

ŞEKER PANCARI EKİMİNDE İKİ FARKLI TOHUM MESAFESİNİN DEĞİŞİK ÇIKIŞ ŞARTLARINDA BİTKİ SIKLIĞI VE DAĞILIMI BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI¹

Ramazan ÇAKMAKÇI²

Erol ORAL³

ÖZET : Bu araştırma Erzurum şartlarında seyreltme uygulanan ve uygulanmayan koşullarda farklı çıkış oranlarının şeker pancarında kök verimi ve kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş.'nin Pasinler Araştırma İstasyonunda 1992 ve 1993 yıllarında yürütülmüştür. Ekimde iki sıra üzeri mesafesi (8 ve 15 cm) farklı çıkışlarda bitki sıklığı ve dağılımı bakımından karşılaştırılmıştır. Farklı çıkış seviyeleri canlı (normal) tohumların % 20 ve 40 oranında ölü tohumlar ile karıştırılması suretiyle elde edilmiştir. Sıra aralığı 45 cm olarak alınmıştır.

Çimlenme gücü % 90, 72 ve 54 olan tohumlarla, ortalama % 60, 50 ve 35 tarla çıkışlarına ulaşılmıştır.

Seyreltmesiz 8 cm'lik ekimde yüksek bitki sayısı ve çift bitki yeri oranı, kök ve şeker verimini azaltmıştır. Bu ekimde aşırı sıklık meydana gelmiş, çift bitki yeri oranının % 30'dan % 47'ye çıkması ile şeker verimi % 4.5 azalmıştır. Seyreltmesiz 15 cm'lik ekimde % 10-15 çift bitki yeri oranı herhangi bir kayba neden olmamıştır. Geniş bitki aralıkları daha az şeker oranına sebep olmuştur. Kök verimi bitkiler arası düzensiz dağılımla azalmıştır. Tarladaki 0.45 m'den geniş boşluklar sıra uzunluğunun % 6, 15 ve 21 'ini kaplamasıyla kök verimi sırası ile % 4, 15 ve 18 oranında azalmıştır.

Seyreltmeli 8 cm'lik ekim, tohum ve tarla işçiliği masrafını artırmaktadır. Hassas ekimde tohumlar arası mesafe artırılarak seyreltmenin tamamen ortadan kaldırılması mümkündür. Genetik monogerm tohumları 45 cm sıra ve 15 cm tohum aralıklarıyla ekmek bir çözüm yoludur. Ancak, seyreltmenin ortadan kaldırılması için tarla çıkışının % 50-60 veya daha fazla olması gerekmektedir.

¹ Bu araştırma, Ramazan ÇAKMAKÇI'nın yüksek lisans tezinin bir bölümüdür.

² Erzurum Şeker Fabrikası

³ Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.

COMPARISON OF TWO SEED SPACINGS UNDER DIFFERENT EMERGENCE CONDITIONS WITH RESPECT TO PLANT DENSITY AND PLANT DISTRIBUTION IN PRECISION DRILLING OF SUGAR BEET

SUMMARY: *This study was conducted in order to investigate the effect of field emergence levels with and without thinning on the root yield and quality of sugar beet (cv.Eva) on the Experimental Farm of Turkish Sugar Factories Corporation in Pasinler Plateau (Erzurum) in 1992 and 1993. Different two seed spacing (8 and 15 cm) under different emergence conditions were compared with respect to plant population and plant distribution in precision drilling. Emergence levels were obtained by mixing seed with 0, 20 and 40 % dead seed material. Row spacing was 45 cm apart in all treatments.*

Laboratory germination was 90, 72 and 54 % in seeds, respectively with corresponding field emergence rates of 60, 50 and 35 %.

Sowing seed 8 cm apart without thinning resulted in high beet populations and double-plant proportion reduced root and sugar yield. Sowing at 8 cm intervals without thinning gave an excessively dense stand. Increase in double-plant places from 30 % to 47 % decreased white sugar yield by 4.5 %. Sowing at 15 cm intervals without thinning with double plant up to 10 and 15 % did not cause losses. Wider plant spacing always resulted in lower sugar content. Root yield were decreased when the distance between plant was irregular. When gaps > 0.45 m with covering 6, 15 and 21 % of the row length, root yield were reduced by 4, 15 and 18, % respectively.

Sowing at 8 cm intervals with thinning increases seed and labor costs. By using precision drilling and extending the seed distance, it may be possible to eliminate thinning. One compromise solution is the drilling of genetic monogerm seed at 15 cm distance and within a row spacing of 45 cm. The scheme involves manual thinning, but at 50-60 % or more field emergence.

GİRİŞ

Tarımsal nüfusun azaltılması ve emeğin daha ekonomik olarak kullanılması bakımından, pekçok bitkiye oranla fazla işçilik isteyen şeker pancarı tarımının mekanize edilmesi büyük önem taşımaktadır.

