

TÜRKİYE'DE DEĞİŞİK EKOLOJİLERDE RHİZOMANİA HASTALIĞINA DAYANIKLI VE DUYARLI ŞEKER PANCARI ÇEŞİTLERİNİN VERİM VE KALİTE PERFORMANSI

Rıza KAYA* Songül GÜREL

Şeker Enstitüsü, 06930, Etimesgut-Ankara
*rizakaya1969@hotmail.com

Geliş Tarihi : 29.12.2011

Kabul Tarihi : 20.07.2012

ÖZET : Bu çalışmada, Türkiye'de Rhizomania hastalığı ile yoğun olarak bulaşık olduğu bilinen Eskişehir ili ve hastalığın görülmediği Konya iline ait Ilgın ve Erzurum'a bağlı Hasankale ilçeleri gibi değişik ekolojik şartlarda en son geliştirilmiş dayanıklı ve duyarlı şeker pancarı çeşitlerinin, verim ve kalite performanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Hastalık ile bulaşık olan Eskişehir denemelerinde dayanıklı çeşitlerin enfeksiyon oranı, duyarlı çeşitlere göre 2-3 kat daha düşük bulunmuştur. Her üç bölgede en yüksek kök verimi 'Esperanza' ve daha sonra 'Valentina' çeşitlerinden, diğer yandan en yüksek şeker ve artırlmış şeker varlığı ise 'Felicita' çeşidinden elde edilmiştir. Hastalığın olmadığı Hasankale'de şeker varlığında 'Verity', artırlmış şeker varlığında ise 'Verity' ve 'Arosa' çeşitleri 'Felicita' kadar yüksek değerlere ulaşmıştır. Rhizomania, dayanıklı çeşitlere kıyasla, duyarlı çeşitlerde % 38 kök verimi, % 19 şeker varlığı, % 26 artırlmış şeker varlığı ve % 54 şeker verimi kayıplarına yol açmıştır. Diğer taraftan duyarlı çeşitlerin sodyum ve potasyum içerikleri sırasıyla % 50 ve 9 düzeyinde artmış ve α -amino azot seviyesi ise % 67 oranında düşmüştür. Hastalığın bulaşık olmadığı Ilgın'da dayanıklı çeşitler, duyarlı çeşitlerden % 3 daha yüksek kök ve şeker verimi sağlamasına rağmen, bu iki grubun kalite özellikleri arasında fark gözlenmemiştir. Hastalığın olmadığı Hasankale'de ise duyarlı çeşitler dayanıklı çeşitlere göre, şeker ve artırlmış şeker varlığında % 4, şeker veriminde % 2 daha iyi, potasyum varlığında ise % 7 daha kötü performans sergilemiştir.

Anahtar sözcükler: Şeker pancarı, Rhizomania, BNYVV, dayanıklı çeşit, verim ve kalite.

YIELD AND QUALITY PERFORMANCE OF SUSCEPTIBLE AND RESISTANT SUGAR BEET VARIETIES TO RHIZOMANIA IN DIFFERENT LOCATIONS OF TURKEY

ABSTRACT : In this study, it was aimed to determine the yield and quality performances of susceptible and resistant varieties, which have been bred recently, in rhizomania-infested soils in Eskişehir province and -uninfested soils in Ilgın district of Konya province and Hasankale district of Erzurum province in Turkey. Virus content of the resistant varieties was found to be 2-3 times lower than that of the susceptible varieties in the infested soils in Eskişehir. In the sites of three trials, the highest root yield was obtained from the varieties, firstly 'Esperanza' and secondly 'Valentina'. On the other hand, 'Felicita' had the highest sugar and extractable sugar content. In the uninfested soil in Hasankale, 'Verity' in terms of sugar content and 'Verity' and 'Arosa' in terms of extractable sugar content had the same values as 'Felicita'. Rhizomania caused 38% losses in root yield, 19% in sugar content, 26% in extractable sugar content and 54% sugar yield in susceptible varieties when compared to resistant varieties. On the other hand, the contents of sodium and potassium increased at the rate of 50 and 9%, respectively, but the content of α -amino nitrogen decreased at the rate of 67 % in susceptible varieties when compared to resistant ones. Although resistant varieties gave 3% higher root and sugar yield than susceptible varieties in the uninfested soil of Ilgın, it was not observed any differences between resistant and susceptible varieties in terms of quality parameters. Resistant varieties showed better performance than susceptible varieties for sugar and extractable sugar content (4%) and sugar yield (2%) but they showed worse performance than them for potassium content (7%) in the uninfested soil of Hasankale.

Key words: Sugar beet, rhizomania, BNYVV, resistant variety, yield and quality.

1. GİRİŞ

Dünya'da üretilen yaklaşık 155 milyon ton şekerin % 79'u şeker kamışı ve % 21'i şeker pancarından karşılanmaktadır (Anonim, 2008a). Pancardan şeker üreten ülkeler içinde altıncı sırada yer alan Türkiye'de (Anonim, 2008b) üretilen 2.1 milyon ton şekerin % 81'i şeker pancarından elde edilmektedir (Anonim, 2009).

Türkiye'de şeker ve şeker pancarı, kota sistemine göre üretildiğinden, hedeflenen şeker pancarı üretiminin aksamaması büyük önem taşımaktadır. Türkiye'de ortalama olarak 2 milyon ton şeker üretimi (Anonim, 2009) için 14 milyon ton şeker pancarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu üretimin gerçekleşmesinde en başta verim ve kalitesi yüksek çeşit ekimiyle birlikte, uygun üretim tekniklerini uygulayarak ve bitki koruma tedbirlerini alarak, maksimum verim temini temel hedefdir.

Şeker pancarının verim ve kalitesinde çok büyük kayıplara yol açan hastalıklardan biri *Beet necrotic yellow vein virus* (BNYVV) tarafından sebep olunan Rhizomania (kök sakallanması) hastalığıdır. Rhizomania, enfeksiyon şiddetine bağlı olarak, şeker pancarının kök veriminde % 30-90 (Asher, 1993; Asher ve Kerr, 1996) ve şeker veriminde % 70'e varan kayıplara yol açabilmektedir (Putz ve ark., 1990; Rush ve Heidel, 1995). Ayrıca, hastalık şeker pancarının melas oluşturucu sodyum ve potasyum oranını artırarak, fabrikada işlenme safiyetini bozmaktadır (Kajiyama ve ark., 1990).

Hastalık, ilk kez 1950'li yılların ortasında İtalya'da görülmüş (Canova, 1959) ve daha sonra Asya, Avrupa ve Amerika kıtalarına yayılmıştır (Putz ve ark., 1990; Suarez ve ark., 1999). Türkiye'de ise Rhizomania, ilk kez 1987 yılında Edirne ile Amasya'da tespit edilmiş (Koch, 1987) ve muhtelif yerlerde varlığı saptanmıştır (Vardar ve Erkan, 1992). Daha sonra yapılan

araştırmalarda hastalığın Marmara, Batı ve Orta Karadeniz ile İç Anadolu Bölgesinin bir kısmında yaygın olduğu bildirilmiştir (Kıymaz ve Ertunç, 1996; Ertunç ve ark., 1998; Kaya ve Erdiler, 1998; Kutluk ve Yanar, 2001 ve 2002, Özer ve Ertunç, 2005).

