	56,8932	0,4025	0,007074659	437,64
BvuEXPA-03	chr2	<u>XP_008645546,2</u>	chr5	16,0361	0,3526	0,02198789	123,3546154
BvuEXPA-03	chr2	<u>XP_008673851,1</u>	chr3	37,417	0,3598	0,00961595	287,8230769
BvuEXPA-03	chr2	<u>XP_008648398,1</u>	chr6	55,0613	0,4103	0,007451695	423,5484615
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_001130209,1</u>	chr10	19,6726	0,4005	0,020358265	151,3276923
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_001131904,1</u>	chr2	27,8454	0,3975	0,014275248	214,1953846
BvuEXPA-03	chr2	<u>XP_008648414,1</u>	chr6	58,5723	0,3967	0,006772826	450,5561538
BvuEXPA-03	chr2	<u>XP_008648413,1</u>	chr6	57,2657	0,4108	0,007173579	440,5053846
BvuEXPA-03	chr2	<u>XP_008648417,1</u>	chr6	57,9773	0,4095	0,007063109	445,9792308
BvuEXPA-03	chr2	<u>XP_008648399,1</u>	chr6	57,3291	0,4074	0,007106339	440,9930769
BvuEXPA-03	chr2	<u>XP_008648418,1</u>	chr6	58,3142	0,4061	0,006963998	448,5707692
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_001159250,1</u>	chr1	46,0445	0,4251	0,009232373	354,1884615
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_001358882,1</u>	chr9	56,1972	0,3855	0,006859772	432,2861538
BvuEXPA-03	chr2	<u>XP_008664928,1</u>	chr1	58,7263	0,4593	0,007821027	451,7407692
BvuEXPA-03	chr2	<u>XP_020402361,1</u>	chr1	59,4484	0,4343	0,007305495	457,2953846
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_001168690,1</u>	chr5	49,5521	0,3304	0,00666773	381,17
BvuEXPA-03	chr2	<u>XP_008650117,2</u>	chr6	50,095	0,5346	0,010671724	385,3461538
BvuEXPA-03	chr2	<u>NP_001148869,2</u>	chr2	56,8863	0,5162	0,009074241	437,5869231
BvuEXPA-03	chr2	<u>XP_008660764,1</u>	chr9	54,5996	0,5841	0,010697881	419,9969231
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_001307843,1</u>	chr1	51,4578	0,4131	0,008027937	395,8292308
BvuEXPA-04	chr2	<u>XP_008648280,1</u>	chr6	50,8619	0,2268	0,004459133	391,2453846
BvuEXPA-04	chr2	<u>XP_020408345,1</u>	chr4	56,6987	0,2776	0,004896056	436,1438462
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_001105642,2</u>	chr5	35,3525	0,2698	0,007631709	271,9423077
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_001105042,1</u>	chr6	49,0862	0,3952	0,008051143	377,5861538
BvuEXPA-04	chr2	<u>XP_008673898,1</u>	chr3	53,2797	0,3902	0,007323615	409,8438462

EK-7 Devamı

Şeker pancarı-Mısır							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-04	chr2	<u>XP_020408344,1</u>	chr4	55,7602	0,3825	0,006859731	428,9246154
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_001308308,1</u>	chr3	10,3481	0,1494	0,014437433	79,60076923
BvuEXPA-04	chr2	<u>XP_008651162,1</u>	chr1	38,8244	0,3929	0,010119925	298,6492308
BvuEXPA-04	chr2	<u>XP_008651168,1</u>	chr1	24,8604	0,2945	0,011846149	191,2338462
BvuEXPA-04	chr2	<u>XP_008645534,1</u>	chr5	57,2844	0,2439	0,004257704	440,6492308
BvuEXPA-04	chr2	<u>XP_020402360,1</u>	chr1	56,3956	0,4286	0,007599884	433,8123077
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_001159250,1</u>	chr1	55,917	0,4634	0,008287283	430,1307692
BvuEXPA-04	chr2	<u>XP_008673851,1</u>	chr3	53,8601	0,4324	0,008028206	414,3084615
BvuEXPA-04	chr2	<u>XP_008660529,1</u>	chr9	56,3935	0,4288	0,007603713	433,7961538
BvuEXPA-04	chr2	<u>XP_008648398,1</u>	chr6	44,3859	0,4338	0,009773374	341,43
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_001130209,1</u>	chr10	52,9058	0,4254	0,008040706	406,9676923
BvuEXPA-04	chr2	<u>XP_008664928,1</u>	chr1	55,9193	0,4634	0,008286942	430,1484615
BvuEXPA-04	chr2	<u>XP_008648418,1</u>	chr6	24,335	0,4336	0,017817958	187,1923077
BvuEXPA-04	chr2	<u>XP_008648414,1</u>	chr6	18,5771	0,4331	0,02331365	142,9007692
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_001131904,1</u>	chr2	52,172	0,4331	0,008301388	401,3230769
BvuEXPA-04	chr2	<u>XP_008648399,1</u>	chr6	19,7443	0,4376	0,022163359	151,8792308
BvuEXPA-04	chr2	<u>XP_008648413,1</u>	chr6	23,6445	0,4368	0,018473641	181,8807692
BvuEXPA-04	chr2	<u>XP_008648417,1</u>	chr6	58,5936	0,4387	0,007487166	450,72
BvuEXPA-04	chr2	<u>XP_020402361,1</u>	chr1	56,5182	0,5037	0,008912173	434,7553846
BvuEXPA-04	chr2	<u>XP_008645546,2</u>	chr5	47,0474	0,4565	0,00970298	361,9030769
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_001358882,1</u>	chr9	51,737	0,4337	0,008382782	397,9769231
BvuEXPA-04	chr2	<u>NP_001168690,1</u>	chr5	31,8946	0,357	0,011193117	245,3430769
BvuEXPA-04	chr2	<u>XP_008650117,2</u>	chr6	47,5601	0,5429	0,011415031	365,8469231
BvuEXPA-04	chr2	<u>XP_008660764,1</u>	chr9	52,7744	0,601	0,011388097	405,9569231
BvuEXPA-05	chr4	<u>XP_008651168,1</u>	chr1	10,7798	0,451	0,041837511	82,92153846

EK-7 Devamı

Şeker pancarı-Mısır							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-05	chr4	<u>XP_008648280,1</u>	chr6	24,8105	0,3963	0,015973076	190,85
BvuEXPA-05	chr4	<u>NP_001105642,2</u>	chr5	21,9259	0,4805	0,021914722	168,6607692
BvuEXPA-05	chr4	<u>XP_020408345,1</u>	chr4	15,6882	0,4793	0,030551625	120,6784615
BvuEXPA-05	chr4	<u>XP_008645534,1</u>	chr5	37,6329	0,4802	0,012760111	289,4838462
BvuEXPA-05	chr4	<u>XP_020402360,1</u>	chr1	20,0378	0,4746	0,023685235	154,1369231
BvuEXPA-05	chr4	<u>XP_008651162,1</u>	chr1	55,1727	0,4571	0,008284895	424,4053846
BvuEXPA-05	chr4	<u>NP_001307843,1</u>	chr1	12,7887	0,477	0,037298553	98,37461538
BvuEXPA-05	chr4	<u>NP_001308308,1</u>	chr3	57,2594	0,4373	0,007637174	440,4569231
BvuEXPA-05	chr4	<u>XP_008673898,1</u>	chr3	9,3314	0,4764	0,051053432	71,78
BvuEXPA-05	chr4	<u>NP_001105042,1</u>	chr6	49,6147	0,3873	0,007806154	381,6515385
BvuEXPA-05	chr4	<u>XP_008660529,1</u>	chr9	62,2592	0,4753	0,007634213	478,9169231
BvuEXPA-05	chr4	<u>XP_008664928,1</u>	chr1	62,593	0,4957	0,007919416	481,4846154
BvuEXPA-05	chr4	<u>XP_008673851,1</u>	chr3	60,9203	0,4682	0,007685451	468,6176923
BvuEXPA-05	chr4	<u>NP_001168690,1</u>	chr5	47,5943	0,5069	0,010650435	366,11
BvuEXPA-06	chr4	<u>NP_001131904,1</u>	chr2	54,1964	0,2927	0,005400728	416,8953846
BvuEXPA-06	chr4	<u>NP_001130209,1</u>	chr10	55,5401	0,2753	0,004956779	427,2315385
BvuEXPA-06	chr4	<u>XP_008648280,1</u>	chr6	43,5172	0,4013	0,009221641	334,7476923
BvuEXPA-06	chr4	<u>XP_008673898,1</u>	chr3	6,9304	0,4437	0,064022279	53,31076923
BvuEXPA-06	chr4	<u>NP_001307843,1</u>	chr1	55,7651	0,405	0,007262607	428,9623077
BvuEXPA-06	chr4	<u>NP_001105042,1</u>	chr6	59,9942	0,407	0,006783989	461,4938462
BvuEXPA-06	chr4	<u>XP_020408345,1</u>	chr4	22,2619	0,4382	0,019683854	171,2453846
BvuEXPA-06	chr4	<u>NP_001105642,2</u>	chr5	16,0419	0,4452	0,027752324	123,3992308
BvuEXPA-06	chr4	<u>NP_001358882,1</u>	chr9	57,1664	0,4354	0,007616362	439,7415385
BvuEXPA-06	chr4	<u>NP_001308308,1</u>	chr3	57,8577	0,5103	0,008819915	445,0592308
BvuEXPA-06	chr4	<u>XP_008651162,1</u>	chr1	56,1696	0,5578	0,009930639	432,0738462