Monogerm tohumun geniş aralıklarla ekimi hakkındaki teorik düşünceler Neeb ve Brinkmann (1963) tarafından tanımlanmış ve hızlanan araştırmalar bu teorik görüşleri teyit etmiş, pratiğe intikali için gerekli esaslar tespit edilmiştir (Neeb, 1963; Özgür, 1970, 1972; Bornscheur, 1970, 1973). Geniş mesafeli ekimde bitki aralıklarının dağılımı ilk defa Knolle (1940) ve Czehanowski (1953) tarafından sezilmiş, ancak belirgin bir açıklama yapılmamıştır (Özgür, 1972). Seyrek ekimde bitkilerin tesadüfi bir dağılım takip ettiği ve ekim mesafesine isabet eden bitki aralıklarının yüzde oranının

erişilen tarla çıkışına eşit olduğu ilkesi, Neeb (1963) tarafından ortaya konulmuştur. Sırada belirli bitki mesafelerinin yüzde oranı Neeb (1963)'in belirlediği $X_m = p \times qm$ formülü ile hesaplanabilmektedir.⁴

Şeker pancarı veriminin değişimi tarla çıkışı, bitki sayısı ve bitki aralıklarının dağılımı tarafından belirlenmektedir (Neeb ve Winner, 1969). Yüksek tarla çıkışlarında ve aynı bitki sayısında tohum ekim aralıklarının genişlemesi verimi artırıcı olabilmektedir. Nitekim, Bornscheuer (1970) 18 cm tohum ekim aralığında aynı verim seviyesine ulaşabilmek için 15 cm'ye göre daha az bitki gerekli olduğunu belirlemiştir. Araştırmacı, aynı miktar şeker verimini 15 cm'lik ekimde % 50 (hasatta 7200 bitki /da) tarla çıkışında; 18 cm'lik ekimde ise % 56 (hasatta 6800 bitki/da) çıkışta elde etmiştir. Eşit saf şeker verimi, geniş aralıklı ekimde daha az bitki gerektirmiş, ancak bu durum yüksek çıkışlara bağlı olmuştur.

Zimmermann ve ark. (1982) bitki dağılım özelliğinden hareketle, farklı tohum aralıklarına tekabül eden bitki çıkışı oranlarında, birim alandan elde edilecek ürün miktarını, tarla şartlarındaki uygulamalarla geliştirdikleri matematiksel modellerle hesaplayabildiklerini bildirmişlerdir. Benzer yaklaşımla Kastner (1990), tohum ekim aralığı, tarla çıkışı, bitki sayısı ve dağılımının bir fonksiyonu olarak, şeker pancarı verim ve kalitesini matematiksel modellerle tanımlamıştır.

Bitki sıklığı ne olursa olsun tarladaki düzensiz boşluklar verim ve kaliteyi olumsuz yönde etkilemektedir. Boşluklar, düşük tarla çıkışı, mibzer ekici tekerinin tohum yuvalarının boş geçmesi ve tohumun yatağa düşerken yuvarlanması ile artmaktadır. Tohumların istenen aralıklarla dizilmesine ise tohumun kalibrasyonu, tohum ekim mesafesi, ekim makinasının tipi ve çalışma hızı etkili olmaktadır (Martens, 1971; Bilgin, 1973 a, b; Yahyaoğlu, 1991; Tufan, 1991).

Riedel (1956), Neeb (1963) ve Özgür (1969) hassas ekimlerde istenilen bitki sıklıklarının temini için 30 cm'den geniş bitki aralıkları oranının azami % 10, toplam boşluk uzunluklarının ise sıranın azami % 25'ini geçmemesini gerekli görmektedir (Bilgin, 1973 a). Boşluklar tarla çıkışına bağlı olarak tesadüfi dağılmakta, büyük ve kalitesi düşük pancar oranını artırmaktadır (Neeb ve Winner, 1968; Eckhoff ve ark., 1991). Özgür ve ark. (1978) verim ve kalite emniyeti bakımından kritik bitki sıklığı (7000 bitki/da) için % 21.5, optimum bitki sıklığı (8000 bitki/da) için ise % 9.5 oranında boşluğun kabul edilebilecek üst sınır olduğunu belirtmişlerdir.

⁴ m = Sırada birbirini takip eden tohumlar arasında çimlenip çıkış yapamayan tohumların sayısı.
0, 1, 2, 3 ... gibi.
xm = "m" tekabül eden bitki yeri aralıklarının % oranı.
p = Tarla çıkışı (kesirli alınır, 0,60 gibi)
q = çıkmayacaklar (1-p)

Bitki dağılımını ve dolayısı ile pancar verim ve kalitesini etkileyen önemli bir etken de çift bitki yeri sayısıdır. Çift bitki, tohumun kendi özelliğinden kaynaklandığı gibi, ekici teker yuvalarına birden çok tohumun dolması (ikizlenme) ve tohumun yatakta savrulması ile de meydana gelmektedir. Genellikle aynı tohumdan kaynaklandığı kabul edilen 2-3 cm aralıklı bitkilerin, geniş aralıklı seyrek ekimlerde % 25-30 oranında bulunmasının pancar verim ve kalitesini önemli derecede etkilemediği kaydedilmiştir (Neeb ve Winner, 1968; Özgür, 1970, 1972; Bilgin, 1973 a). Verres ve Bornscheuer (1967) çift bitki yeri sayısının % 7'den % 28'e çıkması halinde bitki sıklığına bağlı olarak % 0-9 oranında verim kaybı olabileceğine işaret etmişlerdir. Neeb ve Winner (1968) % 25 oranında çift bitki sayısının önemli bir kayba neden olmadığını; Bornscheuer (1973) ise, % 15'den fazla çift bitki oranının verimde düşüşe yol açabileceğini kaydetmiştir. Özgür (1980) çift bitki yeri oranının % 10'un altına indirilmesi gerektiğini bildirmiştir.