Doğada BNYVV *Polymyxa betae* Keskin adlı protozoa vasıtası ile hastalıklı bitkilerden sağlıklı bitkilere taşınmaktadır (Tamada, 1975). Rhizomania hastalığı su, rüzgar, hastalıklı bitki materyali, tarım makineleri, fide ve yumru bitki materyali (Asher, 1994), bulaşık toprak nakli ve çiftlik gübresi (Heijbroek, 1987), fabrikaların atık madde ve atık suyu (Cariolle, 1987) ile yayılmaktadır. *P. betae*'nin kistleri, tarla koşullarında toprakta sistosori (kalın duvarlı kışlama sporları) olarak bulunmakta (Ertunç, 1998) ve virüs, bu sistosorilerde en az 15 yıl canlı kalan protozoa'nın bünyesine alındıktan sonra uzun süre taşınmaktadır (Abe ve Tamada 1986; Rush ve Heidel, 1995). 15 yıllık sürede civar alanlar bulaşık olduğu için belli bir tarlada konukçu bitki ekilmese bile yeni bulaşmalar olacağından, sürekli tedbir alınması gerekmektedir.

Rhizomania hastalığının kimyasal mücadelesi, zor ve de çevre ve insan sağlığına olumsuz etkilerinden dolayı uygulanamamaktadır. Günümüzde en etkili mücadele, bulaşık ekim alanlarında kısmen dayanıklı şeker pancarı çeşitlerinin ekimi ile yapılmaktadır (Richard-Molard, 1996). Bunun yanında, tarla toprağının iyi drene edilmesi, havalanmayı sağlayacak şekilde toprak işleme (Tosic ve ark., 1985) gibi kültürel tedbirler hastalığın zararını azaltıcı faktörlerdir.

Hastalığın bulaşıklığının bilinmediği bölgelerde zamanla çiftçiler, şeker pancarı verimlerinin düşmesi nedeniyle zarar edecek ve üretimden vazgeçeceklerdir. Diğer taraftan şeker fabrikalarının işleyeceği şeker pancarı miktarının ve kalitesinin düşmesiyle fabrikalar ekonomik çalışmayacak ve hedeflenen miktarın altında şeker üretilecektir. Ülkenin her yıl hedeflediği şeker pancarı ve dolayısıyla şeker üretiminin sekteye uğramaması için ekim alanlarında Rhizomania'nın yeni bulaştığı ve hafif seyrettiği dönemde, tespit edilmesi hastalığın düşük zararlar atlatılması bakımından önemlidir. Bu nedenle sürekli sağlıklı şeker pancarı ekim alanları taranıp, henüz bulaşmış alanlar belirlenerek, dayanıklı şeker pancarı çeşitlerinin ekimi sağlanmaktadır.

İklim ve toprak koşullarına bağlı olarak değişen Rhizomania hastalığı, bir bölgenin şeker pancarı ekim alanlarının tamamında aynı derecede görülmemektedir. Taban suyu yüksek olan akarsu, çay, dere ve göl kıyılarında ağır bünyeli topraklarda hastalık ağır seyretmektedir. Bu özelliklerden uzaklaştıkça bulaşıklık seviyesi azalmakta, özellikle kumsal, havadar, su tutmayan süzek topraklara sahip yamaç alanlarda hastalık görülmemektedir (Kaya ve Erdiler, 2001). Ülkemizde şeker pancarı ekim alanları, bölgeden bölgeye köyden köye hatta aynı köyün arazileri, mevkiden mevkiye ve tarladan tarlaya değişiklik arz etmektedir. Hastalığın bulaşıklık

durumu, kesin sınırlarla ayrılmadığından, çok küçük (bir dekarın altına kadar düşen) şeker pancarı tarlalarından dolayı dayanıklı çeşit ekimi isabetli yapılamamaktadır. Bu durum, risk alanı içerisindeki ekim alanlarının tamamında dayanıklı şeker pancarı çeşit ekimini zorunlu kılmaktadır. Bütün bu yönleriyle değerlendirildiğinde, hastalığa dayanıklı çeşitlerin verim ve kalite düzeylerinin, bulaşık olmayan alanlarda da duyarlı çeşitler seviyesinde olması büyük önem arz etmektedir. Bu amaçla, bu çalışmada, Rhizomania hastalığına karşı son ıslah edilen dayanıklı çeşitler ile duyarlı çeşitler denemeye alınarak, hastalığın bulaşık olduğu ve olmadığı bölgelerde verim ve kalite performansları değerlendirilmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Rhizomania ile bulaşık ekim alanlarını temsilen Şeker Enstitüsü Eskişehir Deneme İstasyonu'nda ve bulaşık olmayan ekim alanlarını temsilen Ilgın (Konya) ve Hasankale (Erzurum) Deneme İstasyonlarında olmak üzere üç farklı yerde 2005, 2006 ve 2007 yıllarında denemeler yürütülmüştür. Denemeler, tesadüf blokları deneme desenine göre, 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim parseli, 12 m² ve hasat parseli, 10.2 m² olarak belirlenmiştir. Denemelerde Cassandra, Arosa, Hülya Verity, ve S2003 olmak üzere 5 adet Rhizomania hastalığına duyarlı ve Valentina, Esperanza, Felicita, Leila ve Visa olmak üzere 5 adet Rhizomania'ya dayanıklı genetik monogerm şeker pancarı çeşitleri denenmiştir. Cassandra, Arosa, Hülya, Valentina, Esperanza, Felicita ve Leila KWS (Almanya) firmasından; Verity, Visa ve S2003 SESVANDERHAVE (Belçika) firmasından temin edilmiştir. Bütün tohum çeşitleri, toprakaltı zararlıları ve kök yanıklığına karşı (9 g imidacloprid, 3,2 g thiram ve 3,5 g hymexazol 1 kg tohum⁻¹) ilaçlanmıştır.

Hububat hasadının ardından saplar toplandıktan sonra anız, diskaro ile toprağa karıştırılmış, gölge tavında dipkazan çekilmiştir. Her yıl 0-20 ve 20-40 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin analiz sonucuna göre, Eskişehir ve Ilgın'da 140 kg N ha⁻¹, 60-80 kg P₂O ha⁻¹ ve 40-50 kg K₂O ha⁻¹; Hasankale'de 150 kg N ha⁻¹, 60 kg P₂O ha⁻¹ ve 100-120 kg K₂O ha⁻¹ kullanılmıştır. Fosforlu gübrenin üçte ikisi ile potasyumlu gübrenin tamamı atılıp, pullukla sürülmüştür. Fosforlu gübrenin üçte biri ile azotlu gübrenin yarısı ilkbahar tohum yatağı hazırlığından önce verilip, kombi-kürüm ile toprağa karıştırılmıştır. Eskişehir ve Ilgın deneme istasyonlarında nisan ayının ikinci haftasında, Hasankale'de ise mayıs ayının ilk haftasında 40 x 25 cm aralık ve mesafeye ocak usulü ekim yapılmıştır. Azotlu gübrenin kalan yarısı ise baş gübresi şeklinde, seyreltme ve teklemeden önce parsellere verilip, çapa ile toprağa karıştırılmıştır. Tarla çıkışı tamamlanıp, sıralar belli olduktan sonra ara çapası, bitkilerin 4-6 yapraklı devresinde ise seyreltme ve tekleme yapılmıştır. Bitkinin su