EK-7 Devamı

Şeker pancarı-Mısır							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-06	chr4	<u>XP_008651168,1</u>	chr1	37,1481	0,522	0,014051863	285,7546154
BvuEXPA-06	chr4	<u>XP_008673851,1</u>	chr3	58,7472	0,4897	0,008335716	451,9015385
BvuEXPA-06	chr4	<u>XP_008648414,1</u>	chr6	28,1952	0,5358	0,019003235	216,8861538
BvuEXPA-06	chr4	<u>XP_008648413,1</u>	chr6	46,7085	0,5585	0,011957138	359,2961538
BvuEXPA-06	chr4	<u>XP_008648398,1</u>	chr6	57,7561	0,5789	0,010023184	444,2776923
BvuEXPA-06	chr4	<u>XP_008648418,1</u>	chr6	60,3426	0,5745	0,009520637	464,1738462
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_001307843,1</u>	chr1	50,9992	0,3984	0,007811887	392,3015385
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_001105040,1</u>	chr3	31,7391	0,4074	0,012835903	244,1469231
BvuEXPA-07	chr5	<u>XP_008648280,1</u>	chr6	50,308	0,3808	0,007569373	386,9846154
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_001150534,2</u>	chr5	51,1678	0,4143	0,008096889	393,5984615
BvuEXPA-07	chr5	<u>XP_008673898,1</u>	chr3	47,6134	0,459	0,009640143	366,2569231
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_001105042,1</u>	chr6	50,5331	0,4151	0,008214418	388,7161538
BvuEXPA-07	chr5	<u>XP_020408345,1</u>	chr4	35,0281	0,4786	0,013663316	269,4469231
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_001105642,2</u>	chr5	39,9561	0,4758	0,011908069	307,3546154
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_001140501,1</u>	chr1	48,861	0,4852	0,00993021	375,8538462
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_001105041,1</u>	chr10	50,9651	0,4532	0,00889236	392,0392308
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_001148577,2</u>	chr1	49,2859	0,4704	0,009544312	379,1223077
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_001308308,1</u>	chr3	45,9257	0,4886	0,010638923	353,2746154
BvuEXPA-07	chr5	<u>XP_008651162,1</u>	chr1	48,9808	0,4769	0,009736468	376,7753846
BvuEXPA-07	chr5	<u>XP_008661120,1</u>	chr9	47,6915	0,478	0,01002275	366,8576923
BvuEXPA-07	chr5	<u>XP_008650117,2</u>	chr6	46,837	0,4871	0,010399898	360,2846154
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_001159250,1</u>	chr1	46,7067	0,4789	0,010253347	359,2823077
BvuEXPA-07	chr5	<u>XP_008673851,1</u>	chr3	44,8282	0,4793	0,010691931	344,8323077
BvuEXPA-07	chr5	<u>XP_020402360,1</u>	chr1	11,7013	0,4638	0,039636622	90,01
BvuEXPA-07	chr5	<u>XP_020393310,1</u>	chr5	15,8216	0,4789	0,030268747	121,7046154

EK-7 Devamı

Şeker pancarı-Mısır							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_001168814,1</u>	chr1	51,6207	0,469	0,009085503	397,0823077
BvuEXPA-07	chr5	<u>XP_008651168,1</u>	chr1	47,8677	0,4919	0,010276241	368,2130769
BvuEXPA-07	chr5	<u>XP_008645534,1</u>	chr5	16,2588	0,4887	0,030057569	125,0676923
BvuEXPA-07	chr5	<u>XP_008664928,1</u>	chr1	51,1523	0,5303	0,01036708	393,4792308
BvuEXPA-07	chr5	<u>XP_008648418,1</u>	chr6	52,816	0,5131	0,009714859	406,2769231
BvuEXPA-07	chr5	<u>XP_008648414,1</u>	chr6	53,2384	0,4958	0,009312827	409,5261538
BvuEXPA-07	chr5	<u>XP_008648413,1</u>	chr6	53,4585	0,4994	0,009341826	411,2192308
BvuEXPA-07	chr5	<u>XP_008648398,1</u>	chr6	51,3226	0,5219	0,010169009	394,7892308
BvuEXPA-07	chr5	<u>XP_008648399,1</u>	chr6	52,0101	0,5133	0,009869237	400,0776923
BvuEXPA-07	chr5	<u>XP_008648417,1</u>	chr6	52,7347	0,5203	0,009866369	405,6515385
BvuEXPA-07	chr5	<u>XP_020402361,1</u>	chr1	52,585	0,5339	0,010153085	404,5
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_001358882,1</u>	chr9	14,9667	0,5212	0,034823976	115,1284615
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_001130209,1</u>	chr10	50,4872	0,5539	0,010971098	388,3630769
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_001131904,1</u>	chr2	50,2139	0,5598	0,011148308	386,2607692
BvuEXPA-07	chr5	<u>XP_008664926,1</u>	chr1	52,1173	0,5104	0,009793293	400,9023077
BvuEXPA-07	chr5	<u>XP_008664925,2</u>	chr1	51,8511	0,519	0,010009431	398,8546154
BvuEXPA-07	chr5	<u>NP_001168690,1</u>	chr5	11,4526	0,4743	0,041414177	88,09692308
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_001150534,2</u>	chr5	8,6222	0,1896	0,021989747	66,32461538
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_001307843,1</u>	chr1	8,3458	0,1947	0,0233291	64,19846154
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_001105040,1</u>	chr3	14,913	0,2639	0,01769597	114,7153846
BvuEXPA-08	chr5	<u>XP_008648280,1</u>	chr6	58,0677	0,271	0,004666966	446,6746154
BvuEXPA-08	chr5	<u>XP_020408345,1</u>	chr4	60,098	0,274	0,00455922	462,2923077
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_001105642,2</u>	chr5	61,663	0,2776	0,004501889	474,3307692
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_001105042,1</u>	chr6	59,6656	0,2804	0,004699525	458,9661538
BvuEXPA-08	chr5	<u>XP_008673898,1</u>	chr3	52,333	0,3279	0,006265645	402,5615385

EK-7 Devamı

Şeker pancarı-Mısır							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_001308308,1</u>	chr3	16,1864	0,3821	0,023606237	124,5107692
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_001105041,1</u>	chr10	21,5576	0,3832	0,017775634	165,8276923
BvuEXPA-08	chr5	<u>XP_020408344,1</u>	chr4	60,0808	0,2742	0,004563854	462,16
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_001140501,1</u>	chr1	55,9338	0,384	0,006865259	430,26
BvuEXPA-08	chr5	<u>XP_008651168,1</u>	chr1	54,2855	0,399	0,007350029	417,5807692
BvuEXPA-08	chr5	<u>XP_008673851,1</u>	chr3	55,7562	0,404	0,007245831	428,8938462
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_001148577,2</u>	chr1	14,7466	0,4019	0,02725374	113,4353846
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_001159250,1</u>	chr1	31,8643	0,4	0,012553234	245,11
BvuEXPA-08	chr5	<u>XP_008651162,1</u>	chr1	25,6881	0,4112	0,016007412	197,6007692
BvuEXPA-08	chr5	<u>XP_020393310,1</u>	chr5	12,959	0,4249	0,032788024	99,68461538
BvuEXPA-08	chr5	<u>XP_008661120,1</u>	chr9	54,1216	0,4636	0,008565896	416,32
BvuEXPA-08	chr5	<u>XP_020402360,1</u>	chr1	41,2643	0,4185	0,010141939	317,4176923
BvuEXPA-08	chr5	<u>XP_008645534,1</u>	chr5	10,9906	0,4362	0,039688461	84,54307692
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_001168814,1</u>	chr1	29,9304	0,4538	0,015161842	230,2338462
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_001130209,1</u>	chr10	55,8325	0,4313	0,007724891	429,4807692
BvuEXPA-08	chr5	<u>XP_008660529,1</u>	chr9	57,0512	0,4561	0,007994573	438,8553846
BvuEXPA-08	chr5	<u>XP_023155920,1</u>	chr5	17,404	0,4001	0,022988968	133,8769231
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_001131904,1</u>	chr2	54,2808	0,4554	0,008389707	417,5446154
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_001358882,1</u>	chr9	54,695	0,4497	0,008221958	420,7307692
BvuEXPA-08	chr5	<u>XP_008664928,1</u>	chr1	57,7328	0,4902	0,008490841	444,0984615
BvuEXPA-08	chr5	<u>XP_008648398,1</u>	chr6	17,1002	0,4638	0,02712249	131,54
BvuEXPA-08	chr5	<u>XP_008648413,1</u>	chr6	21,5417	0,4854	0,022533041	165,7053846
BvuEXPA-08	chr5	<u>XP_008648418,1</u>	chr6	23,9169	0,4883	0,020416526	183,9761538
BvuEXPA-08	chr5	<u>XP_008648414,1</u>	chr6	21,5844	0,4854	0,022488464	166,0338462
BvuEXPA-08	chr5	<u>XP_008664926,1</u>	chr1	27,6652	0,471	0,017024999	212,8092308

EK-7 Devamı

Şeker pancarı-Mısır							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-08	chr5	<u>XP_008648399,1</u>	chr6	21,3006	0,4916	0,023079162	163,8507692
BvuEXPA-08	chr5	<u>XP_008648417,1</u>	chr6	27,4919	0,4936	0,017954379	211,4761538
BvuEXPA-08	chr5	<u>XP_008645546,2</u>	chr5	51,041	0,4312	0,00844811	392,6230769
BvuEXPA-08	chr5	<u>XP_008664925,2</u>	chr1	34,3511	0,46	0,013391129	264,2392308
BvuEXPA-08	chr5	<u>XP_020402361,1</u>	chr1	60,1856	0,5373	0,008927385	462,9661538
BvuEXPA-08	chr5	<u>NP_001168690,1</u>	chr5	14,921	0,4062	0,027223376	114,7769231
BvuEXPA-08	chr5	<u>XP_008650117,2</u>	chr6	50,4738	0,5588	0,01107109	388,26
BvuEXPA-08	chr5	<u>XP_008660764,1</u>	chr9	56,8468	0,5579	0,009814097	437,2830769
BvuEXPA-09	chr5	<u>XP_008648280,1</u>	chr6	61,8877	0,1878	0,003034529	476,0592308
BvuEXPA-09	chr5	<u>XP_020408345,1</u>	chr4	24,8383	0,1791	0,007210638	191,0638462
BvuEXPA-09	chr5	<u>NP_001105642,2</u>	chr5	16,8705	0,1785	0,010580599	129,7730769
BvuEXPA-09	chr5	<u>XP_020408344,1</u>	chr4	24,8835	0,1791	0,007197541	191,4115385
BvuEXPA-09	chr5	<u>NP_001105042,1</u>	chr6	53,6198	0,1857	0,003463273	412,46
BvuEXPA-09	chr5	<u>NP_001307843,1</u>	chr1	66,4557	0,2342	0,003524152	511,1976923
BvuEXPA-09	chr5	<u>XP_008673898,1</u>	chr3	49,4401	0,2536	0,005129439	380,3084615
BvuEXPA-09	chr5	<u>NP_001308308,1</u>	chr3	59,4605	0,3404	0,005724809	457,3884615
BvuEXPA-09	chr5	<u>XP_008651168,1</u>	chr1	58,6563	0,3725	0,006350554	451,2023077
BvuEXPA-09	chr5	<u>XP_008645534,1</u>	chr5	54,8995	0,3834	0,00698367	422,3038462
BvuEXPA-09	chr5	<u>XP_008651162,1</u>	chr1	63,8143	0,3823	0,00599082	490,8792308
BvuEXPA-09	chr5	<u>XP_008673851,1</u>	chr3	60,8787	0,3368	0,005532313	468,2976923
BvuEXPA-09	chr5	<u>XP_020402360,1</u>	chr1	55,6181	0,3862	0,006943783	427,8315385
BvuEXPA-09	chr5	<u>NP_001130209,1</u>	chr10	56,2889	0,3899	0,006926765	432,9915385
BvuEXPA-09	chr5	<u>NP_001131904,1</u>	chr2	55,537	0,4001	0,007204206	427,2076923
BvuEXPA-09	chr5	<u>XP_008660529,1</u>	chr9	61,9753	0,4152	0,006699443	476,7330769
BvuEXPA-09	chr5	<u>NP_001159250,1</u>	chr1	10,9327	0,4088	0,03739241	84,09769231