Şeker pancarı bitkilerinin birbirine yakın olduklarında, çabuk gelişen güçlü bitkinin, güçsüz olanı baskı altında tuttuğu ve hasada kalmadan teklediği bilinmektedir. Yüksek sıklık ve çift bitki yerlerinde kendi başına (doğal) seyrelme oranı artmaktadır (Neeb ve Winner, 1968). Bornscheuer (1970) 15 cm'lik ekimde bitki kaybı oranını düşük tarla çıkışlarında % 6-8, yüksek çıkışlarda ise % 20 olarak belirlemiştir.

Sıralar üzerinde tohumların nihai aralıklarla ekilmesi, şeker pancarı tarımında ilkbahar çalışmalarının çözümü olmaktadır. Ancak uygun bitki sıklık ve dağılımının sağlanması için yeterli tarla çıkışlarına ulaşmak gerekmektedir. Seyreltmesiz tarım için asgari tarla çıkışının ne olacağı, hiç seyreltme uygulamaksızın yeterli verimin alınıp alınmayacağı, yüksek veya düşük çıkışların verim ve kaliteye etkilerinin ne derece tehlike arzedeceği ve tam verime ulaşmak için bölgesel asgari tarla çıkışlarına ulaşabilmenin mümkün olup olmayacağı gibi önemli soruların açıklığa kavuşturulması zorunludur.

Bu araştırmada, modern tarımda önem kazanan ve bölgesel şartlara göre az çok değişebilen tarla çıkışı, seyreltme ve tohum ekim aralıkları tarafından belirlenen bitki sıklık ve dağılımlarının şeker pancarı verim ve kalitesine etkileri tartışılmıştır. Seyreltmesiz tarımda başlangıçtan, seyreltme ise, seyreltme uygulamasından itibaren bitki sayısında meydana gelebilecek kayıplar, tarlada oluşan boşluklar, çift bitki yeri sayısı ve seyrek ekimde bitki dağılım özellikleri belirlenmiştir.

Belli bir tohum ekim mesafesinde, belli bir tarla çıkışı sağlanırsa, şeker pancarının verim ve kalite değerinden hiçbir şey kaybetmeden seyreltmesiz tarıma geçmek mümkün olabilecektir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırmada KWS (Kleinwanzlebener Saatzucht A.G.-Einbeck) orijinli genetik monogerm Eva eşidi kullanılmıştır. Ekim, alışma hızı 4-5 km/h olan sıra arası 45 cm, sıra üzeri 8 ve 15 cm mesafelerine göre ayarlanabilen hassas mibzerle yapılmıştır.

Metot

Deneme "şansa Bağlı Tam Bloklar" deneme planı ve faktöriyel düzenlemeye göre 6 tekerrürlü olarak kurulmuştur. İki sıra üzeri ekim mesafesi (8 ve 15 cm),  tarla çıkışı (% 60, 50 ve 35) ve seyreltme durumu (seyreltmesiz ve seyreltmeli) olmak üzere $2 \times 3 \times 2 = 12$ muamele kombinasyonu her blokta 12 parsele şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Parsel uzunluğu 8 m olarak alınmış, her parsele 45 cm sıra aralığında 10 sıra ekim yapılmıştır. Böylece her bir parsel alanı $0.45 \text{ m} \times 8 \text{ m} \times 10 \text{ sıra} = 36 \text{ m}^2$ olmuştur.

Ekimde kullanılan normal tohumun laboratuvar çimlenme gücü % 90 olarak belirlenmiştir (Tablo 1). Farklı tarla çıkışı, bitki sıklığı ve dağılımı Neeb (1967) tarafından başlatılmış olan tohumun çimlenme gücünün kademelendirilmesi ile sağlanmıştır. Kademelendirme, aynı tohumun belirli miktarının 48 saat 130-150 °C fırında tutularak canlılığının kaybettirilmesi ve l tohumun belli oranda normal canlı tohuma karıştırılması ile sağlanmıştır (zgr, 1973). Normal tohuma sayıca % 20 ve % 40 oranlarında l tohum karıştırılarak çimlenme gleri % 72 ve 54 olan diğer tohum örnekleri hazırlanmıştır. Kademelendirme sonucunda kullanılan tohumların çimlenme gleri yukarıdan aşağıya doğru % 90, 72 ve 54 olmuştur (Tablo 1).

Anız bozulmuş. Sonbaharda derin sürüm uygulanmış, ilkbaharda ise tırmık ve peşine kombikrmler çekilmek suretiyle tınlı yapıya sahip tarla ekime hazırlanmıştır. Fosforlu gübre olarak dekara 12 kg P_2O_5 'in 2/3' sonbaharda derin sürüm önüne, kalan 1/3' ise ilkbaharda tırmık önüne atılmıştır. Azotlu gübre olarak dekara 18 kg N'nin 2/3' tohum yatağı hazırlı- ęından önce, kalan 1/3' ise ilk çapanın önüne atılmıştır (Oral, 1974, 1975).