Rhizomonía hastalığına duyarlı veya dayanıklı şeker pancarında verim

ihtiyacını karşılamak için, mevsim içerisinde düşen yağışlara (Çizelge 1, 2 ve 3) ilave olarak haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında bütün deneme yerlerinde 5'er sulama yapılmıştır. Denemeler, eylülün

son haftası ve ekimin ilk haftası arasında hasat edilmiştir. Deneme yerlerinin toprak özellikleri Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 1. Eskişehir deneme tarlasının uzun yıllık ortalama (1997-2007) ve 2005, 2006 ile 2007 yıllarına ait bazı iklim değerleri

Aylar	Yağış (mm)				Sıcaklık (°C)							
	1997-2007	2005	2006	2007	1997-2007		2005		2006		2007	
					Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Mart	27.5	47.8	23.2	24	-1.6	11.7	1.2	11.7	-0.2	12.6	-3.0	12.5
Nisan	53.3	38.3	5.4	25.1	2.9	16.5	3	16.8	3.5	18.8	-2.5	14.6
Mayıs	46.2	53.6	20.8	65.6	7	22.4	7.4	22.1	6.2	22.7	8.9	26
Haziran	25.5	33.8	13.6	58.6	10.7	26.3	10.1	25.7	11.1	26.8	12.2	27.8
Temmuz	14.9	38.5	18.3	-	13.3	30.2	14.1	30.4	13.1	28.2	13.5	32.3
Ağustos	9.3	15.4	-	1.1	13.5	29.8	15	30.2	14.9	33.4	14.8	31.7
Eylül	15.5	8.1	45.7	-	8.6	25.2	9.5	24.7	9.7	24.2	8.9	26.6
Toplam	192.3	245.5	127	174.4	54.4	162.1	60.3	161.6	58.3	166.7	52.8	171.5
Ortalama	-	-	-	-	7.8	23.2	8.6	23.1	8.3	23.8	7.5	24.5

Çizelge 2. Ilgın deneme tarlasının uzun yıllık ortalama (1997-2007) ve 2005, 2006 ile 2007 yıllarına ilişkin bazı iklim değerleri

Aylar	Yağış (mm)				Sıcaklık (°C)							
	1997-2007	2005	2006	2007	1997-2007		2005		2006		2007	
					Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Mart	35.6	45	18.4	27.1	-1.7	12.1	-0.4	13	1.6	12.7	0.5	11.8
Nisan	58.5	82.2	80	19.4	3	17.8	2.8	16	3.8	16.7	0.7	14.6
Mayıs	44.7	38.8	63.8	2.8	6.3	24.3	6.1	20.9	8.3	20.3	13	24.7
Haziran	47.4	24.5	41.2	17.4	9.6	27.8	9.5	25.1	12.1	27.2	15.5	28.2
Temmuz	12.0	12	15	-	11.7	31.8	13.2	31.8	12.4	27.7	17.5	31.3
Ağustos	20.7	13.8	-	16.7	11.5	31.5	16.1	31.7	13.4	32.5	19.9	31.2
Eylül	21.5	14.8	43.3	46	8.3	27.5	7.7	23	8.7	25	8.8	24.8
Toplam	240.4	231.1	261.7	129.4	48.8	172.7	55	161.5	60.3	162.1	75.9	166.6
Ortalama	-	-	-	-	7	24.7	7.9	23.1	8.6	23.2	10.8	23.8

Çizelge 3. Hasankale deneme tarlasının uzun yıllık ortalama (1997-2007) ve 2005, 2006 ile 2007 yıllarına ilişkin bazı iklim değerleri

Aylar	Yağış (mm)				Sıcaklık (°C)							
	1997-2007	2005	2006	2007	1997-2007		2005		2006		2007	
					Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Mart	40.1	39	21	113	-6.2	4.8	-8.9	-2.9	-4.9	5.4	-8.3	2.7
Nisan	65.1	88.5	118.9	104	0.7	11.5	-0.2	10.3	3.5	12.9	-2.3	5.6
Mayıs	72.6	60.7	38.9	78	4.8	19	4.5	15.6	4.3	17.6	4.3	17
Haziran	36.1	58.3	3.5	54	7.3	23.7	6.8	21.2	6.3	27.3	8	22.7
Temmuz	19.2	36.5	21.7	33	10.2	26.5	9.9	28.3	11.6	28	9.2	22.5
Ağustos	16.8	13	6	39	10.4	29.8	11.4	29.8	11	29.9	8.7	26.5
Eylül	23	23	14	-	5.9	24.9	4.9	22.4	5.2	23.2	6.1	22.1
Toplam	272.8	319	224	421	33.1	140.2	28.4	124.7	37	144.3	25.7	119.1
Ortalama	-	-	-	-	4.7	20	4.1	17.8	5.3	20.6	3.7	17

Çizelge 4. Deneme tarlalarının toprak özellikleri

Toprak özelliği	Eskişehir	Ilgın	Hasankale
Bünye	Killi tın	Killi tın	Tın
pH	8.2	8.1	7.9
Organik madde (%)	1.88	2.57	1.85
P ₂ O ₅ (mg kg ⁻¹)	29.9	73.5	43.8
K ₂ O (mg kg ⁻¹)	231	88	257

Çeşitlerin Rhizomania hastalığı ile bulaşıklık durumunu belirlemek için, hasat sırasında her parselden tesadüfen alınan 10'ar adet 0.5-1 cm çapında şeker pancarı kuyruk örnekleri Clark ve Adams (1977)'nin DAS-ELISA metoduna göre test edilmiştir.

Bütün parseller ayrı ayrı hasat edilip, tartılarak, kök verimi değerleri hesaplanmıştır. Şeker varlığı (pancar kökünde bulunan şekerin kök ağırlığı olarak %'si), sodyum, potasyum, α-amino azot değerleri ICUMSA (International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis) analiz metodlarına göre tesbit edilmiştir (Atherton ve ark., 1998). Şeker varlığı, sodyum, potasyum ve α-amino azot analizleri, Betalyser sisteminde yapılmıştır. Şeker varlığı analizleri, sucromatta "Soğuk Digestion Metoduna" göre yapılarak, sonuç % olarak alınmıştır. Sodyum ve potasyum değerleri alev fotometresi metoduna göre alev fotometrede meq 100 g pancar⁻¹ olarak tespit

edilmiştir. α -amino azot analizleri de “Blue Number Metoduna” göre yapılmıştır (Kubadinow ve Wienenger, 1972).

Artırılmış şeker varlığı = Şeker varlığı - $[0.343(\text{Na}+\text{K}) + 0.094 \text{ N}+0.29]$ formülünden hesaplanmış olup, şeker pancarından fabrikasyonla üretilebilecek şekerin kök ağırlığına göre % ifadesidir. Artırılmış şeker varlığı ile kök verimleri çarpılarak, artırılmış şeker verimi değerleri elde edilmiştir. Elde edilen bütün verilere, Mstat-C istatistik paket programı kullanılarak, varyans analizi yapılmış ve Duncan testi ile deneme konuları arasındaki farklılıklar belirlenmiştir.