EK-7 Devamı

Şeker pancarı-Mısır							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-09	chr5	XP_008648398,1	chr6	61,4487	0,4035	0,006566453	472,6823077
BvuEXPA-09	chr5	XP_008664928,1	chr1	60,4801	0,4475	0,007399128	465,2315385
BvuEXPA-09	chr5	XP_008648417,1	chr6	64,6934	0,4014	0,006204651	497,6415385
BvuEXPA-09	chr5	XP_008648418,1	chr6	65,2031	0,3986	0,006113206	501,5623077
BvuEXPA-09	chr5	XP_008648414,1	chr6	64,3196	0,3919	0,006093011	494,7661538
BvuEXPA-09	chr5	XP_008648399,1	chr6	63,7786	0,4023	0,006307758	490,6046154
BvuEXPA-09	chr5	XP_008645546,2	chr5	52,9264	0,4061	0,007672919	407,1261538
BvuEXPA-09	chr5	XP_008648413,1	chr6	63,5983	0,4098	0,006443568	489,2176923
BvuEXPA-09	chr5	NP_001358882,1	chr9	52,4263	0,4045	0,007715593	403,2792308
BvuEXPA-09	chr5	XP_020402361,1	chr1	64,9623	0,4545	0,006996366	499,71
BvuEXPA-09	chr5	NP_001168690,1	chr5	55,4499	0,3524	0,006355286	426,5376923
BvuEXPA-09	chr5	XP_008650117,2	chr6	52,8181	0,5201	0,009847003	406,2930769
BvuEXPA-09	chr5	NP_001148869,2	chr2	63,3265	0,4881	0,007707674	487,1269231
BvuEXPA-09	chr5	XP_008660764,1	chr9	59,7878	0,5358	0,008961695	459,9061538
BvuEXPA-10	chr5	NP_001308308,1	chr3	37,3603	0,4058	0,010861797	287,3869231
BvuEXPA-10	chr5	XP_008648280,1	chr6	59,9462	0,4232	0,007059663	461,1246154
BvuEXPA-10	chr5	NP_001307843,1	chr1	61,5204	0,4435	0,007208991	473,2338462
BvuEXPA-10	chr5	XP_008673898,1	chr3	36,5358	0,4379	0,011985505	281,0446154
BvuEXPA-10	chr5	XP_020408345,1	chr4	53,0483	0,4472	0,008430053	408,0638462
BvuEXPA-10	chr5	NP_001105642,2	chr5	57,84	0,4621	0,007989281	444,9230769
BvuEXPA-10	chr5	XP_020402360,1	chr1	59,0847	0,4651	0,00787175	454,4976923
BvuEXPA-10	chr5	XP_008660764,1	chr9	57,2452	0,44	0,007686234	440,3476923
BvuEXPA-10	chr5	XP_008651168,1	chr1	55,3545	0,4615	0,008337172	425,8038462
BvuEXPA-10	chr5	XP_008660529,1	chr9	58,603	0,4916	0,008388649	450,7923077
BvuEXPA-10	chr5	NP_001105042,1	chr6	60,9079	0,4406	0,007233873	468,5223077

EK-7 Devamı

Şeker pancarı-Mısır							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-10	chr5	XP_008645534,1	chr5	53,5568	0,4733	0,008837347	411,9753846
BvuEXPA-10	chr5	XP_008651162,1	chr1	21,7566	0,5146	0,023652593	167,3584615
BvuEXPA-10	chr5	XP_008673851,1	chr3	40,0258	0,4353	0,010875485	307,8907692
BvuEXPA-10	chr5	XP_008664928,1	chr1	55,3936	0,5407	0,009761055	426,1046154
BvuEXPA-10	chr5	XP_020402361,1	chr1	58,1811	0,5162	0,008872297	447,5469231
BvuEXPA-10	chr5	XP_008648398,1	chr6	37,8133	0,4943	0,01307212	290,8715385
BvuEXPA-10	chr5	XP_008648414,1	chr6	29,4755	0,4896	0,016610405	226,7346154
BvuEXPA-10	chr5	XP_008648413,1	chr6	44,8997	0,4985	0,011102524	345,3823077
BvuEXPA-10	chr5	XP_008648418,1	chr6	34,9494	0,511	0,014621138	268,8415385
BvuEXPA-10	chr5	XP_008648399,1	chr6	24,9983	0,5156	0,020625403	192,2946154
BvuEXPA-10	chr5	XP_008648417,1	chr6	41,7901	0,5174	0,012380923	321,4623077
BvuEXPA-10	chr5	XP_008645546,2	chr5	28,7422	0,4809	0,016731496	221,0938462
BvuEXPA-10	chr5	NP_001168690,1	chr5	55,0149	0,4514	0,00820505	423,1915385
BvuEXPA-11	chr6	NP_001105040,1	chr3	12,5589	0,2048	0,016307161	96,60692308
BvuEXPA-11	chr6	XP_020408345,1	chr4	51,7424	0,217	0,004193853	398,0184615
BvuEXPA-11	chr6	NP_001105642,2	chr5	42,5549	0,2092	0,004916003	327,3453846
BvuEXPA-11	chr6	XP_020408344,1	chr4	51,7317	0,217	0,00419472	397,9361538
BvuEXPA-11	chr6	NP_001105042,1	chr6	10,0345	0,214	0,021326424	77,18846154
BvuEXPA-11	chr6	XP_008673898,1	chr3	22,5421	0,3092	0,013716557	173,4007692
BvuEXPA-11	chr6	NP_001105041,1	chr10	33,8409	0,3349	0,009896309	260,3146154
BvuEXPA-11	chr6	NP_001308308,1	chr3	50,8302	0,3581	0,007045024	391,0015385
BvuEXPA-11	chr6	XP_008645534,1	chr5	48,5972	0,3968	0,008165079	373,8246154
BvuEXPA-11	chr6	XP_008651168,1	chr1	15,7263	0,3889	0,024729275	120,9715385
BvuEXPA-11	chr6	XP_008651162,1	chr1	54,1227	0,3788	0,006998912	416,3284615
BvuEXPA-11	chr6	NP_001168814,1	chr1	54,7147	0,3942	0,007204645	420,8823077

EK-7 Devamı

Şeker pancarı-Mısır							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-11	chr6	XP_023155920,1	chr5	52,2194	0,3555	0,006807815	401,6876923
BvuEXPA-11	chr6	NP_001148577,2	chr1	49,5489	0,4671	0,009427051	381,1453846
BvuEXPA-11	chr6	NP_001130209,1	chr10	53,0798	0,4183	0,007880587	408,3061538
BvuEXPA-11	chr6	XP_020402360,1	chr1	12,8753	0,3977	0,030888601	99,04076923
BvuEXPA-11	chr6	NP_001131904,1	chr2	52,0345	0,4015	0,007716035	400,2653846
BvuEXPA-11	chr6	NP_001159250,1	chr1	49,0934	0,4633	0,009437114	377,6415385
BvuEXPA-11	chr6	XP_008648398,1	chr6	20,3921	0,4003	0,019630151	156,8623077
BvuEXPA-11	chr6	XP_008660529,1	chr9	50,7165	0,4211	0,008303018	390,1269231
BvuEXPA-11	chr6	XP_008661120,1	chr9	49,791	0,4446	0,008929325	383,0076923
BvuEXPA-11	chr6	XP_008645546,2	chr5	47,3532	0,4756	0,010043672	364,2553846
BvuEXPA-11	chr6	XP_008648413,1	chr6	15,3994	0,4055	0,026332195	118,4569231
BvuEXPA-11	chr6	XP_008648399,1	chr6	13,9593	0,4086	0,029270809	107,3792308
BvuEXPA-11	chr6	XP_008664928,1	chr1	54,2897	0,4664	0,008590948	417,6130769
BvuEXPA-11	chr6	NP_001358882,1	chr9	49,9223	0,4244	0,008501211	384,0176923
BvuEXPA-11	chr6	XP_008650117,2	chr6	45,7783	0,5276	0,011525111	352,1407692
BvuEXPA-11	chr6	NP_001148869,2	chr2	51,6126	0,5266	0,010202935	397,02
BvuEXPA-11	chr6	XP_008660764,1	chr9	50,4552	0,6159	0,012206869	388,1169231
BvuEXPA-12	chr6	NP_001105040,1	chr3	59,4422	0,3495	0,005879661	457,2476923
BvuEXPA-12	chr6	NP_001105642,2	chr5	57,5616	0,3599	0,006252432	442,7815385
BvuEXPA-12	chr6	XP_020408345,1	chr4	54,9451	0,3664	0,006668475	422,6546154
BvuEXPA-12	chr6	XP_008673898,1	chr3	54,5719	0,3988	0,00730779	419,7838462
BvuEXPA-12	chr6	NP_001105042,1	chr6	58,4682	0,3439	0,00588183	449,7553846
BvuEXPA-12	chr6	XP_008650117,2	chr6	51,5544	0,4571	0,008866363	396,5723077
BvuEXPA-12	chr6	NP_001105041,1	chr10	54,7002	0,4491	0,008210208	420,7707692
BvuEXPA-12	chr6	NP_001308308,1	chr3	54,5752	0,4912	0,009000425	419,8092308