şeker pancarı fideleri 2 yapraklı olunca ilk çapa yapılmış ve yabancı otlar geliştikçe srdrlmştir. Seyreltme uygulanan parsellerde pancarlar 4-6 yapraklı olunca sıra üzeri 15-20 cm olacak şekilde elle seyreltme yapılmıştır (Oral, 1975, 1979). Seyreltme uygulanmayan parseller hasada kadar doğal çıkış, gelişme ve seyrelmeye terkedilmştir. Sulamalara bitki gözlemleri dikkate alınarak Haziran ayının 2. yarısında başlanmış, ihtiyaca göre sulama rejimi takip edilerek parseller 5 kez sulanmıştır. Hasattan en az 4 hafta önce sulamaya son verilmiştir (Oral, 1974). Hasat esnasında her

parselin kenarlarından 2'şer sıra uç kısımlarından 1'er m kenar tesiri olarak atılmıştır. Çıkış tamamlandıktan sonra parsellerin tamamında çıkan bitkiler sayılmıştır. Tarla çıkışı sayımında sıra üzerinde 3 cm'den dar bitki mesafeleri 1 tohum çıkış yeri olarak kabul edilmiştir (Özgür, 1970; Bilgin, 1973 a; Özgür ve ark., 1978). Çıkıştan sonra bitkilerin kapladıkları sıra üzeri mesafeleri ölçülerek bitki dağılımı belirlenmiştir. Bitki sıklığı sayımında sıra üzerinde 14 cm'den dar bitki mesafeleri çift bitki yeri olarak kabul edilmiş ve bir bitki (-yeri) olarak değerlendirilmiştir (Özgür ve ark., 1978). Parsellerde bir sıra üzerinde iki bitki arasında 30 ve 45 cm'den daha geniş olan mesafeler (boşluklar) tek tek ölçülmüş, bu mesafelerin toplamı sıra uzunluğuna oranlanarak tarladaki boş alan oranı belirlenmiştir. Seyreltilmeyen parsellerde çıkıştan, seyreltme uygulananlarda ise seyreltmeden hasada kadar geçen sürede meydana gelen bitki sayısındaki azalmalar tespit edilmiştir.

Hasat parsellerinden alınan pancarlar verim ve kalite kriterleri bakımından tam analize tabi tutulmuştur. Sonuçlarda iki yılın ortalamaları verilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Tarla Çıkışı

Dar (8 cm) ve geniş (15 cm) sıra üzeri mesafeli ekimlerde, laboratuvar çimlenme gücü yukarıdan aşağıya doğru % 90, 72 ve 54 olan tohumların kullanılması sonucunda, ortalama tarla çıkışı değerleri sırasıyla % 60, 50 ve 35 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Farklı Mesafelerle Ekilen Tohum Örneklerinin Çimlenme Gücü ve Tarla Çıkışı
Table 1. Laboratory Germination(1), and Field Emergence (2) of Sugar Beet (cv.Eva) in Relation to Intra-row Spacing and Seeding Rate

Tohum Ekim Mesafesi (cm)	Tohum	Çimlenme Kademeleri	Çıkan Bitki Gücü (%) (1)	Tarla Çıkışı (2) Çıkış Sayısı(adet/da)	Oranı (%)
8		1.0 (T1)	90	17045	60
		0.8 (T2)	72	14410	50
		0.6 (T3)	54	10392	35
15		1.0 (T1)	90	9337	60
		0.8 (T2)	72	7598	50
		0.6 (T3)	54	5401	35

T1 : Normal tohum (dead seed rate, 0 %); T2 : % 20'si ölü tohum (dead seed rate, 20 %);

T3 : % 40'ı ölü tohum (dead seed rate, 40 %)

Bitki Dağılımı

Bitki aralıklarının dağılım özelliği Neeb (1963) tarafından belirlenen " $X_m = pxqm$ " dağılım eşitliği ile hesaplanan teorik dağılıma yakın olmuştur (Şekil 1, 2, 3, 4). Bitkiler sıralar üzerinde tesadüfi, ancak kontrol edilebilir aralıklarla çıkış seviyesine bağlı olarak sıra dizilmektedir. Tarla çıkış seviyesi düştükçe, tohum ekim mesafesine tekabül eden bitki aralıklarının oranı azalmakta ve ekim mesafesinin 2, 3, 4... n katlarına tekabül eden bitki mesafeleri artmaktadır. Tohum ekim mesafesine tekabül eden bitki aralıkları oranının tarla çıkışına eşit olduğu belirlenmiştir. Tarla çıkışı yükseldikçe tohum ekim mesafesi ile çıkış yapan bitki sayısı artmakta, tohum ekim aralığının 2, 3,...,n katlarında çıkış yapan bitki sayısı ise azalmaktadır (Tablo 2, Şekil 1, 2, 3, 4).

Tablo 2'de görüldüğü gibi, 8 cm'lik ekimde 14 cm'den dar bitki mesafelerinin oranı % 60, 50 ve 35 tarla çıkış seviyelerinde sırası ile % 65.2, 55.5 ve 41.6 olarak gerçekleşmiştir. Aynı tarla çıkışlarında 14-30 cm aralıklı dağılan bitkilerin oranı ise % 29.3, 33.9 ve 34.6'dır. Bu ekimde tarla çıkışının % 60, 50 ve 35 olması ile bitkilerin sırasıyla % 5.5, 10.6 ve 23.8'i 30 cm'den daha geniş aralıklarla dizilmiş ve toplam sıra uzunluğunun sırasıyla % 17.7, 29.1 ve 53.3'lük kısmını kaplamıştır (Tablo 2).