3. BULGULAR

ELISA testlerine göre, hastalığın bulaşık olduğu Eskişehir’de duyarlı ve dayanıklı bütün çeşitlerde Rhizomania (BNYVV) tespit edilmiştir. Ancak, hastalığa dayanıklı olan Valentina, Esperanza, Felicita, Leila ve Visa çeşitleri düşük seviyede; duyarlı çeşitlerden Verity ve S2003 orta; Cassandra, Arosa ve Hülya ağır seviyede hastalıktan etkilenmiştir. Ilgın ve Hasankale’de ise hastalığın olmadığı doğrulanmıştır (Çizelge 5).

Çizelge 5. Eskişehir, Ilgın ve Hasankale denemelerinde şeker pancarı çeşitlerinin DAS-ELISA test sonuçları

Çeşit	Eskişehir	Ilgın	Hasankale
Valentina	+	-	-
Esperanza	+	-	-
Felicita	+	-	-
Leila	+	-	-
Visa	+	-	-
Kassandra	+++	-	-
Arosa	+++	-	-
Hülya	+++	-	-
Verity	++	-	-
S2003	++	-	-

+) az hasta, ++) orta hasta, +++) çok hasta, -) sağlıklı

3.1. Kök Verimi

Rhizomania hastalığının bulaşık olduğu Eskişehir’de en yüksek kök verimi 101.7 t ha⁻¹ ile Esperanza çeşidinden elde edilmiş ve diğer çeşitler ile arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Diğer dayanıklı çeşitlerin kök verimleri ise 85.8 ile 77.1 t ha⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Duyarlı çeşitlerin kök verimleri önemli ölçüde düşük olmuş ve en düşük kök verimi Cassandra çeşidinden (45.6 t ha⁻¹) elde edilmiştir. Rhizomania ile bulaşık olmayan Ilgın’da yapılan denemelerde en yüksek kök verimi Esperanza (100.3 t ha⁻¹) ve Valentina (98.9 t ha⁻¹)’dan elde edilmiş ve aralarındaki fark istatistiki olarak önemsizdir. Diğer çeşitlerin kök verimi daha düşük bulunmuştur. Hastalığın bulaşık olmadığı Hasankale’de en yüksek kök verimi 55.4 t ha⁻¹ ile Valentina çeşidinden ve daha sonra 54.8 t ha⁻¹ ile Esperanza çeşidinden elde edilmiştir ve aralarındaki farklar istatistiki olarak önemsizdir. Bu iki çeşide göre, diğer çeşitlerin kök verimi istatistiki açıdan daha düşük olup, büyükten küçüğe doğru S2003 (50.9 t ha⁻¹), Hülya (49.5 t ha⁻¹), Verity (49.4 t ha⁻¹), Cassandra (49.4 t ha⁻¹), Arosa (48.8 t ha⁻¹), Felicita (48.0 t ha⁻¹), Leila (47.7 t ha⁻¹) ve Visa (47.4 t ha⁻¹) olarak sıralanmaktadır. S2003, Hülya, Verity, Cassandra, Arosa çeşitleri arasındaki farklar ile Hülya, Verity, Cassandra, Arosa, Felicita, Leila ve Visa çeşitleri arasındaki farklar istatistiki bakımdan önemsizdir (Çizelge 6).

Hastalığın olmadığı Ilgın ve Hasankale’de bölge koşullarına göre, en az Visa ve en fazla Esperanza çeşidi olmak üzere bütün çeşitlerin kök verimleri, % 39-45 (30.2-45.5 t ha⁻¹) arasında değişim göstermiştir. Her iki bölgede çeşitler arasındaki istatistiki sıralamada, Visa çeşidi hariç bütün çeşitler, benzer bir değişim sergilemiştir (Çizelge 6).

Dayanıklı ve duyarlı çeşitlerin ortalamaları değerlendirildiğinde hastalığın bulaşık olduğu Eskişehir’de dayanıklı çeşitler duyarlı çeşitlerden istatistiki anlamda önemli seviyede % 38 (32.7 t ha⁻¹) daha yüksek kök verimi sağlamıştır. Duyarlı çeşitlere göre dayanıklı çeşitler, hastalığın bulaşık olmadığı Ilgın ve Hasankale’de sırasıyla % 3 (2.3 t ha⁻¹) ve % 2 (1.1 t ha⁻¹) oranlarında daha yüksek kök verimine sahip olmalarına rağmen, Hasankale’de iki grup arasındaki farklar istatistiki açıdan önemsizdir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Eskişehir, Ilgın ve Hasankale’de şeker pancarı çeşitlerinin 2005-2007 yıllarına ait ortalama kök verimleri (t ha⁻¹)

Çeşitler	Eskişehir	Ilgın	Hasankale
Valentina RR	78.3 C	98.9 A	55.4 a
Esperanza RR	101.7 A	100.3 A	54.8 a
Felicita RR	85.8 B	82.4 C	48.0 c
Leila RR	77.1 C	82.5 C	47.7 c
Visa RR	82.3 BC	77.6 D	47.4 c
Kassandra	45.6 E	85.6 BC	49.4 bc
Arosa	50.5 E	86.1 B	48.8 bc
Hülya	47.3 E	84.4 BC	49.5 bc
Verity	59.0 D	87.1 B	49.4 bc
S 2003	59.0 D	86.6 B	50.9 b
Dayanıklı çeşitler ortalaması	85.0 A	88.3 A	50.7 a
Duyarlı çeşitler ortalaması	52.3 B	86.0 B	49.6 a

RR: Rhizomania hastalığına dayanıklı, P<0.05

3.2. Şeker Varlığı

Rhizomania hastalığının bulaşık olduğu Eskişehir’de şeker varlığı bakımından yapılan değerlendirmelerde, dayanıklı çeşitlerden Felicita 17.8 °S ile en yüksek değere ulaşmış olup, diğer çeşitler ile arasındaki farklar önemlidir. Diğer dayanıklı çeşitlerden istatistiki anlamda aynı grupta yer alan Leila (16.9 °S) ve Visa (16.8 °S) ile Esperanza (16.2 °S) ve Valentina (15.3 °S) çeşitleri, duyarlı (Arosa, Hülya, S2003, Verity ve Cassandra) çeşitlerden önemli ölçüde farklılık göstermiştir. Hastalığın olmadığı Ilgın ve Hasankale’de çeşitlerin şeker varlıkları birbirine yakın değerler sergilemiştir.

İlgın'da şeker varlığı bakımından en yüksek değer, kök veriminin tersine, dayanıklı Felicita (19.5 °S) ve Leila (19.2 °S) çeşitlerinden elde edilmiş ve diğer bütün çeşitlerden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Hasankale'de en yüksek şeker varlığı 20,1 °S ile Verity ve 20.0 °S ile Felicita çeşitlerinden elde edilmiş olup, aralarındaki fark istatistiki bakımdan önemsizdir. Diğer çeşitlerin şeker varlığı, büyükten küçüğe doğru sırasıyla, Kassandra (19.8 °S), S2003 (19.8 °S), Arosa (19.8 °S), Hülya (19.4 °S), Leila (19.2 °S), Visa (19.0 °S), Valentina (18.8 °S) ve Esperanza (18.6 °S) şeklindedir. Felicita, Kassandra, S2003 ve Arosa; Leila ve Hülya; Visa ve Valentina; Valentina ve Esperanza arasındaki farklar istatistiki olarak önemsiz, bu dört grup arasındaki farklar ise önemlidir (Çizelge 7).