EK-7 Devamı

Şeker pancarı-Mısır							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-12	chr6	XP_008651162,1	chr1	57,9518	0,4478	0,007727111	445,7830769
BvuEXPA-12	chr6	XP_008651168,1	chr1	53,2036	0,494	0,009285086	409,2584615
BvuEXPA-12	chr6	XP_020408344,1	chr4	54,59	0,3687	0,006753984	419,9230769
BvuEXPA-12	chr6	XP_008645534,1	chr5	48,5004	0,5239	0,010801973	373,08
BvuEXPA-12	chr6	XP_008661120,1	chr9	53,05	0,4891	0,009219604	408,0769231
BvuEXPA-12	chr6	XP_008664928,1	chr1	56,6367	0,5173	0,009133654	435,6669231
BvuEXPA-12	chr6	XP_008648413,1	chr6	59,4554	0,5294	0,008904153	457,3492308
BvuEXPA-12	chr6	XP_008648399,1	chr6	59,004	0,5363	0,009089214	453,8769231
BvuEXPA-12	chr6	NP_001168814,1	chr1	43,9611	0,5226	0,011887783	338,1623077
BvuEXPA-12	chr6	XP_008648398,1	chr6	58,0018	0,5377	0,009270402	446,1676923
BvuEXPA-12	chr6	XP_020402360,1	chr1	56,1782	0,4941	0,008795227	432,14
BvuEXPA-12	chr6	NP_001131904,1	chr2	15,2683	0,5108	0,033454936	117,4484615
BvuEXPA-12	chr6	XP_023155920,1	chr5	54,4742	0,4696	0,008620595	419,0323077
BvuEXPA-12	chr6	NP_001130209,1	chr10	21,5166	0,5142	0,023897828	165,5123077
BvuEXPA-12	chr6	NP_001148577,2	chr1	57,0792	0,4864	0,008521493	439,0707692
BvuEXPA-12	chr6	NP_001159250,1	chr1	56,7506	0,4965	0,008748806	436,5430769
BvuEXPA-12	chr6	XP_008660529,1	chr9	56,9041	0,5481	0,009631995	437,7238462
BvuEXPA-12	chr6	NP_001358882,1	chr9	56,8775	0,5031	0,008845325	437,5192308
BvuEXPA-13	chr7	NP_001105040,1	chr3	35,9226	0,3901	0,010859459	276,3276923
BvuEXPA-13	chr7	NP_001105642,2	chr5	45,8647	0,439	0,009571631	352,8053846
BvuEXPA-13	chr7	NP_001105042,1	chr6	53,1085	0,3813	0,007179642	408,5269231
BvuEXPA-13	chr7	XP_020408345,1	chr4	52,0097	0,4554	0,008756059	400,0746154
BvuEXPA-13	chr7	XP_008661120,1	chr9	49,266	0,4731	0,009602972	378,9692308
BvuEXPA-13	chr7	XP_008673898,1	chr3	50,0832	0,4693	0,009370408	385,2553846
BvuEXPA-13	chr7	XP_008650117,2	chr6	46,7954	0,481	0,010278788	359,9646154

EK-7 Devamı

Şeker pancarı-Mısır							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-13	chr7	XP_008645534,1	chr5	14,7079	0,5302	0,036048654	113,1376923
BvuEXPA-13	chr7	XP_020408344,1	chr4	52,0062	0,4554	0,008756648	400,0476923
BvuEXPA-13	chr7	XP_008651162,1	chr1	52,2629	0,4873	0,009324014	402,0223077
BvuEXPA-13	chr7	NP_001308308,1	chr3	51,0621	0,484	0,009478654	392,7853846
BvuEXPA-13	chr7	NP_001105041,1	chr10	26,8513	0,506	0,018844525	206,5484615
BvuEXPA-13	chr7	NP_001148577,2	chr1	52,4797	0,4855	0,009251196	403,69
BvuEXPA-13	chr7	NP_001159250,1	chr1	41,3827	0,4781	0,011553137	318,3284615
BvuEXPA-13	chr7	XP_008648399,1	chr6	55,3007	0,5274	0,00953695	425,39
BvuEXPA-13	chr7	XP_008648413,1	chr6	55,5533	0,5245	0,009441383	427,3330769
BvuEXPA-13	chr7	XP_008648398,1	chr6	54,1755	0,5618	0,010370001	416,7346154
BvuEXPA-13	chr7	NP_001131904,1	chr2	51,6367	0,5061	0,009801169	397,2053846
BvuEXPA-13	chr7	NP_001168814,1	chr1	52,6022	0,5506	0,010467243	404,6323077
BvuEXPA-13	chr7	NP_001130209,1	chr10	52,2673	0,5042	0,009646567	402,0561538
BvuEXPA-13	chr7	XP_008664928,1	chr1	53,0436	0,6046	0,011398171	408,0276923
BvuEXPA-13	chr7	NP_001358882,1	chr9	10,2818	0,5547	0,053949698	79,09076923
BvuEXPA-14	chr7	NP_001148577,2	chr1	7,8617	0,4065	0,051706374	60,47461538
BvuEXPA-14	chr7	NP_001159250,1	chr1	7,9879	0,4133	0,051740758	61,44538462
BvuEXPA-14	chr7	NP_001105040,1	chr3	49,5476	0,3389	0,006839887	381,1353846
BvuEXPA-14	chr7	XP_020408345,1	chr4	61,2888	0,417	0,006803853	471,4523077
BvuEXPA-14	chr7	NP_001105642,2	chr5	61,1405	0,432	0,007065693	470,3115385
BvuEXPA-14	chr7	NP_001105042,1	chr6	65,2175	0,3571	0,005475524	501,6730769
BvuEXPA-14	chr7	NP_001308308,1	chr3	62,2095	0,4711	0,007572798	478,5346154
BvuEXPA-14	chr7	XP_008673898,1	chr3	58,4314	0,4324	0,007400131	449,4723077
BvuEXPA-14	chr7	NP_001105041,1	chr10	40,4985	0,4944	0,01220786	311,5269231
BvuEXPA-14	chr7	XP_008651162,1	chr1	65,3649	0,5258	0,008044073	502,8069231

EK-7 Devamı

Şeker pancarı-Mısır							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-14	chr7	NP_001131904,1	chr2	57,0363	0,4722	0,008278938	438,7407692
BvuEXPA-14	chr7	NP_001130209,1	chr10	57,8676	0,4695	0,008113348	445,1353846
BvuEXPA-15	chr7	NP_001105040,1	chr3	20,8742	0,2655	0,01271905	160,5707692
BvuEXPA-15	chr7	XP_020408345,1	chr4	55,8187	0,2865	0,005132689	429,3746154
BvuEXPA-15	chr7	NP_001105642,2	chr5	57,131	0,2954	0,005170573	439,4692308
BvuEXPA-15	chr7	NP_001105042,1	chr6	55,5728	0,2805	0,005047433	427,4830769
BvuEXPA-15	chr7	XP_008673898,1	chr3	36,9567	0,32	0,008658782	284,2823077
BvuEXPA-15	chr7	NP_001105041,1	chr10	56,6841	0,3646	0,006432139	436,0315385
BvuEXPA-15	chr7	XP_020408344,1	chr4	55,8192	0,2865	0,005132643	429,3784615
BvuEXPA-15	chr7	NP_001308308,1	chr3	52,6964	0,4209	0,007987263	405,3569231
BvuEXPA-15	chr7	XP_008651162,1	chr1	56,9096	0,4055	0,007125336	437,7661538
BvuEXPA-15	chr7	XP_008651168,1	chr1	50,2737	0,4497	0,008945035	386,7207692
BvuEXPA-15	chr7	XP_020402360,1	chr1	54,4469	0,4462	0,008195141	418,8223077
BvuEXPA-15	chr7	XP_008645534,1	chr5	44,432	0,4152	0,009344616	341,7846154
BvuEXPA-15	chr7	NP_001148577,2	chr1	53,6323	0,413	0,007700583	412,5561538
BvuEXPA-15	chr7	NP_001159250,1	chr1	53,6009	0,403	0,00751853	412,3146154
BvuEXPA-15	chr7	NP_001168814,1	chr1	12,9809	0,4757	0,036646149	99,85307692
BvuEXPA-15	chr7	XP_008661120,1	chr9	16,9664	0,4885	0,028792201	130,5107692
BvuEXPA-15	chr7	XP_008648398,1	chr6	55,8941	0,4394	0,007861295	429,9546154
BvuEXPA-15	chr7	XP_023155920,1	chr5	47,5171	0,4065	0,008554815	365,5161538
BvuEXPA-15	chr7	NP_001130209,1	chr10	46,938	0,4485	0,009555158	361,0615385
BvuEXPA-15	chr7	XP_008660529,1	chr9	55,0549	0,4353	0,007906653	423,4992308
BvuEXPA-15	chr7	NP_001131904,1	chr2	51,8716	0,4626	0,008918175	399,0123077
BvuEXPA-15	chr7	XP_008648413,1	chr6	57,1154	0,4423	0,007743971	439,3492308
BvuEXPA-15	chr7	XP_008648399,1	chr6	56,4753	0,4445	0,007870697	434,4253846

EK-7 Devamı

Şeker pancarı-Mısır							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-15	chr7	XP_008664928,1	chr1	54,5633	0,4936	0,009046374	419,7176923
BvuEXPA-15	chr7	XP_008645546,2	chr5	48,0773	0,4346	0,009039609	369,8253846
BvuEXPA-15	chr7	NP_001358882,1	chr9	51,4345	0,4479	0,008708163	395,65
BvuEXPA-15	chr7	XP_008650117,2	chr6	48,7838	0,5284	0,010831465	375,26
BvuEXPA-15	chr7	XP_008660764,1	chr9	54,4833	0,5831	0,010702362	419,1023077
BvuEXPA-16	chr8	NP_001105041,1	chr10	55,4909	0,2154	0,003881718	426,8530769
BvuEXPA-16	chr8	XP_020393310,1	chr5	11,9271	0,2695	0,022595602	91,74692308
BvuEXPA-16	chr8	XP_008645534,1	chr5	10,5005	0,2737	0,026065425	80,77307692
BvuEXPA-16	chr8	XP_020402360,1	chr1	57,2194	0,2952	0,005159089	440,1492308
BvuEXPA-16	chr8	XP_023155920,1	chr5	15,817	0,2599	0,016431687	121,6692308
BvuEXPA-16	chr8	XP_008648280,1	chr6	56,5625	0,278	0,004914917	435,0961538
BvuEXPA-16	chr8	XP_008651162,1	chr1	58,4169	0,2975	0,005092704	449,3607692
BvuEXPA-16	chr8	NP_001308308,1	chr3	54,5482	0,3519	0,006451175	419,6015385
BvuEXPA-16	chr8	NP_001105040,1	chr3	59,6266	0,311	0,005215793	458,6661538
BvuEXPA-16	chr8	XP_008651168,1	chr1	54,1582	0,3353	0,006191122	416,6015385
BvuEXPA-16	chr8	NP_001168814,1	chr1	57,8869	0,3391	0,005857975	445,2838462
BvuEXPA-16	chr8	XP_008645546,2	chr5	8,0977	0,2559	0,031601566	62,29
BvuEXPA-16	chr8	NP_001105642,2	chr5	59,3398	0,3822	0,006440871	456,46
BvuEXPA-16	chr8	NP_001105642,2	chr5	59,344	0,3823	0,0064421	456,4923077
BvuEXPA-16	chr8	XP_020408345,1	chr4	56,3402	0,366	0,00649625	433,3861538
BvuEXPA-16	chr8	XP_008673898,1	chr3	54,4195	0,358	0,006578524	418,6115385
BvuEXPA-16	chr8	NP_001150534,2	chr5	59,31	0,3607	0,006081605	456,2307692
BvuEXPA-16	chr8	NP_001307843,1	chr1	58,2401	0,3802	0,006528148	448,0007692
BvuEXPA-16	chr8	NP_001105042,1	chr6	59,2376	0,3033	0,005120059	455,6738462
BvuEXPA-16	chr8	XP_008664928,1	chr1	57,4789	0,3673	0,006390171	442,1453846