Bitki aralıklarının tek tek ölçülmesi sonucunda 15 cm'lik ekimde % 60, % 50 ve % 35 tarla çıkış seviyelerinde dekada sırasıyla 2158 (% 22.7), 2504 (% 32.3) ve 2545 (% 46.1) bitki 30 cm'den geniş aralıklarla dizildiği ve sıraların % 44.7, 58.7 ve 76.3'lük kısmını kapladığı hesaplanmıştır. Sözkonusu çıkışlarda bitkilerin % 8.3, 15.1 ve 29.9 oranında 45 cm'den daha geniş aralıklarla çıkış yaptığı ve toplam sıra uzunluğunun % 22.0, 35.9 ve 60.7'sini kapladığı belirlenmiştir (Tablo 2, Şekil 3, 4).

Araştırmanın iki yılında da tarla çıkışının kademelendirilmesi mümkün olmuştur. Seyreltme uygulanmayan parsellerde başlangıçtan (çıkış döneminden), seyreltme yapılan parsellerde ise seyreltme uygulamasından itibaren tabii seyrelme veya dış etkenlerle belirli oranda bitki kaybı meydana gelmekle birlikte (Tablo 3), bu durum ilkbahardaki bitki sıklığı ve dağılımının kademelendirilmesini etkilememiştir. Bu sonuçlar benzer konuda çalışan araştırmacıların (Neeb, 1967; Neeb ve Winner, 1968, 1969; Bornscheuer, 1970; İnan, 1988) görüşlerini doğrulamaktadır. Bitki popülasyonu ayarlanması ile yeterince tanımlanamayan tarla çıkışı ve verim arasındaki sorunlar, çıkışın başlangıçta derecelendirilmesi ve seyreltmesiz yetiştiricilik ile çözülebilmektedir (Neeb, 1967).

Şeker Pancarı Ekiminde İki Farklı Tohum Mesafesinin Değişik Çıkış Şartlarında Bitki Sıklığı

Normal tohum örneği (çimlenme gücü % 90) kullanılarak ulaşılan % 60 tarla çıkış seviyesi; dar aralıklı seyreltmeli ekimde düzenli bitki dağılımı sağlayabilmiş, geniş aralıklı seyreltmesiz ekimde ise verim emniyeti bakımından yeterli bulunmuştur. Nitekim 8 cm'lik ekimde % 60 çıkışta seyreltme uygulanması sonucunda tarlada düzgün dağılmış dekara 9000 bitki sıklığına ulaşılabilmektedir. Diğer taraftan 15 cm'lik ekimde sözkonusu

Şekil 1. Dar Mesafeli (8 cm'lik) Ekimde Bitki Dağılımı
Figure 1. Plant Distribution Sowing at Narrow Seed Spacing

Şeker Pancarı Ekiminde İki Farklı Tohum Mesafesinin Değişik Çıkış Şartlarında Bitki Sıklığı

Şekil 2. Dar Mesafeli Ekimde Teorik ve Uygulamada Belirlelen Bitki yeri Aralıklarının Dağılımı
Figure 2. Estimated and Real Distribution of Plant Places Sowing at Narrow Spacing

Şekil 3. Geniş Mesafeli (15 cm'lik) Ekimde Biki Dağılımı
Figure 3. Plant Distribution Sowing at Wide Seed Spacing

Şeker Pancarı Ekiminde İki Farklı Tohum Mesafesinin Değişik Çıkış Şartlarında Bitki Sıklığı

Şekil 4. Geniş Mesafeli Ekimde Teorik ve Uygulamada Belirlenen Bitki Yeri Aralıklarının Dağılımı
Figure 4. Estimated and Real Distribution of Plant Places Sowing at Wide Spacing

Normal tohuma % 20 oranında ölü tohum karıştırılarak (çimlenme gücü % 72) oluşturulan ikinci tohum örneği ile 8 ve 15 cm'lik ekimlerde ulaşılan % 50 tarla çıkışı, Neeb ve Winner (1968), Bornscheuer (1970), Barocka ve ark. (1972) ve Özgür (1973)'ün uygun verim için tespit ettikleri çıkış düzeyidir. Bu çıkışta 8 cm'lik seyreltmeli ekimde dekara 8000, 15 cm'lik seyreltmeli ve seyreltmesiz ekimde ise dekara 7000-7100 bitki sıklıklarına ulaşılmıştır (Tablo 3). Hasatta ulaşılan bu bitki sıklığı (7000 bitki/da), Neeb ve Winner (1968), Bornscheuer (1970, 1973) ile Beek ve Van Der Jager (1981) tarafından alt kritik bitki sıklığı olarak kabul edilmektedir.

Normal tohuma % 40 oranında ölü tohum karıştırılarak (çimlenme gücü % 54) oluşturulan üçüncü tohum örneği ile % 35 tarla çıkışına ulaşılmıştır. Bu çıkışta 8 cm'lik seyreltmelide dekara 7500, 15 cm'lik ekimde ise 5000 bitki/da sıklık elde edilmiştir. Bu çıkış geniş aralıklı ekimde düşük tarla çıkışlarının verim ve kalite bakımından önemli kayıplara neden olduğunu göstermiştir (Tablo 3).