Dayanıklı ve duyarlı çeşitlerin ortalamaları alındığında hastalığın bulaşık olduğu Eskişehir'de duyarlı çeşitlere kıyasla, dayanıklı çeşitlerden % 19 (3.2 °S) istatistiki olarak önemli seviyede daha yüksek şeker varlığı tespit edilmiştir. Hastalığın bulaşık olmadığı İlgın'da dayanıklı ve duyarlı çeşitlerin ortalamaları arasında herhangi bir farklılık tespit edilemezken, Hasankale'de duyarlı çeşitlerin şeker varlığı ortalamaları, % 4 (0.7 °S) daha yüksek olup, aralarındaki farklar önemlidir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Eskişehir, İlgın ve Hasankale'de şeker pancarı çeşitlerinin 2005-2007 yıllarına ait ortalama şeker varlıkları (%)

Çeşitler	Eskişehir	İlgın	Hasankale
Valentina RR	15.3 D	18.8 CDE	18.8 ef
Esperanza RR	16.2 C	18.6 EF	18.6 f
Felicita RR	17.8 A	19.5 A	20.0 ab
Leila RR	16.9 B	19.2 AB	19.2 cd
Visa RR	16.8 BC	18.6 DEF	19.0 de
Kassandra	13.0 F	19.0 BCD	19.8 b
Arosa	13.9 E	18.9 BCDE	19.8 b
Hülya	13.9 E	19.1 BC	19.4 c
Verity	13.1 F	19.0 BCD	20.1 a
S 2003	13.2 F	18.4 F	19.8 b
Dayanıklı çeşitler ortalaması	16.6 <u>A</u>	18.9 <u>A</u>	19.1 <u>b</u>
Duyarlı çeşitler ortalaması	13.4 <u>B</u>	18.9 <u>A</u>	19.8 <u>a</u>

RR: Rhizomania hastalığına dayanıklı, P<0.05

3.3. Artırılmış Şeker Varlığı

Her üç deneme yerinde en yüksek artırılmış şeker varlığı Felicita çeşidinden elde edilmiş olup, diğer çeşitlerin sıralaması ve çeşitler arasındaki farklılıklar şeker varlığına paralel bir değişim göstermiştir. Dayanıklı ve duyarlı çeşitlerin ortalamalarına göre, hastalığın bulaşık olduğu Eskişehir'de duyarlı çeşitlere kıyasla, dayanıklı çeşitlerde % 26 (3.6 °S) daha yüksek artırılmış şeker varlığı elde edilmiştir. Hastalığın bulaşık olmadığı Hasankale'de dayanıklı çeşitlerin artırılmış şeker varlığı ortalamaları, duyarlı çeşitlerinkinden istatistiki anlamda önemli seviyede % 4 (0.7 °S) daha düşük iken, İlgın'da % 1 (0.1 °S) daha

yüksek olup, farklar istatistiki açıdan önemsizdir (Çizelge 8).

Çizelge 8. Eskişehir, İlgın ve Hasankale'de şeker pancarı çeşitlerinin 2005-2007 yıllarına ait ortalama artırılmış şeker varlıkları (%)

Çeşitler	Eskişehir	İlgın	Hasankale
Valentina RR	12.4 C	16.6 CD	16.7 d
Esperanza RR	13.6 B	16.3 DE	16.6 d
Felicita RR	15.6 A	17.6 A	18.2 a
Leila RR	14.4 B	17.2 B	17.2 c
Visa RR	14.0 B	16.3 DE	16.8 d
Kassandra	9.9 E	16.8 BC	17.9 b
Arosa	11.0 D	16.8 BC	17.9 ab
Hülya	11.0 D	16.9 BC	17.4 c
Verity	9.9 E	16.8 BC	18.1 ab
S 2003	10.0 E	16.1 E	17.8 b
Dayanıklı çeşitler ortalaması	14.0 <u>A</u>	16.8 <u>A</u>	17.1 <u>b</u>
Duyarlı çeşitler ortalaması	10.4 <u>B</u>	16.7 <u>A</u>	17.8 <u>a</u>

RR: Rhizomania hastalığına dayanıklı, P<0.05

3.4. Şeker Verimi

Eskişehir'de en yüksek şeker verimi 13.9 t ha⁻¹ ile Esperanza ve 13.6 t ha⁻¹ ile Felicita çeşitlerinden elde edilmiş ve aralarındaki fark istatistiki bakımdan önemsiz bulunmuştur. Bu iki çeşit diğer dayanıklı ve duyarlı çeşitlerden istatistiki açıdan önemli düzeyde farklılık göstermiş olup, en düşük şeker verimi Kassandra çeşidinden (4.6 t ha⁻¹) sağlanmıştır. İlgın'da en yüksek şeker verimi, Valentina (16.4 t ha⁻¹) ve Esperanza (16.2 t ha⁻¹) çeşitlerinden elde edilmiş ve aralarındaki fark istatistiki bakımdan önemsizdir. Bu çeşitlerin şeker verimi; Verity (14.7 t ha⁻¹), Felicita (14.5 t ha⁻¹), Arosa (14.5 t ha⁻¹), Kassandra (14.4 t ha⁻¹), Hülya (14.2 t ha⁻¹), Leila (14.1 t ha⁻¹), S2003 (13.9 t ha⁻¹) ve Visa (12.6 t ha⁻¹) çeşitlerinden önemli miktarda yüksek bulunmuştur. Hasankale'de şeker verimi bakımından sırasıyla Valentina (9.3 t ha⁻¹), Esperanza (9.2 t ha⁻¹), S 2003 (9.1 t ha⁻¹), Verity (9.0 t ha⁻¹) ve Kassandra (8.9 t ha⁻¹) çeşitlerinden en yüksek şeker verimi elde edilmiş ve aralarındaki farklar istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Bu çeşitlerden istatistiki olarak önemli seviyede düşük şeker verimi elde edilen çeşitler; Arosa (8.8 t ha⁻¹), Felicita (8.8 t ha⁻¹), Hülya (8.7 t ha⁻¹) Leila (8.2 t ha⁻¹) ve Visa (8.0 t ha⁻¹) olarak sıralanmaktadır (Çizelge 9).

Hastalığın bulaşık olduğu Eskişehir'de dayanıklı ve duyarlı çeşitlerin şeker verimi ortalamaları karşılaştırıldığında dayanıklı çeşitler duyarlı çeşitlerden % 54 (6.6 t ha⁻¹) düzeyinde daha yüksek olup, istatistiki olarak önemlidir. Hastalığın olmadığı İlgın'da dayanıklı çeşitlerin şeker verimi ortalamaları duyarlı çeşitlerden % 3 (0.5 t ha⁻¹) daha yüksek iken, Hasankale'de % 2 (0.2 t ha⁻¹) daha düşüktür ve istatistiki açıdan önemlidir (Çizelge 9).