EK-7 Devamı

Şeker pancarı-Mısır							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-16	chr8	XP_008648398,1	chr6	57,822	0,3535	0,00611359	444,7846154
BvuEXPA-16	chr8	XP_020402361,1	chr1	57,1278	0,3501	0,006128365	439,4446154
BvuEXPA-16	chr8	XP_008648418,1	chr6	60,8365	0,3564	0,005858325	467,9730769
BvuEXPA-16	chr8	XP_008648413,1	chr6	59,7325	0,3603	0,006031892	459,4807692
BvuEXPA-16	chr8	XP_008648414,1	chr6	59,9126	0,3594	0,005998738	460,8661538
BvuEXPA-16	chr8	XP_008648399,1	chr6	59,673	0,3604	0,006039582	459,0230769
BvuEXPA-16	chr8	XP_008648417,1	chr6	60,9677	0,358	0,005871962	468,9823077
BvuEXPA-16	chr8	XP_008664926,1	chr1	57,5065	0,3774	0,006562736	442,3576923
BvuEXPA-16	chr8	XP_020408344,1	chr4	56,3391	0,3662	0,006499926	433,3776923
BvuEXPA-16	chr8	XP_008673851,1	chr3	55,8832	0,3576	0,006399061	429,8707692
BvuEXPA-16	chr8	XP_008664925,2	chr1	54,7797	0,3711	0,006774407	421,3823077
BvuEXPA-16	chr8	NP_001168690,1	chr5	11,4537	0,2633	0,022988205	88,10538462
BvuEXPA-16	chr8	XP_008661120,1	chr9	53,7903	0,5009	0,009312088	413,7715385
BvuEXPA-16	chr8	NP_001130209,1	chr10	53,4113	0,4954	0,009275191	410,8561538
BvuEXPA-16	chr8	NP_001131904,1	chr2	52,8609	0,5099	0,009646071	406,6223077
BvuEXPA-16	chr8	NP_001140501,1	chr1	55,847	0,4913	0,00879725	429,5923077
BvuEXPA-16	chr8	NP_001358882,1	chr9	55,5177	0,5288	0,00952489	427,0592308
BvuEXPA-17	chr9	NP_001358882,1	chr9	50,5133	0,3607	0,007140694	388,5638462
BvuEXPA-17	chr9	NP_001131904,1	chr2	18,4407	0,4437	0,024060909	141,8515385
BvuEXPA-17	chr9	NP_001105040,1	chr3	9,2022	0,4192	0,045554324	70,78615385
BvuEXPA-17	chr9	NP_001130209,1	chr10	19,9216	0,4377	0,021971127	153,2430769
BvuEXPA-17	chr9	XP_008648280,1	chr6	17,3065	0,4129	0,023858088	133,1269231
BvuEXPA-17	chr9	NP_001105042,1	chr6	53,4815	0,3779	0,007065995	411,3961538
BvuEXPA-17	chr9	XP_008673898,1	chr3	49,407	0,4416	0,008938005	380,0538462
BvuEXPA-17	chr9	NP_001307843,1	chr1	9,7917	0,4543	0,046396438	75,32076923

EK-7 Devamı

Şeker pancarı-Mısır							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-17	chr9	NP_001150534,2	chr5	41,9783	0,4531	0,010793672	322,91
BvuEXPA-17	chr9	XP_020408345,1	chr4	50,694	0,4415	0,008709117	389,9538462
BvuEXPA-17	chr9	NP_001308308,1	chr3	21,6258	0,5432	0,025118146	166,3523077
BvuEXPA-17	chr9	NP_001105642,2	chr5	51,3727	0,4593	0,008940546	395,1746154
BvuEXPA-17	chr9	NP_001140501,1	chr1	49,4827	0,5766	0,011652557	380,6361538
BvuEXPA-17	chr9	XP_008648398,1	chr6	49,5145	0,5431	0,010968504	380,8807692
BvuEXPA-17	chr9	XP_008648418,1	chr6	50,9198	0,545	0,010703106	391,6907692
BvuEXPA-17	chr9	XP_008648399,1	chr6	50,1283	0,5512	0,010995785	385,6023077
BvuEXPA-17	chr9	XP_008648413,1	chr6	50,1288	0,5652	0,011274956	385,6061538
BvuEXPA-17	chr9	XP_008648417,1	chr6	50,6968	0,5548	0,010943492	389,9753846
BvuEXPA-17	chr9	XP_008648414,1	chr6	50,3818	0,5513	0,010942444	387,5523077
BvuEXPA-17	chr9	XP_008673851,1	chr3	11,5938	0,4817	0,041548069	89,18307692
BvuEXPA-17	chr9	XP_008651162,1	chr1	52,9017	0,521	0,009848455	406,9361538
BvuEXPA-17	chr9	NP_001168814,1	chr1	12,2138	0,542	0,044376034	93,95230769
BvuEXPA-17	chr9	NP_001105041,1	chr10	39,855	0,5216	0,013087442	306,5769231
BvuEXPA-17	chr9	NP_001159250,1	chr1	49,8272	0,574	0,011519812	383,2861538
BvuEXPA-17	chr9	XP_008664928,1	chr1	23,6397	0,5776	0,024433474	181,8438462
BvuEXPA-17	chr9	XP_020402361,1	chr1	52,0749	0,5608	0,010769104	400,5761538
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_001105040,1	chr3	56,1757	0,3435	0,006114744	432,1207692
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_008648280,1	chr6	52,9658	0,3542	0,006687334	407,4292308
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_001150534,2	chr5	53,4621	0,3505	0,006556046	411,2469231
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_001307843,1	chr1	53,6509	0,3446	0,006423005	412,6992308
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_001105642,2	chr5	53,1807	0,404	0,007596741	409,0823077
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_001140501,1	chr1	51,1189	0,4186	0,008188752	393,2223077
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_008664928,1	chr1	54,9519	0,4428	0,008057956	422,7069231

EK-7 Devamı

Şeker pancarı-Mısır							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_020408345,1	chr4	51,8363	0,4018	0,007751325	398,7407692
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_008673898,1	chr3	50,6116	0,4267	0,008430874	389,32
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_008661120,1	chr9	51,4834	0,4459	0,008661044	396,0261538
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_001105042,1	chr6	52,6002	0,3599	0,006842179	404,6169231
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_001105041,1	chr10	53,7067	0,3971	0,007393863	413,1284615
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_001308308,1	chr3	50,0489	0,4639	0,009268935	384,9915385
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_001148577,2	chr1	51,2137	0,4178	0,008157973	393,9515385
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_008651162,1	chr1	54,7493	0,4104	0,007495986	421,1484615
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_001159250,1	chr1	50,8653	0,4268	0,008390789	391,2715385
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_008651168,1	chr1	50,1117	0,4426	0,008832269	385,4746154
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_020402360,1	chr1	54,6279	0,4205	0,007697532	420,2146154
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_020402361,1	chr1	54,3183	0,467	0,008597471	417,8330769
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_008650117,2	chr6	47,9824	0,4328	0,009019974	369,0953846
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_008673851,1	chr3	52,6975	0,4198	0,007966222	405,3653846
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_001168814,1	chr1	56,3035	0,4554	0,008088307	433,1038462
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_020393310,1	chr5	51,3528	0,456	0,008879749	395,0215385
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_008664926,1	chr1	53,0429	0,4373	0,00824427	408,0223077
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_008648413,1	chr6	57,364	0,4327	0,007543058	441,2615385
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_008648414,1	chr6	57,9378	0,4237	0,007313015	445,6753846
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_008645534,1	chr5	51,005	0,4663	0,009142241	392,3461538
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_008648418,1	chr6	57,4515	0,4353	0,007576826	441,9346154
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_008648398,1	chr6	55,9871	0,4302	0,007683913	430,67
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_008648399,1	chr6	56,4298	0,4398	0,007793754	434,0753846
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_008648417,1	chr6	57,2264	0,4423	0,00772895	440,2030769
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_008660529,1	chr9	54,1028	0,4993	0,009228728	416,1753846

EK-7 Devamı

Şeker pancarı-Mısır							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-18	scaffold00294	XP_008664925,2	chr1	54,4621	0,4266	0,00783297	418,9392308
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_001131904,1	chr2	49,7043	0,4941	0,00994079	382,3407692
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_001130209,1	chr10	49,8261	0,4886	0,009806106	383,2776923
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_001358882,1	chr9	18,5374	0,4755	0,025650846	142,5953846
BvuEXPA-18	scaffold00294	NP_001168690,1	chr5	52,9561	0,4311	0,008140705	407,3546154
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_001105041,1	chr10	53,0823	0,2334	0,004396946	408,3253846
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_008645534,1	chr5	49,4793	0,2626	0,00530727	380,61
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_023155920,1	chr5	55,5523	0,2576	0,004637072	427,3253846
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_001308308,1	chr3	51,5958	0,3647	0,007068405	396,8907692
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_008651162,1	chr1	18,7212	0,304	0,016238275	144,0092308
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_001105040,1	chr3	58,8182	0,3235	0,005499998	452,4476923
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_020402360,1	chr1	56,2592	0,3126	0,005556425	432,7630769
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_008651168,1	chr1	40,5899	0,3221	0,007935472	312,23
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_008645546,2	chr5	16,869	0,2645	0,015679649	129,7615385
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_001168814,1	chr1	37,5854	0,3361	0,008942302	289,1184615
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_008660529,1	chr9	54,8673	0,3271	0,005961657	422,0561538
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_001105642,2	chr5	57,9075	0,405	0,006993913	445,4423077
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_020408345,1	chr4	55,8273	0,3966	0,007104051	429,4407692
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_008648398,1	chr6	29,5305	0,3554	0,012035015	227,1576923
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_008673898,1	chr3	53,0305	0,4022	0,007584315	407,9269231
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_001105042,1	chr6	57,718	0,311	0,005388267	443,9846154
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_008664928,1	chr1	54,8564	0,3757	0,006848791	421,9723077
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_008648413,1	chr6	38,3138	0,3495	0,00912204	294,7215385
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_008648399,1	chr6	47,3118	0,3525	0,007450573	363,9369231
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_020408344,1	chr4	55,8294	0,3967	0,007105575	429,4569231