Seyreltmeli 8 cm'lik ekimde % 60, 50 ve 35 tarla çıkışları için seyreltme sonunda dekara 9600, 8500 ve 7800 olarak belirlenen bitki sayısı sırasıyla % 6,3, 5.9 ve 3.8 oranında azalarak, hasatta 9000, 8000 ve 7300 bitki/da seviyesine düşmüştür. Bu ekimde seyreltmesiz yetiştiricilikte % 60, 50 ve 35'lik çıkışlar için başlangıçta dekara 16410, 13704 ve 10200 olan bitki sayısı, yetiştirme mevsimi süresince % 27.7, 23.4 ve 10.8 oranlarında azalıp, hasatta 12450, 11000 ve 9500 bitki düzeyine inmiştir (Tablo 3, Şekil 5).

Seyreltmeli 15 cm'lik ekimde % 60, 50 ve 35 tarla çıkışlarında seyreltme sonunda 8400, 7200 ve 5100 olarak belirlenen bitki sayısı, yetiştirme periyodu süresince % 4.9, 2.8 ve 2.9 oranında azalmış ve hasatta 8000, 7000 ve 4950 bitki/da seviyesine

düşmüştür. Seyreltmesiz 15 cm'lik ekimde % 60, 50 ve 35 tarla çıkışları için sırası ile dekara 9426, 7646 ve 5304 olan başlangıçtaki bitki sayısı % 9.8, 7.1 ve 5.7 oranlarında azalarak hasatta 8500, 7100 ve 5000 bitki düzeyine inmiştir (Tablo 3, Şekil 5).

Başlangıçtaki bitki sıklığı hasat dönemine kadar doğal seyrelme, yabancı ot rekabeti, çapalama, hastalık ve zararlılardan dolayı belli oranda düşmektedir. Seyreltmeli yetiştiricilik ve düşük bitki sıklıklarında bitki kayıpları az olmaktadır. Yüksek çıkışlarda ve seyreltmesiz yetiştiricilikte bitki kaybının artması birçok araştırmacının (Neeb ve Winner, 1968; Bornscheuer, 1970, 1973, 1981; Özgür, 1970, 1972, 1980; Winter, 1980; Sroller ve Behal, 1983; Nagy ve ark., 1987) bulgularıyla benzerdir. Yüksek sıklıklarda artan bitki kaybı oranı, güçlü olan bitkinin diğerini (rekabet nedeniyle) hasada kalmadan elemine ettiği (Neeb ve Winner, 1968, Bornscheuer, 1970; özgür, 1972; Sroller ve Behal 1983) görüşünü doğrulamaktadır.

Ŗeker Pancarı Ekiminde İki Farklı Tohum Mesafesinin Değişik Çıkış Şartlarında Bitki Sıklığı

Ancak seyreltmeli ekimlerde de az da olsa, pancarların bir kısmı hasara uğramakta ve hasatta kaybolmaktadır (Bornscheuer, 1970, 1873).

Şekil 5. Seyreltmesiz 8 ve 15 cm'lik Ekimlerde Vejetasyon Süresince Doğal Seyrelme
Figure 5. Natural Thinning During the Vegetation Period Sowing at 8-15 cm Intrarow Spacings Without Thinning

Verim emniyeti bakımından seyreltmeli yetiştiricilik için seyreltme döneminde bitki sayısının % 3-6 oranında fazla tutulması gereklidir. Seyreltmesiz tarımda hasatta dekara 7000-8500 bitki için başlangıçta 7600-9400 adet bitki gerekli olmuştur. Bu araştırmada sıra üzeri 15 cm'lik ekimde seyreltmesiz yetiştiricilikte ulaşılan bitki sıklıklarında % 6-10 oranında bitki azalması meydana gelmiştir. Benzer olarak Bornscheuer (1970) hasatta dekara 7000-7500 bitki için başlangıçta 7500-8500 bitki sıklığını gerekli görmektedir. Başlangıçtaki bitki sayısının Neeb ve Winner (1969) 8000, Barocka ve ark., (1972) 8000-9500, Bornscheuer (1981) 7500-8000 adet/da seviyesinde alınması gerektiğini belirtmektedirler. Seyreltmeli ve seyreltmesiz yetiştiricilikte başlangıçtaki bitki sayısı bölgesel kayıplar oranında yüksek tutulmalıdır.

Yüksek sıklıklarda doğal seyrelmenin verim düşüşünü belli oranda engellediği bilinmekle birlikte (Bornscheuer, 1970), dar aralıklı seyreltmesiz ekimde bu durum yeterli olmamıştır. Bu ekimde seyreltme uygulanmayan parsellerde yetiştirme süresince % 10.8-27.7 oranında bitki kaybı meydana gelmiş olmasına rağmen, yüksek sıklık ve düzensiz dağılım verimi önemli ölçüde düşürmüştür (Tablo 3, Şekil 5).

Seyreltmesiz yetiştiricilikte % 60, 50 ve 35 tarla çıkış seviyelerinde çift bitki yeri oranı 8 cm'lik ekimde % 64.2, 54.6 ve 41.6; 15 cm'lik ekimde ise % 15.5, 10.3 ve 11.2 olmuştur (Tablo 3). Bu araştırmada 8 cm'lik ekimde ulaşılan çift bitki yeri oranı, araştırmacıların (Neeb ve Winner, 1968; Özgür, 1972, 1980; Bornscheuer, 1973) önerdikleri verimlerde önemli bir düşüşe yol açmayacak azami çift bitki yeri

oranlarından yüksek, 15 cm'lik ekimdeki oranlar düşük. Kaplanmamış tohumlarda görülen % 15-20 oranında çift dolma (Yahyaoglu, 1991), geniş aralıklı seyreltmesiz ekimde tarla çıkışını yükseltmekte ve bitki dağılımını olumlu yönde etkilemektedir.