Çizelge 9. Eskişehir, Ilgın ve Hasankale'de şeker pancarı çeşitlerinin 2005-2007 yıllarına ait ortalama şeker verimleri (t ha⁻¹).

Çeşitler	Eskişehir	Ilgın	Hasankale
Valentina RR	10.4 C	16.4 A	9.3 a
Esperanza RR	13.9 A	16.2 A	9.2 ab
Felicita RR	13.6 A	14.5 BC	8.8 cd
Leila RR	11.2 BC	14.1 BC	8.2 e
Visa RR	11.9 B	12.6 D	8.0 e
Kassandra	4.6 E	14.4 BC	8.9 abcd
Arosa	5.7 D	14.5 BC	8.8 bcd
Hülya	5.4 D	14.2 BC	8.7 d
Verity	6.0 D	14.7 B	9.0 abcd
S 2003	6.1 D	13.9 C	9.1 abc
Dayanıklı çeşitler ortalaması	12.2 <u>A</u>	14.8 <u>A</u>	8.7 <u>b</u>
Duyarlı çeşitler ortalaması	5.6 <u>B</u>	14.3 <u>B</u>	8.9 <u>a</u>

RR: Rhizomania hastalığına dayanıklı, P<0.05

3.5. Sodyum Varlığı

Şeker pancarı çeşitlerinin sodyum içerikleri bölgelere göre değişiklik göstermiştir. Hastalığın bulaşık olduğu Eskişehir'de istatistiki olarak aynı grupta yer alan duyarlı çeşitlerin (Kassandra, Arosa, Hülya, Verity ve S2003) sodyum içeriklerinin en yüksek düzeyde (2,3-2,4 Meq 100 g⁻¹) olduğu görülmüştür. Dayanıklı çeşitlerin sodyum içerikleri ise Valentina, Esperanza, Leila ve Visa çeşitlerinde daha düşük iken Felicita çeşidinde (1.0 Meq 100 g⁻¹) en düşük seviyededir. Hastalığın olduğu Eskişehir'de duyarlı çeşitlerin sodyum içeriklerinin ortalamaları, dayanıklı çeşitlerinkinden % 50 oranında önemli seviyede artış göstermiştir. Duyarlı çeşitlerin sodyum içeriklerinin ortalamaları dayanıklı çeşitlere göre, hastalığın olmadığı Ilgın'da kısmen yüksek ve Hasankale'de kısmen düşük olmasına rağmen, aralarındaki farklar önemsizdir (Çizelge 10).

Çizelge 10. Eskişehir, Ilgın ve Hasankale'de şeker pancarı çeşitlerinin 2005-2007 yıllarına ait ortalama sodyum varlıkları (%).

Çeşitler	Eskişehir	Ilgın	Hasankale
Valentina RR	1.4 B	1.3 C	0.5 a
Esperanza RR	1.3 B	1.7 A	0.5 a
Felicita RR	1.0 C	1.0 D	0.4 c
Leila RR	1.1 BC	1.1 D	0.4 bc
Visa RR	1.2 BC	1.3 CD	0.5 ab
Kassandra	2.4 A	1.4 BC	0.4 bc
Arosa	2.4 A	1.4 C	0.4 bc
Hülya	2.3 A	1.3 C	0.5 ab
Verity	2.4 A	1.4 C	0.4 c
S 2003	2.4 A	1.6 AB	0.4 abc
Dayanıklı çeşitler ortalaması	1.2 <u>B</u>	1.3 <u>A</u>	0.5 <u>a</u>
Duyarlı çeşitler ortalaması	2.4 <u>A</u>	1.4 <u>A</u>	0.4 <u>a</u>

RR: Rhizomania hastalığına dayanıklı, P<0.05

3.6. Potasyum Varlığı

Potasyum varlığı bakımından şeker pancarı çeşitleri bölgelere göre ve her bölgede kendi içerisinde farklılıklar göstermiştir. Hastalığın bulaşık olduğu Eskişehir'de potasyum içeriği bakımından, duyarlı çeşitlerin potasyum içeriklerinin ortalaması, dayanıklı çeşitlerden istatistiki anlamda önemli seviyede % 9 (0.5 Meq 100 g⁻¹) daha yüksek bulunmuştur. Hastalığın olmadığı Ilgın ve Hasankale'de ise duyarlı ve dayanıklı çeşitlerin potasyum içeriklerinin ortalamaları Eskişehir'in tersine bir durum sergilemiştir. Dayanıklı çeşitler duyarlı çeşitlerden Hasankale'de %7 oranında önemli seviyede yüksek iken, Ilgın'da iki grup arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur (Çizelge 11).

Çizelge 11. Eskişehir, Ilgın ve Hasankale'de şeker pancarı çeşitlerinin 2005-2007 yıllarına ait ortalama potasyum varlıkları (%).

Çeşitler	Eskişehir	Ilgın	Hasankale
Valentina RR	5.5 ABC	3.7 B	4.4 b
Esperanza RR	5.0 DE	3.6 BC	4.3 c
Felicita RR	4.0 F	3.2 E	3.9 f
Leila RR	4.8 E	3.5 CD	4.3 c
Visa RR	5.6 AB	4.1 A	4.6 a
Kassandra	5.7 A	3.4 CD	4.1 d
Arosa	5.2 CD	3.4 D	3.9 ef
Hülya	5.2 BCD	3.5 CD	4.1 d
Verity	5.8 A	3.5 C	4.1 d
S 2003	5.7 A	3.5 CD	4.0 de
Dayanıklı çeşitler ortalaması	5.0 <u>B</u>	3.6 <u>A</u>	4.3 <u>a</u>
Duyarlı çeşitler ortalaması	5.5 <u>A</u>	3.5 <u>A</u>	4.0 <u>b</u>

RR: Rhizomania hastalığına dayanıklı, P<0.05

3.7. α-amino Azot Varlığı

Diğer özelliklerde olduğu gibi, α-amino azot varlığı bakımından şeker pancarı çeşitleri bölgelere göre ve her bölgede kendi içerisinde farklılıklar göstermiştir. Hastalığın bulaşık olduğu Eskişehir'de α-amino azot içeriği dayanıklı çeşitlerde 1,5-2,0 Meq 100 g⁻¹ ve duyarlı çeşitlerde 0,5-0,7 Meq 100 g⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Dayanıklı çeşitlerin α-amino azot içeriklerinin ortalamaları duyarlı çeşitlerinkine göre % 67 (1.2 Meq 100 g⁻¹) daha yüksek bulunmuştur. Hastalığın olmadığı Ilgın ve Hasankale'de kısmen yüksek olan duyarlı çeşitlerin α-amino azot içeriklerinin ortalamaları ile dayanıklı çeşitlerinki arasındaki farklar önemsizdir (Çizelge 12).

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Asher (1993), Asher ve Kerr (1996)'ın rapor ettiği gibi, hastalığın enfeksiyon şiddetine bağlı olarak % 30-90 oranındaki kök verimi kayıplarına kıyasla, bu çalışmada % 38 kayıp vermesiyle hastalık şiddetinin orta seviyenin altında olduğunu göstermektedir. Şeker veriminde ise % 54 düzeyindeki kayıp, Putz ve ark.