EK-7 Devamı

Şeker pancarı-Mısır							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_008661120,1	chr9	15,6209	0,5144	0,032930241	120,1607692
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_001130209,1	chr10	53,3265	0,5231	0,009809382	410,2038462
BvuEXPA-19	scaffold00419	XP_008660764,1	chr9	54,0725	0,5783	0,0106949	415,9423077
BvuEXPA-19	scaffold00419	NP_001358882,1	chr9	52,4236	0,5701	0,010874873	403,2584615
BvuEXPB-01	chr1	XP_008663530,1	chr10	48,8136	0,4461	0,009138847	375,4892308
BvuEXPB-01	chr1	XP_008678905,1	chr4	15,1165	0,4321	0,028584659	116,2807692
BvuEXPB-01	chr1	NP_001150293,2	chr10	9,7822	0,4626	0,047289976	75,24769231
BvuEXPB-01	chr1	NP_001132023,1	chr9	48,7126	0,46	0,009443142	374,7123077
BvuEXPB-01	chr1	XP_008664286,1	chr10	47,5438	0,4877	0,01025791	365,7215385
BvuEXPB-01	chr1	NP_001148569,1	chr1	48,7498	0,4677	0,009593886	374,9984615
BvuEXPB-01	chr1	NP_001148493,1	chr1	6,5443	0,4454	0,068059227	50,34076923
BvuEXPB-01	chr1	NP_001356277,1	chr5	48,0587	0,5005	0,010414347	369,6823077
BvuEXPB-01	chr1	NP_001148695,1	chr9	7,8635	0,5137	0,065327144	60,48846154
BvuEXPB-01	chr1	XP_008658390,1	chr1	16,0865	0,569	0,035371274	123,7423077
BvuEXPB-01	chr1	NP_001152169,1	chr2	7,464	0,5427	0,072709003	57,41538462
BvuEXPB-01	chr1	XP_008659956,1	chr9	9,1996	0,5561	0,06044828	70,76615385
BvuEXPB-01	chr1	NP_001151162,1	chr9	52,2827	0,562	0,010749254	402,1746154
BvuEXPB-01	chr1	NP_001105575,1	chr1	52,0402	0,6025	0,011577588	400,3092308
BvuEXPB-01	chr1	XP_023158126,1	chr4	48,1537	0,5459	0,011336616	370,4130769
BvuEXPB-02	chr9	NP_001150054,1	chr2	9,0997	0,2298	0,02525358	69,99769231
BvuEXPB-02	chr9	NP_001309204,1	chr5	32,5377	0,2666	0,008193572	250,29
BvuEXPB-02	chr9	XP_020403355,1	chr2	13,9484	0,3131	0,022447019	107,2953846
BvuEXPB-02	chr9	NP_001141406,1	chr5	50,7996	0,505	0,009941023	390,7661538
BvuEXPB-02	chr9	NP_001356277,1	chr5	49,6155	0,4955	0,009986798	381,6576923
BvuEXPB-02	chr9	NP_001105043,1	chr7	51,6961	0,5849	0,0113142	397,6623077

EK-7 Devamı

Şeker pancarı-Mısır							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXPB-02	chr9	XP_008678905,1	chr4	52,3999	0,5213	0,009948492	403,0761538
BvuEXLA-01	chr9	NP_001288686,1	chr1	51,2453	0,363	0,007083576	394,1946154
BvuEXLA-01	chr9	XP_008650747,1	chr1	51,2455	0,363	0,007083549	394,1961538
BvuEXLA-01	chr9	XP_008658904,1	chr9	21,8388	0,3764	0,017235379	167,9907692
BvuEXLA-02	chr9	NP_001288686,1	chr1	28,5313	0,3733	0,013083876	219,4715385
BvuEXLA-02	chr9	XP_008650747,1	chr1	28,6862	0,3733	0,013013226	220,6630769
BvuEXLA-02	chr9	XP_008658904,1	chr9	32,45	0,3975	0,012249615	249,6153846
BvuEXLA-03	chr9	NP_001288686,1	chr1	17,29	0,502	0,029034124	133
BvuEXLA-03	chr9	NP_001147432,1	chr1	49,8557	0,4748	0,009523485	383,5053846
BvuEXLA-03	chr9	XP_008650747,1	chr1	17,3295	0,502	0,028967945	133,3038462
BvuEXLA-03	chr9	XP_008658904,1	chr9	52,9331	0,4696	0,008871576	407,1776923
BvuEXLA-03	chr9	XP_023157855,1	chr1	50,863	0,4727	0,009293593	391,2538462
BvuEXLA-04	chr9	NP_001288686,1	chr1	50,9098	0,4914	0,009652366	391,6138462
BvuEXLA-04	chr9	XP_008650747,1	chr1	51,4141	0,5007	0,009738574	395,4930769
BvuEXLA-04	chr9	XP_008658904,1	chr9	51,1378	0,477	0,009327738	393,3676923
BvuEXLA-05	chr9	XP_008658904,1	chr9	56,4313	0,5863	0,010389624	434,0869231
BvuEXLA-05	chr9	NP_001288686,1	chr1	41,4337	0,5828	0,014065845	318,7207692
BvuEXLA-05	chr9	XP_020393622,1	chr5	53,4173	0,5212	0,009757139	410,9023077
BvuEXLA-06	chr9	NP_001147432,1	chr1	5,5296	0,4991	0,090259693	42,53538462
BvuEXLA-06	chr9	NP_001288686,1	chr1	19,594	0,4943	0,02522711	150,7230769
BvuEXLA-06	chr9	XP_008650747,1	chr1	19,6229	0,4943	0,025189957	150,9453846
BvuEXLA-06	chr9	XP_008658904,1	chr9	52,4441	0,4717	0,008994339	403,4161538
BvuEXLA-06	chr9	XP_023157855,1	chr1	52,6878	0,4736	0,008988798	405,2907692
BvuEXLA-07	chr9	NP_001288686,1	chr1	52,7943	0,5322	0,010080634	406,11
BvuEXLA-07	chr9	XP_008650747,1	chr1	52,797	0,5322	0,010080118	406,1307692

EK-7 Devamı

Şeker pancarı-Mısır							
Genler	Kromozom	Genler	Kromozom	Ks	Ka	Ka/Ks	MYÖ
BvuEXLA-07	chr9	XP_008658904,1	chr9	24,775	0,5187	0,020936428	190,5769231
BvuEXLB-01	chr5	NP_001288686,1	chr1	19,8293	0,6075	0,030636482	152,5330769
BvuEXLB-01	chr5	XP_008650747,1	chr1	54,6476	0,6017	0,011010548	420,3661538
Average				45,45982	0,42217	0,012139617	349,6909412

EK-8: BvuEXP proteinlerinin Blast2GO analiz detayları

Sekans Adı	Açıklama	Uzunluk	e-Değeri	Benzerlik	Hücreyel Bileşenler	Biyolojik süreç	Moleküler Fonksiyon
BvuEXPA-01	expansin-A8	253	9,52E-159	94,14	extracellular region, cell wall, membrane	plant-type cell wall organization	
BvuEXPA-02	expansin-A8-like	249	0,0	90,03	extracellular region, cell wall, membrane	plant-type cell wall organization	
BvuEXPA-03	expansin A10	253	1,94E-158	91,31	extracellular region, cell wall, membrane	plant-type cell wall organization	
BvuEXPA-04	expansin-A4	258	1,53E-170	95,56	extracellular region, cell wall, membrane	plant-type cell wall organization	
BvuEXPA-05	expansin-A12	256	0,0	85,62	extracellular region, cell wall, membrane	plant-type cell wall organization	
BvuEXPA-06	expansin-A13	267	1,08E-157	90,66	extracellular region, cell wall, integral component of membrane	plant-type cell wall organization	
BvuEXPA-07	expansin-A23-like	226	1,33E-161	81,35	extracellular region, cell wall, membrane	plant-type cell wall organization	
BvuEXPA-08	expansin-A1-like protein	253	0,0	91,63	extracellular region, cell wall, membrane	plant-type cell wall organization	

EK-8 Devamı

Sekans Adı	Açıklama	Uzunluk	e-Değeri	Benzerlik	Hücreyel Bileşenler	Biyolojik süreç	Moleküler Fonksiyon
BvuEXPA-09	Expansin-A10 - like protein	251	5,82E-157	91,29	extracellular region, cell wall, membrane	plant-type cell wall organization	
BvuEXPA-10	expansin-A7-like	253	4,66E-174	85,46	extracellular region, cell wall, membrane	plant-type cell wall organization	
BvuEXPA-11	Expansin-A1 like	259	3,13E-153	89,69	extracellular region, cell wall, membrane	plant-type cell wall organization	
BvuEXPA-12	expansin-A25-like protein	254	1,45E-170	87,08	extracellular region, cell wall, membrane	plant-type cell wall organization	
BvuEXPA-13	putative expansin-A26	250	0,0	86,21	extracellular region, cell wall, membrane	plant-type cell wall organization	
BvuEXPA-14	Pollen_allerg_1 domain-containing protein/DPBB_1 domain-containing protein	179	4,28E-126	79,27	extracellular region, cell wall, membrane	plant-type cell wall organization	
BvuEXPA-15	expansin-A4	249	0,0	95,93	extracellular region, cell wall, membrane	plant-type cell wall organization	

EK-8 Devamı

Sekans Adı	Açıklama	Uzunluk	e-Değeri	Benzerlik	Hücresel Bileşenler	Biyolojik süreç	Moleküler Fonksiyon
BvuEXPA-16	expansin-A11-like	257	1,35E-158	93,54	extracellular region, cell wall, integral component of membrane	plant-type cell wall organization	
BvuEXPA-17	expansin-A20	264	0,0	87,45	extracellular region, cell wall, integral component of membrane	syncytium formation, plant-type cell wall organization, response to Karrikin	
BvuEXPA-18	expansin-A23-like	207	3,81E-134	84,7	extracellular region, cell wall, membrane	plant-type cell wall organization	
BvuEXPA-19	expansin-A11-like	258	3,62E-161	93,53	extracellular region, cell wall, integral component of membrane	plant-type cell wall organization	
BvuEXPB-01	putative expansin-B2	272	0,0	78,57	extracellular region	sexual reproduction	
BvuEXPB-02	expansin-B3-like	271	0,0	87,88	extracellular region, plasmodesma, integral component of membrane	syncytium formation, sexual reproduction	
BvuEXLA-01	expansin-like A2	261	0,0	88,19	extracellular region, plant-type cell wall, plasmodesma	sexual reproduction	
BvuEXLA-02	expansin-like A2	260	0,0	85,34	extracellular region, plant-type cell wall, plasmodesma	sexual reproduction	