Geniş mesafeli ekimde % 10-15 arasında değişen çift bitki yeri oranı pancar verimine olumsuz bir etki yapmamış, şeker verimini ise önemsiz de olsa artırmıştır. Dar aralıklı seyreltmesiz ekimde çift bitki yeri oranı % 30'dan % 47 düzeyine çıkarken kök ve arıtılmış şeker verimi sırası ile % 6.2 ve % 4.5 oranında azalmıştır.

Tarla çıkışının % 60, 50 ve 35 olması durumunda 45 cm'den geniş kullanılmayan boş alan oranı sırası ile 8 cm'lik ekimde % 0.7, 2.0 ve 7.6; 15 cm'lik ekimde ise % 5.9, 12.3 ve 27.3 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada 15 cm'lik % 35 çıkışlı ekimde belirlenen boş alan oranı Özgür ve ark. (1978)'nin kritik bitki sıklığı için önerdikleri boş alan oranından (% 21.5) fazla bulunmuştur. Araştırmanın diğer konularında belirlenen oranlar ise adigeçen araştırmacıların optimum sıklık için önerdikleri (% 9.5) boş alan oranına yakın veya daha düşüktür.

Araştırma sonuçlarına göre 45 cm'den geniş kullanılmayan boş alan oranı ile pancar verimi arasında yüksek olumsuz bir ilişki belirlenmiştir. Nitekim 15 cm'lik ekimde 45 cm'den geniş boşluklar sıraların % 6, 15 ve 21'lik kısmını kapladığı zaman sırası ile % 4, 15 ve 18 oranlarında kök verimi kaybı meydana gelmiştir. Pancar sıralarındaki 30 ve 45 cm'den geniş boşlukların toplam sıra uzunluğunun sırası ile % 24.9 ve 12.3'ünü kaplaması halinde kök verimi çok önemli ($P<0.01$), arıtılmış şeker verimi ise önemli ($P<0.05$) düzeyde azalma göstermiştir (Tablo 2, 3). Söz konusu boşlukların % 42.1 ve 27.3'lük düzeye çıkması halinde ise şeker verimi çok önemli ($P<0.01$) seviyede düşüş göstermiştir. Optimum bitki sıklığı için 45 cm'den geniş boşluk oranı % 6-7, kritik bitki sıklığı için ise % 12-15 veya daha az olmalıdır.

SONUÇ

Elde edilen iki yıllık araştırma sonuçlarına göre sıra aralığının 45 cm, tohum ekim aralığının 15 cm alınması ve tarla çıkışının ise asgari % 50-60 düzeyine çıkması durumunda, şeker pancarı verim ve kalitesinde önemli bir kayıp olmadan seyreltmesiz tarıma geçilebileceği söylenebilir. Bu yolla seyreltme işçiliği ortadan kaldırılabilir gibi tohum sarfiyatı da % 50 oranında azaltılabilecektir.

KAYNAKLAR

Barocka, K.H., H. Geidel, W. Müller, 1972. Der einfluR der bestandesdichte und N-düngung auf die leistung von zuckerrüben (I. Rübenertrag, zuckergehalt, zuckerertrag; II. die anteile von K, Na und a-amino-N). Z. Zuckerind., 22, (2), 81-88; 22, (10), 556-565.