Rhizomania hastalığına duyarlı veya dayanıklı şeker pancarında verim

(1990), Rush ve Heidel (1995)'in verdiği % 70 düzeyinin altında gerçekleşmiştir.

Çizelge 12. Eskişehir, Ilgın ve Hasankale'de şeker pancarı çeşitlerinin 2005-2007 yıllarına ait ortalama α -amino azot varlıkları (%).

Çeşitler	Eskişehir	Ilgın	Hasankale
Valentina RR	1.9 AB	2.0 D	1.0 g
Esperanza RR	1.7 BC	2.1 CD	1.1 fg
Felicita RR	1.5 C	2.0 D	1.2 ef
Leila RR	1.9 AB	2.2 BCD	1.3 cde
Visa RR	2.0 A	2.4 ABC	1.5 a
Kassandra	0.5 D	2.3 ABC	1.5 abc
Arosa	0.7 D	2.2 BCD	1.3 de
Hülya	0.5 D	2.2 BCD	1.4 bcd
Verity	0.6 D	2.1 BCD	1.4 bcde
S 2003	0.6 D	2.3 ABC	1.5 ab
Dayanıklı çeşitler ortalaması	1.8 <u>A</u>	2.1 <u>A</u>	1.2 <u>a</u>
Duyarlı çeşitler ortalaması	0.6 <u>B</u>	2.2 <u>A</u>	1.4 <u>a</u>

RR: Rhizomania hastalığına dayanıklı, P<0.05

Elde edilen sonuçlar, Rhizomania hastalığının şeker varlığında % 19, artırılmış şeker varlığında % 26 oranlarında kayıplara yol açtığını göstermiştir. Ayrıca hastalık, duyarlı çeşitlerde melas oluşturan maddelerden sodyum içeriğinde % 50 ve potasyum düzeyinde % 9 artış göstermiştir. α -amino azot içeriğinde de % 67 düşüklüğe yol açan hastalık, bitkinin azot alımını engelleyerek, gelişimini önlemiştir. Bizim bulgularımız ile hastalığın, şeker varlığını düşürdüğü ve sodyum düzeyini artırdığını rapor eden Heijbroek (1989) ve hastalığın şeker içeriğini % 5-15 ve α -amino azot oranını % 20 azalttığını ve ayrıca potasyumu % 5.7 ve sodyumu % 55-152 artırdığını belirten Hollosy (1991)'in bulguları ile uyum göstermektedir.

1995'de Türkiye'de Rhizomania hastalığının bulaşık olmadığı yerlerde duyarlı çeşitler, dayanıklı çeşitlerden, kök veriminde % 8, şeker varlığında % 16, artırılmış şeker varlığında % 18 ve şeker veriminde % 23 daha üstün performans sağlamıştır (Anonim, 1995). Asher ve Kerr (1996), yeni ıslah edilen Rhizomania'ya dayanıklı çeşitlerin düşük performansları geliştirilerek, hastalığın olmadığı şartlarda duyarlı çeşitler seviyesine yaklaştığını rapor etmiştir. Bu çalışmada ise hastalığın olmadığı yerlerde bile dayanıklı çeşitlerin verim ve kalite performanslarının, duyarlı çeşitleri geçtiği belirlenmiştir.

Türkiye'de yapılan çalışmalarda Kaya ve Erdiller (1998), Alpullu şeker fabrikasının ekim alanlarında 1996'da % 5 ve 1997'de % 3,5; Ertunç ve ark. (1998), Çorum, Kastamonu ve Turhal bölgelerinde sırasıyla % 77, % 39 ve % 66; Kutluk Yılmaz ve Erkan (2001), Kastamonu bölgesinde 1994, 1995 ve 1996 yıllarında sırasıyla % 69.2, % 33.1 ve % 56.8; Özer ve Ertunç (2005), Amasya bölgesinde % 26 bulaşıklık oranı saptamışlardır. Kaya (2009), 17 şeker fabrikasının

ekim alanlarında değişik yıllarda (1996-2004 arasında) 4 fabrikada % 19.3, 9 fabrikada % 31.4 ve 15 fabrikada % 48.7 oranında Rhizomania tespit etmiştir. Çalışmaların yapıldığı fabrikaların ekim alanlarının hepsi bulaşık olmadığı halde tamamında dayanıklı çeşit ekilmektedir. Kaya (2010), Türkiye'de 320000 ha şeker pancarı ekim alanının % 86'sında hastalığa karşı dayanıklı çeşit ekildiğini rapor etmiştir.

Türkiye'de hastalığın olmadığı şeker pancarı ekim alanlarında Rhizomania'ya dayanıklı çeşitlerin ekilmesiyle, muhtemel bulaşmalardan hastalık belirtilerinin farkedildiği zamana kadar geçen sürede meydana gelecek düşük düzeyli verim kayıplarının önüne geçilmektedir. Ayrıca, bulaşık alanların arasında kalan ancak hastalığın enfeksiyon koşullarını taşımayan, bulaşa dahi gelişemediği taban arazilerin bitişiğinde kesin sınırlarla ayrılamayan kumsal, süzek ve havadar topraklara sahip tarlalar ile yamaç alanlarda hastalık riskinden dolayı, dayanıklı çeşit ekilerek şeker pancarı üretimi garanti altına alınmaktadır. Ancak, hastalıkla bulaşık olmayan bu alanlarda duyarlı çeşit ekilmesiyle daha yüksek verim ve kalite temin etmek mümkün iken dayanıklı çeşit ekimiyle üretici karı bir miktar düşmektedir. Bu çalışmaya göre, yeni ıslah edilen dayanıklı çeşitlerin hastalık olmasa dahi ekildiğinde üretici karı daha yüksek olacaktır.

Rhizomania hastalığının bulaşık olmadığı Hasankale ve Ilgın'da çevre şartlarının farklılığından dolayı bütün çeşitlerin kök verimleri % 39-45 ve şeker verimleri % 34-43 arasında değişim göstermiştir. Hasankale ve Ilgın'da duyarlı ve dayanıklı çeşitlerin verim ve kalite düzeyleri arasında önemli bir farklılık bulunmamış, bulaşık olan Eskişehir'de ise dayanıklı çeşitler duyarlı çeşitlere göre, yaklaşık iki kat daha fazla kök ve şeker verimi sağlamıştır.

Bu sonuçlara göre, Türkiye'de bütün şeker pancarı üretim alanlarında olabilecek muhtemel bulaşmalardan etkilenmemek, hedeflenen şeker üretiminde ihtiyaç duyulan şeker pancarı rekoltesinin gerçekleşmesi ve hastalıkla ilk defa karşılaşan ve o yıl büyük ekonomik zarara uğrayan çiftçilerin şeker pancarı tarımından vazgeçmelerini önlemek için, hastalık olsun veya olmasın, en son ıslah edilen Rhizomania hastalığına dayanıklı çeşitlerin ekilmesi tavsiye edilmektedir. Böylece, büyük zaman, emek ve para harcanarak sürdürülen, hastalık bulaşmamış alanların her yıl kontrolleri yapılarak, tespit edilmesine gerek kalmayacaktır. Ancak, bulaşık alanlarda sürekli dayanıklı çeşit ekilmesinden dolayı dayanıklılığın kırılma riski olduğundan, hastalığın baskısını azaltmak için en az 4 yıllık münavebe uygulamasına özen gösterilmesi gerekmektedir. Münavebe sahası içerisinde bulaşık olmayan alanlarda dayanıklılık genini kırarak hastalık baskısı olmadığından dayanıklı çeşitlerin ekilmesinde bir sakınca görülmemektedir.