EK-8 Devamı

Sekans Adı	Açıklama	Uzunluk	e-Değeri	Benzerlik	Hücresel Bileşenler	Biyolojik süreç	Moleküler Fonksiyon
BvuEXLA-03	expansin-like A1	260	0,0	76,19	plant-type cell wall, plasmodesma		
BvuEXLA-04	expansin-like A1	251	0,0	84,0	extracellular region, plant-type cell wall, plasmodesma		
BvuEXLA-05	expansin-like A1	222	4,88E-161	83,29	extracellular region, plant-type cell wall, plasmodesma		
BvuEXLA-06	expansin-like A2	257	5,68E-162	76,8	plant-type cell wall, plasmodesma		
BvuEXLA-07	expansin-like A1	261	3,32E-176	79,01	extracellular region, plant-type cell wall, plasmodesma		
BvuEXLB-01	expansin-like B1	256	1,92E-169	88,21	extracellular region		protein dimerization activity
BvuEXLB-02	expansin-like B1	253	2,88E-149	71,08	extracellular region		
BvuEXLB-03	expansin-like B1	241	1,39E-164	76,48	extracellular region		

EK-9: BvuEXP genlerinin miRNA hedefleri

miRNA ismi	Hedef gen ismi	Beklenen değer	UPE	miRNA parçası	Hedef gen parçası
ath-miR156h	BvuEXPB-02	5	-1	UGACAGAAGAAAGAGAGCAC	UUCAUGUCUUUCUUUUUGUUA
ath-miR169a-3p	BvuEXPB-02	5	-1	GGCAAGUUGUCCUUGGCUAC	UUACCGAAGGACACCUUGUA
ath-miR169b-3p	BvuEXPB-02	5	-1	GGCAAGUUGUCCUUCGGCUACA	AUUUACCGAAGGACACCUUGUA
ath-miR5014a-3p	BvuEXPB-02	5	-1	UUGUACAAUUUAAGUGUACG	UAGACAGUGAAAUUUGUUCAA
ath-miR5014a-5p	BvuEXPB-02	5	-1	ACACUUAGUUUUGUACAACAU	AUGUU--ACAAAGUUAAGUGU
ath-miR5023	BvuEXPB-02	5	-1	AUUGGUAGUGGAUAAGGGGGC	CUCUCCUUCUCCGCUGCCGCU
ath-miR5640	BvuEXPB-02	5	-1	UGAGAGAAGGAAUUAGAUUCA	CUUGUUUAAUUUUUUUCUUA
ath-miR8184	BvuEXPB-02	5	-1	UUUGGUCUGAUUACGAAUGUA	AAUGUUUGUUGUUAGGCUAAA
ath-miR834	BvuEXPB-02	5	-1	UGGUAGCAGUAGCGGUGGUAA	GGAGAGCCGCUACUGUUAUUA
ath-miR857	BvuEXPB-02	5	-1	UUUUGUAUGUUGAAGGUGUAU	CAACACUUUCAACGGGAAGAA
ath-miR865-3p	BvuEXPB-02	5	-1	UUUUUCCUCAAAUUUAUCCAA	CUGGUGGAUUUGAGGAUGGA
osa-miR1863b.2	BvuEXPB-02	5	-1	AGAGACUUGGCUGAUGCAUUACU	CAAUUUCUAUCAUUUGAGUCUUU
osa-miR2055	BvuEXPB-02	5	-1	UUUCCUUGGGAAGGUGGUUUC	GGAGCCCUCUUCUAAAGGAGG
osa-miR2275d	BvuEXPB-02	5	-1	CUUGUUUUUCUCCAAUAUCUCA	GUUAGAGUGGAGAAAGAGAAG
osa-miR2919	BvuEXPB-02	5	-1	AAGGGGGGGGGGGGAAAGA	AUUUUCACCCCCCUCUCUC
osa-miR3979-5p	BvuEXPB-02	5	-1	UCUCUCUCUCCCUU--GAAGGC	CUCUUCUAAAGGAGGAGAGAGA
osa-miR529b	BvuEXPB-02	5	-1	AGAAGAGAGAGAGUACAGCUU	UUGUUUUACUUUUCCUUUUUU
osa-miR5799	BvuEXPB-02	5	-1	AAGACGAUAAUCAACGUUGGA C	GGCCCUUGUUUAAUUUUUUUCUU
ptc-miR478h	BvuEXPB-02	5	-1	UAACGUGUCUCCUAAUUUUUAGG GA	AGGUGAAGGGUGCGGGGCAUGUUA
ptc-miR478i	BvuEXPB-02	5	-1	UAACGUGUCUCCUAAUUUUUAGG GA	AGGUGAAGGGUGCGGGGCAUGUUA

EK-9 Devamı

miRNA ismi	Hedef gen ismi	Beklenen değer	UPE	miRNA parçası	Hedef gen parçası
ptc-miR478j	BvuEXPB-02	5	-1	UAACGUGUCUCCUAUUUUUAGG GA	AGGUGAAGGGUGCGGGGCAUGUUA
ptc-miR478k	BvuEXPB-02	5	-1	UAACGUGUCUCCUAUUUUUAGG GA	AGGUGAAGGGUGCGGGGCAUGUUA
ptc-miR478l	BvuEXPB-02	5	-1	UAACGUGUCUCCUAUUUUUAGG GA	AGGUGAAGGGUGCGGGGCAUGUUA
ptc-miR478m	BvuEXPB-02	5	-1	UAACGUGUCUCCUAUUUUUAGG GA	AGGUGAAGGGUGCGGGGCAUGUUA
ptc-miR478n	BvuEXPB-02	5	-1	UAACGUGUCUCCUAUUUUUAGG GA	AGGUGAAGGGUGCGGGGCAUGUUA
ptc-miR478o	BvuEXPB-02	5	-1	UAACGUGUCUCCUAUUUUUAGG GA	AGGUGAAGGGUGCGGGGCAUGUUA
ptc-miR478q	BvuEXPB-02	5	-1	UAACGUGUCUCCUAUUUUUAGG GA	AGGUGAAGGGUGCGGGGCAUGUUA
ptc-miR478r	BvuEXPB-02	5	-1	UAACGUGUCUCCUAUUUUUAGG GA	AGGUGAAGGGUGCGGGGCAUGUUA
ptc-miR478s	BvuEXPB-02	5	-1	UAACGUGUCUCCUAUUUUUAGG GA	AGGUGAAGGGUGCGGGGCAUGUUA
zma-miR169r-3p	BvuEXPB-02	5	-1	GGCAAGUUGUCCUUGGCUACA	UUUACCGAAGGACACCUUGUA
zma-miR395b-5p	BvuEXPB-02	5	-1	GUUCCCUACAAGCACUUCACAA	AAAUGACGCAUUUGUGGGGAGC
zma-miR395c-5p	BvuEXPB-02	5	-1	GUUCCCUCAAACACUUCACCA	AAAUGACGCAUUUGUGGGGAGC
zma-miR395i-5p	BvuEXPB-02	5	-1	GUUCCCUACAAGCACUUCACGA	AAAUGACGCAUUUGUGGGGAGC
zma-miR528a-3p	BvuEXPB-02	5	-1	CCUGUGCCUGCCUCUCCAUAU	GGUGGGGCAUGCGGGUACGGG
zma-miR528b-3p	BvuEXPB-02	5	-1	CCUGUGCCUGCCUCUCCAUAU	GGUGGGGCAUGCGGGUACGGG

EK-9 Devamı

miRNA ismi	Hedef gen ismi	Beklenen değer	UPE	miRNA parçası	Hedef gen parçası
zma-miR529-3p	BvuEXPB-02	5	-1	GCUGUACCCUCUCUCUUCUUC	GGAGGAGAGAGAGCG-ACAGC
zma-miR529-5p	BvuEXPB-02	5	-1	AGAAGAGAGAGAGUACAGCCU	UUGUUUUACUUUCCUUUUUU
ath-miR390a-5p	BvuEXLB-02	5	-1	AAGCUCAGGAGGGAUAGCGCC	UAUGCUAUUUUUCUUGUGCUA
ath-miR390b-5p	BvuEXLB-02	5	-1	AAGCUCAGGAGGGAUAGCGCC	UAUGCUAUUUUUCUUGUGCUA
osa-miR11339-3p	BvuEXLB-02	5	-1	UAUGAAUGUGGGCAAUGCUAG	CUACUCUUGCCUGCAUAAUA
osa-miR1429-5p	BvuEXLB-02	5	-1	GUAUAUACUAAUCCGUGCAU	UUGCCUGCAUUAUAUGUUGC
osa-miR156b-3p	BvuEXLB-02	5	-1	GCUCACUCUCUAUCUGUCAGC	UUUGGGAGAUGGGGAGUGAUU
osa-miR167e-3p	BvuEXLB-02	5	-1	AGAUCAUGUUGCAGCUUCACU	AGUUAAGAUCUAGCAUGAUUU
osa-miR167i-3p	BvuEXLB-02	5	-1	AGAUCAUGUUGCAGCUUCACU	AGUUAAGAUCUAGCAUGAUUU
osa-miR1861c	BvuEXLB-02	5	-1	CGAUCUUGUAGCAAGAACUGAG	UGUGGUGCAUGUACAAGGUUA
osa-miR390-5p	BvuEXLB-02	5	-1	AAGCUCAGGAGGGAUAGCGCC	UAUGCUAUUUUUCUUGUGCUA
osa-miR5160	BvuEXLB-02	5	-1	CGAGAUCGAUGGUAUAUUUCUG	CUUAAUAUGCUAUUUUUCUUG
osa-miR5492	BvuEXLB-02	5	-1	AGAAGGAGAAUAGAUUUGGUU	GACCAUAGUCAUUUUCUUCU
ptc-miR156l	BvuEXLB-02	5	-1	UUGACAGAAGAUGGAGAGCAC	GUGAUCCCUAUUUUCUGGCAG
ptc-miR3627b	BvuEXLB-02	5	-1	UGUCGCAGGAGAGAUGGCGCUA	AUAUGCUAUUUUUCUUGUGCUA
ptc-miR390a	BvuEXLB-02	5	-1	AAGCUCAGGAGGGAUAGCGCC	UAUGCUAUUUUUCUUGUGCUA
ptc-miR390b	BvuEXLB-02	5	-1	AAGCUCAGGAGGGAUAGCGCC	UAUGCUAUUUUUCUUGUGCUA
ptc-miR390c	BvuEXLB-02	5	-1	AAGCUCAGGAGGGAUAGCGCC	UAUGCUAUUUUUCUUGUGCUA
ptc-miR390d-5p	BvuEXLB-02	5	-1	AAGCUCAGGAGGGAUAGCGCC	UAUGCUAUUUUUCUUGUGCUA
ptc-miR395a	BvuEXLB-02	5	-1	CUGAAGGGUUUGGAGGAACUC	UACUCCUCUAAACUUUACAA
ptc-miR6427-3p	BvuEXLB-02	5	-1	GUGGGAAUGAACAUUAUGAGA	CAUAGUCAUUUUCUUCUAC
ptc-miR6435	BvuEXLB-02	5	-1	UGAAUAUUGGAGACACUCUAG	AUAUAGUUUCUCUGAUGUUA
zma-miR2275a-5p	BvuEXLB-02	5	-1	AGAGUUGGAGGAAAGCAAACC	AAGGUGUUUUUUUUCUUAUUU
zma-miR390a-5p	BvuEXLB-02	5	-1	AAGCUCAGGAGGGAUAGCGCC	UAUGCUAUUUUUCUUGUGCUA