- Beek, M.A., J. Van Der Jager, 1981. Investigation into the effect of number of plants in spring on the yield of sugar beet sown to a stand. Filed Crop Abst., 34, (5), 405.
- Bilgin, Y., 1973 a. Şeker pancarı tarımında hassas ekim denemeleri. Şeker, Yıl: 23, No: 87, 18-33.
- Bilgin, Y., 1973 b. Şeker pancarında aralık mesafenin verim ve kaliteye tesiri. Şeker, Yıl : 23, No: 89, 1-27.
- Bornscheuer, E., 1970. Der einfluR unterschiedlicher-ablageweite und bestandesdichte auf den rüben- und zuckerertrag beim vereinzelnungslosen zuckerrübenan bau. Zucker, 23, (22), 657-662.
- Bornscheuer, E., 1973. Şeker Pancarı Tohum, Ekim ve Bakımı (Çeviren Güray, R.) T.Ş.F.A.Ş.Yayın No: 178, Ankara, s 34-55.
- Bornscheuer, E., 1981. How much space does sugar beet need?. Field Crop Abst., 34, (10), 920.
- Eckhoff, J.L.A., A.D. Halvorson, M.J. Weiss, J.W. Bergman, 1991. Seed spacing for nonthinned sugarbeet production. Agron. J., 83, (6), 929-932.
- İnan, H., 1988. Değişik İklim Bölgelerinde Bitki Sıklığı ve Hasat Zamanının Şeker Pancarının Verim ve Kalitesine Etkileri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. (Basılmamış Doktora Tezi), Ankara.
- Kastner, B., 1990. Zur optimierung von pflanzenanzahl und-verteilung sowie ertrgs-und qualitätsmerkmalen in der zuckerrübenproduktion. Zuckerind., 115, Nr: 6, 458-465.
- Kesten, E., 1975. Are there compromise solutions between sugar beet agriculture with thinning an non-thinning agriculture?. The International Sugar J., Sugar Beet Agric. Abst., 77, (924), 371.
- Martens, M., 1971. Spring mechanization in Belgium sugarbeet. Sugar J. Covering the Worlds Sugar Industry, 34, (2), 23-26.
- Nagy, Z., F. Bianu, M. Nagy, A.Turdean, 1987. Study on the optimum spacing for sugar beet under irrigated conditions in hilly areas of Transylvania. Field Crop Abst., 40, (5), 347.
- Neeb, O., 1963. Aussichten für die einzelkornablage von zürkerrüben- monogermisaatgut auf die endgültigen pflanzenabstände. Zucker, 16, (22), 619-627.
- Neeb, O., 1967. Methodische hinweise zur erzielung unterschiedlicher feldaufgange mit einem einzelnen saatgutposten. Zucker, 20, (10), 269-272.
- Neeb, O., C. Winner, 1968. Zur problematik des zuckerrübenanbaues ohne vereinzelnung. Zucker, 21, (16), 445-450 ve Zucker, 21 (17), 463-468.
- Neeb, O., C. Winner, 1969. Die Abhängigkeit des ertrages und der qualitat der zuckerrübe von der höhe des feldaufganges beim anbau ohne vereinzelnung. Zucker, 22, (6), 153-160.
- Oral, E., 1974. Erzurum Ekolojik Şartlarında Sulama ve Azotlu Gübrelerin İki Şeker Pancarı Tipinde (E ve Polybeta) Bitki Büyümesi, Verim ve Kimyasal Yapıya Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Yayın No: 191, Ziraat Fak. Yayın No: 99, Araştırma No: 59, Ankara, s 87-109.
- Oral, E., 1975. Azot ve Seyreltme Faktörleri İle Etkilendirilen Yaprak Alanının Şeker Pancarında Büyüme ve Verim Bakımından Bir Ölçü Olarak Kullanılması. T.Ş.F.A.Ş. Neşriyatı Yayın No: 200, Ankara, s 30-121.

Şeker Pancarı Ekiminde İki Farklı Tohum Mesafesinin Değişik Çıkış Şartlarında Bitki Sıklığı

- Oral, E., 1979. Nişasta ve Şeker Bitkileri. (Ders Notu). Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum, s 24-83.
- Özgür, O.E., 1970. Şeker pancarı ziraatindeki son gelişme. Şeker, Yıl : 20, No: 77, 19-26.
- Özgür, O.E., 1972. Şeker pancarında seyrek ekim. Şeker, Yıl: 22, No: 83, 18-40.
- Özgür, O.E., 1973. Seyreltmeli ve seyreltmesiz şeker pancarı tarımında değişik tarla çıkışlarının verim ve kaliteye etkisi. Şeker Enst. Çalışma Yıllığı, 1973-1974, No: 2, 86-92, Ankara.
- Özgür, O.E., 1980. Yüksek çift bitki yeri oranının şeker pancarının verim ve kalitesine etkisi. Şeker Enst. Çalışma Yıllığı, 1977-1980, No: 4, 23-25, Ankara.
- Özgür, O.E., S. Erbaş, S. Titiz, 1978. Hassas ekimde çeşitli tohum mesafelerinin, değişik çıkış şartlarında bitki sıklığı ve bitki dağılımı bakımından karşılaştırılması. Şeker Enst. Çalışma Yıllığı, 1977-1980, No: 4, 37-41, Ankara.
- Schmidt, L., R. Zelung, R. Bures, 1976. Effect of plant population on beet yield and processing quality. The International Sugar J.I, Sugar Beet Agric. Abst., 78, (930), 181.
- Silvan, A., 1975. The sugar beet in Spain. The International Sugar J. Sugar Beet Agric. Abst., 77, (921), 275.
- Sroller, J. J. Behal, 1983. Influence of stand density upon sugar beet seedlings. Field Crop Abst., 36, (1), 77.
- Tufan, Ö., 1991. Pancar tarımında kullanılan ekim makinaları. T.Ş.F.A.Ş., Şeker Enst., 27-31 Mayıs Tarımsal Seminer Notları (Teksir), Ankara.
- Verres, G. E. Bornscheuer, 1967. Die ertragsbeeinflussung durch unterschiedliche bestandesdichten bei einem vereinzlungslosen zuckerrübenanbau. Zucker, 20, (6), 149-156.
- Winner, C., R. Merkes, 1976. Effect of plant density and row width on yield and quality of sugar beet drilled to a stand, I. Simulated plant spacing. The International Sugar J. Sugar Beet Agric. Abst., 78, (932), 243.
- Winter, S.R., 1980. Planting sugarbeet to stand when establishment is erratic. Agron. J., 72 (6), 654-656.
- Yahyaoğlu, K., 1991. Şeker pancarı çeşitleri ve çeşit kalite ilişkileri. Pankobirlik Dergisi, Yıl: 3, No: 11, 8-14.
- Zimmermann, R., S. Naumann, H., Zimmermann, 1982. Estimation of sugar beet stands and yield on a diluvial site from single plant parameters. Field Crop Abst., 35, (10), 833.