5. KAYNAKLAR

- Anonim, 1995. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Dış Ülkeler ile *Cercospora* ve Rhizomania'ya dayanıklı şeker pancarı çeşit deneme sonuçları. Şeker Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2008a. FOLicht GmbH. International Sugar & Sweetener Report 6.
- Anonim, 2008b. FOLicht GmbH. World Sugar Statistics 6.
- Anonim, 2009. T.C. Şeker Kurumu 2008 Yılı Faaliyet Raporu, Ankara.
- Abe, H., Tamada, T. 1986. Association of beet necrotic yellow vein virus with isolates of *Polymyxa betae* Keskin. Annals of the Phytopathological Society of Japan 52: 235-247.
- Asher, M. C. J. 1993. Rhizomania (Editors: Cooke, D. A. and Scott, R. K.) The Sugar Beet Crop Chapman and Hall, London, pp. 312-346.
- Asher, M. C. J. 1994. Rhizomania: Recent development. British Sugar Beet Review 62 (4): 10-12.
- Asher, M. C. J., Kerr, S. 1996. Rhizomania: Progress with resistant varieties. British Sugar Beet Review 64 (2): 19-22.
- Atherton, P., Dutton, J. Madsen R, Pews, R. 1998. International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis. Proceedings of 22nd Session Berlin. International Media Limited PO Box 26 Port Talbot West Glamorgan SA13 1NX UK.
- Canova, A. 1959. Appunti di patologia della barbabietola. Informatore Fitopatologico, 9: 390-396.
- Cariolle, M. 1987. Rhizomanie - mesures de prophylaxie en France et Dans D'Autres Pays. Proceedings of 50th International Institute Sugar Beet Research Winter Congress, 63-79, 11-12 February, Bruxelles.
- Clark, M. F., Adams, A. N. 1977. Characteristic of the microplate method of enzyme - linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. Journal of General Virology, 33: 475-483.
- Ertunç, F. 1998. *Polymyxa betae* (Keskin)'nin şeker pancarı kılcal köklerindeki biyolojik dönemleri üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1495, Ankara, 17 s.
- Ertunç, F., Erzurum, K., Karakaya, A., İlhan, D., Maden, S., 1998. Incidence of rhizomania disease on sugar beet in Çorum, Kastamonu and Turhal sugar refinery regions. Journal of Turkish Phytopathology, 27 (1): 39-46.
- Heijbroek, W. 1987. Dissemination of rhizomania by water, soil and manure. Proceedings of 50th International Institute Sugar Beet Research Winter Congress, 35-43, 11-12 February, Bruxelles.
- Heijbroek, W. 1989. The development of rhizomania in two areas of the Netherlands and its effect on sugar-beet growth and quality. European Journal of Plant Pathology, 95 (1): 27-35.
- Hollosy, I. 1991. The effect of rhizomania on sugar beet inner composition. Cukoripar, 44 (1): 5-10.
- Kaya, R. 2009. Distribution of Rhizomania Disease in Sugar Beet Growing Areas of Turkey. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 15 (4): 332-340.
- Kaya, R. 2010. Rhizomania hastalığına karşı dayanıklı çeşit ekimi yapılan alanlar. Şeker Enstitüsü Raporu.
- Kaya, R., Erdiller, G. 1998. Alpulu Şeker Fabrikası'nın ekim alanlarında Rhizomania hastalığının yayılma durumu. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 79-83. 21-25 Eylül, Ankara.
- Kaya, R., Erdiller, G. 2001. Alpulu Şeker Fabrikası'nın ekim alanlarında Rhizomania hastalığının yayılma durumu ve toprak özellikleri ile ilişkisi. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 168-180. 3-8 Eylül, Tekirdağ.
- Kajiyama, T., Yoshizawa, A., Yoshida, T., Yanagisawa, A., Yoshimura, Y., Ohtsuchi, K., Abe, H., Niura, T. 1990. Response of sugar beet varieties to rhizomania disease of sugar beet. I. The yield and quality of sugar beet. Japanese Society of Sugar Beet Technologists, 32: 53-58.
- Kıymaz, B., Ertunç, F. 1996. Research on the detection of virus diseases in sugar beet in Ankara. Journal of Turkish Phytopathology, 25 (1-2): 55-63.
- Koch, F. 1987. Bericht über eine reise in verschiedene zuckerrübenanbauggebiete der Türkşeker in Anatolien und Thrazien zum studium von wurzelerkrankungen, KWS Kleinwanzlebener Saatzucht AG, Einbeck, Deutschland.
- Kubadinow, N., Wienenger, L., 1972. Zucker, 25: 43.
- Kutluk, N. D. and Yanar, Y., 2001. Study on the distribution of beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) in sugar beet growing area of Tokat-Turkey. Journal of Turkish Phytopathology, 30: 21-25.
- Kutluk Yılmaz, N. D., Erkan, S. 2001. Kastamonu Şeker Fabrikası Şeker Pancarı Üretim Alanlarında Rhizomania Hastalığının Bulunma Durumu. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 536-540, 3-8 Eylül, Tekirdağ.
- Kutluk, N. D., Yanar, Y. 2002. Kastamonu ili şeker pancarı üretim alanlarında Şeker pancarı nekrotik sarı damar virüsü (BNYVV) ve Şeker pancarı toprak kaynaklı virüs (BSBV-2) hastalığının yaygınlığının belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19 (1): 1-4.
- Özer, G., Ertunç, F. 2005. Amasya Şeker Fabrikası şeker pancarı ekim alanlarında rhizomania hastalığının belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 11 (3): 339-343.
- Putz, C., Merdinoglu, D., Lemaire, O., Stocky, B., Valentin, P., Wiedemann, S. 1990. Beet necrotic yellow vein benyvirus, causal agent of Rhizomania. Review of Plant Pathology, 69 (5): 247-254.
- Richard-Molard, M. 1996. Enquete rhizomanie 1996. Groupe de travail IIRB - Parasites et Maladies, Suede - 3-5 juillet.
- Rush, C. M., Heidel, O. B. 1995. Furovirus diseases of sugar beet in the United States. Plant Diseases, 79 (9): 868-875.
- Suarez, M. B., Grondona, I., Garcia-Benavides, P., Monte, E., Garcia-Acha, I. 1999. Characterization of beet necrotic yellow vein furovirus from Spanish sugar beet. Int. Microbiology, 2 (2): 87-92.
- Tamada, T. 1975. Beet necrotic yellow vein virus. CMI/AAB. Description of Plant Viruses 144.
- Tosic, M., Sutic, D., Milovanovic, M. 1985. Investigations of sugar beet rhizomania in Yugoslavia. In: Proceedings of 48th International Institute Sugar Beet Research Winter Congress, 431-445, 13-14 February, Bruxelles.
- Vardar, B., Erkan, S., 1992. The first studies on detection of beet necrotic yellow vein benyvirus in sugar beet in Turkey. Journal of Turkish Phytopathology, 21(2-3): 74-76.