EK-9 Devamı

miRNA ismi	Hedef gen ismi	Beklenen değer	UPE	miRNA parçası	Hedef gen parçası
zma-miR390b-5p	BvuEXLB-02	5	-1	AAGCUCAGGAGGGAUAGCGCC	UAUGCUAUUUUUCUUGUGCUA
ath-miR156h	BvuEXPA-15	5	-1	UGACAGAAGAAAGAGAGCAC	GGGUUUUUUUUCUUUUUUUA
ath-miR1886.1	BvuEXPA-15	5	-1	UGAGAGAAGUGAGAUGAAUC	AAUUUUUUUUUACUUUUUUGG
ath-miR447a-3p	BvuEXPA-15	5	-1	UUGGGGACGAGAUGUUUUGUUG	GUGCAACCCACCUCGUCCUCAC
ath-miR447b	BvuEXPA-15	5	-1	UUGGGGACGAGAUGUUUUGUUG	GUGCAACCCACCUCGUCCUCAC
ath-miR5656	BvuEXPA-15	5	-1	ACUGAAGUAGAGAUUGGGUUU	CAAUCCAAU-UCUGUUUUAGU
ath-miR829-5p	BvuEXPA-15	5	-1	ACUUUGAAGCUUUGAUUUGAA	UAUACAUAAGGUUCGAAGA
ath-miR846-3p	BvuEXPA-15	5	-1	UUGAAUUGAAGUGCUUGAAUU	AAUUUUAGUGUUUUAAUUAAA
osa-miR1429-3p	BvuEXPA-15	5	-1	GUUGCACGGUUUGUAUGUUG	GGAU AUGGGAACCUGUACAGC
osa-miR2095-3p	BvuEXPA-15	5	-1	CUUCCAUUUAUGAUAGUAU	CUAAUUUAUGA-UGGAAG
osa-miR2100-5p	BvuEXPA-15	5	-1	UUCUCUCAAGUUGCCAAACAAG	UGAAAUUGGUAAUUUUGGAGAA
osa-miR5815	BvuEXPA-15	5	-1	AAUGUUAUGGACACUAGAUGACA U	GGAAUGUUUAGUAUUUUUAACAU U
osa-miR5828	BvuEXPA-15	5	-1	UUACGGCAUUAAGUAAAUC	GGCUUAAUUUUAGUGUUUUAA
ptc-miR478a	BvuEXPA-15	5	-1	UGACGUGUCUUCUAUUUUUAGG GA	UCUCUAAAAAAGAAGAUAAAUUA
ptc-miR478b	BvuEXPA-15	5	-1	UGACGUGUCUUCUAUUUUUAGG GA	UCUCUAAAAAAGAAGAUAAAUUA
ptc-miR478c	BvuEXPA-15	5	-1	UGACGUGUCUUCUAUUUUUAGG GA	UCUCUAAAAAAGAAGAUAAAUUA
ptc-miR478d	BvuEXPA-15	5	-1	UGACAUGUCUUCUAUUUUUAGU AA	UCUCUAAAAAAGAAGAUAAAUUA
ptc-miR478f	BvuEXPA-15	5	-1	UGACAUGUCUUCUAUUUUUAGG GA	UCUCUAAAAAAGAAGAUAAAUUA

EK-9 Devamı

miRNA ismi	Hedef gen ismi	Beklenen değer	UPE	miRNA parçası	Hedef gen parçası
ptc-miR6421-3p	BvuEXPA-15	5	-1	UAGAGCAGAUUGUAAGGGAAG	GGUUCUUGGCAAUCUGCUCAU
ptc-miR7825	BvuEXPA-15	5	-1	UUGAAGAAAGGUAGACAGAUAG	UGC UUUGUUUGCCUUUAUAUAA
zma-miR2275a-5p	BvuEXPA-15	5	-1	AGAGUUGGAGGAAAGCAAACC	AACUUGUGUUCUUGUAACUCU
zma-miR2275b-3p	BvuEXPA-15	5	-1	UUCAGUUUCCUCUAAUAUCUCA	UUGGGU-UUGGAGGAAAAUGGA
zma-miR2275c-3p	BvuEXPA-15	5	-1	UUCAGUUUCCUCUAAUAUCUCA	UUGGGU-UUGGAGGAAAAUGGA

EK-10: BvuEXP domainleri

Genler	Domain	Başlama	Bitiş	Uzunluk
BvuEXPA-01	DPBB_1	66	151	85
BvuEXPA-02	Pollen_allerg_1	158	235	77
BvuEXPA-02	DPBB_1	62	147	85
BvuEXPA-03	Pollen_allerg_1	162	239	77
BvuEXPA-03	DPBB_1	66	151	85
BvuEXPA-04	Pollen_allerg_1	165	242	77
BvuEXPA-04	DPBB_1	67	154	87
BvuEXPA-05	Pollen_allerg_1	161	239	78
BvuEXPA-05	DPBB_1	66	150	84
BvuEXPA-06	Pollen_allerg_1	175	252	77
BvuEXPA-06	DPBB_1	78	164	86
BvuEXPA-07	Pollen_allerg_1	153	230	77
BvuEXPA-07	DPBB_1	60	142	82
BvuEXPA-08	Pollen_allerg_1	157	234	77
BvuEXPA-08	DPBB_1	59	146	87
BvuEXPA-09	Pollen_allerg_1	159	236	77
BvuEXPA-09	DPBB_1	63	148	85
BvuEXPA-10	Pollen_allerg_1	159	237	78
BvuEXPA-10	DPBB_1	52	148	96
BvuEXPA-11	Pollen_allerg_1	167	244	77
BvuEXPA-11	DPBB_1	79	156	77
BvuEXPA-12	Pollen_allerg_1	161	238	77
BvuEXPA-12	DPBB_1	66	150	84
BvuEXPA-13	Pollen_allerg_1	158	236	78
BvuEXPA-13	DPBB_1	65	147	82

EK-10 Devamı

Genler	Domain	Başlama	Bitiş	Uzunluk
BvuEXPA-14	Pollen_allerg_1	84	176	92
BvuEXPA-14	DPBB_1	1	73	72
BvuEXPA-15	Pollen_allerg_1	156	233	77
BvuEXPA-15	DPBB_1	58	145	87
BvuEXPA-16	Pollen_allerg_1	164	241	77
BvuEXPA-16	DPBB_1	65	153	88
BvuEXPA-17	Pollen_allerg_1	170	247	77
BvuEXPA-17	DPBB_1	72	159	87
BvuEXPA-18	Pollen_allerg_1	114	191	77
BvuEXPA-18	DPBB_1	19	103	84
BvuEXPA-19	Pollen_allerg_1	164	242	78
BvuEXPA-19	DPBB_1	65	153	88
BvuEXPB-01	DPBB_1	83	163	80
BvuEXPB-01	Pollen_allerg_1	175	255	80
BvuEXPB-02	Pollen_allerg_1	173	254	81
BvuEXPB-02	DPBB_1	79	161	82
BvuEXLA-01	Pollen_allerg_1	146	229	83
BvuEXLA-01	DPBB_1	57	134	77
BvuEXLA-02	Pollen_allerg_1	144	228	84
BvuEXLA-02	DPBB_1	54	132	78
BvuEXLA-03	Pollen_allerg_1	143	225	82
BvuEXLA-03	DPBB_1	55	131	76
BvuEXLA-04	Pollen_allerg_1	137	221	84
BvuEXLA-04	DPBB_1	46	125	79
BvuEXLA-05	Pollen_allerg_1	142	226	84
BvuEXLA-05	DPBB_1	51	130	79

EK-10 Devamı

Genler	Domain	Başlama	Bitiş	Uzunluk
BvuEXLA-06	Pollen_allerg_1	142	226	84
BvuEXLA-06	DPBB_1	54	131	77
BvuEXLA-07	Pollen_allerg_1	147	230	83
BvuEXLA-07	DPBB_1	56	135	79
BvuEXLB-01	Pollen_allerg_1	155	240	85
BvuEXLB-01	DPBB_1	65	143	78
BvuEXLB-02	Pollen_allerg_1	152	237	85
BvuEXLB-02	DPBB_1	63	140	77
BvuEXLB-03	Pollen_allerg_1	140	223	83
BvuEXLB-03	DPBB_1	52	128	76

ÖZGEÇMİŞ

Adı, Soyadı
Doğum Yeri ve Yılı
Medeni Hali
Yabancı Dil

: Dima Faris AL-MAMOORI
: Babil, 1994
: Evli
: İngilizce, Türkçe



Eğitim Durumu

Lise
Lisans

: Al Khansaa Ortaokul, Babil
: Al-Qassim Green Üniversitesi, Biyoteknoloji ve
Genetik mühendisliği Fakültesi

Mesleki Deneyim

İş Yeri
İş Yeri
İş Yeri

: Al Ghadeer Laboratuvarı (Temmuz 2016-Aralık 2016)
: Al nukhbah Laboratuvarı (Şubat 2017- Ağustos 2017)
: Özel Öğretmen (Ağustos 2017- Ocak 2018)