Klasik yetiştiricilik ve mikro havza su hasadı tekniği altında çerezlik kabak ekim normu ve su kullanım etkinliğinin belirlenmesi

Ali ÜNLÜKARA[1] Ümmügülsüm EFİLTİ[2] Nihal İRADELİ[2]

[1)] Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği, Kayseri.
[2)] Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği, Kayseri.
Sorumlu yazar: unlukara @gmail.com

Özet

Kayseri Develi ilçesinde arazide yürütülen bu denemede klasik kuru tarım tekniği ve son zamanlarda yağmur suyundan etkin şekilde yararlanmak için mikro su hasadı tekniği altında çerezlik kabak yetiştirilmiştir. Çalışmada, mikro havza su hasadı tekniği altında çerezlik kabak için en uygun ekim normu ve bitki su kullanım etkinliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla araştırmada su hasadı altında 3 ayrı sıra arası mesafesi (80 cm, 100 cm ve 120 cm) ve 3 ayrı sıra üstü arası mesafesi (70 cm, 85 ve 100 cm) değerlendirilmiştir. Kontrol konusunda ise 100 cm sıra arası sabit tutulmuş ve sıra üstü 70 cm, 85 cm ve 100 cm dikkate alınmıştır. Her konuda toprak nemi nötron metre ile izlenmiş ve düşen yağışlar bir plüviyometre ile ölçülmüştür. Ekim konularına göre su hasadı kabak meyve veriminde %14-38 ve ortalama meyve ağırlığında %47-59 oranında artışa neden olmuştur. Sıra üstü ekim mesafesinin artmasıyla birlikte ortalama meyve ağırlığında artışlar kaydedilmiştir. Sık ekim, kabak çekirdeği verimini ve kalitesini düşürmüştür. Gelişme mevsimi esnasında düşen yağış miktarının az olmasından dolayı önemli düzeyde su hasadı yapılamamış ve su hasadı tekniği ile kuru tarım arasında tohum veriminde önemli bir fark ortaya çıkmamıştır. Sık ekim şartlarında su rekabeti nedeniyle verim ve kalite azalmıştır. Kuru tarımda ve mikro havza su hasadı tekniği altında kaliteli ve verimli kabak çekirdeği sonuçları 100 cm sıra arası ve 100 cm sıra üzeri ekim normundan elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Çerezlik kabak, kuru tarım, mikro havza su hasadı.

Determination of planting norm and water use efficiency of confectionary pumpkin under classical dry farming and micro catchment water harvesting technique

Abstract

In this study, conducted in Develi region of Kayseri/Turkey, confectionary pumpkin were growth under classical dry farming and micro catchment water harvesting technique aimed to use precipitation efficiently. The purpose of the study is determination of optimum planting norm and water use efficiency of confectionary pumpkin. Three row spaces (0.8 m, 1.0 m and 1.2 m) and three intra-row spaces (0.70 m, 0.85 m and 1.0 m) were considered under micro water harvesting technique. In control treatment 0.70 m, 0.85 m and 1.0 m intra row spaces were evaluated for 1.0 m row space. Soil moisture was monitored by a neutron meter and precipitation was measured by a pluviometer. Water harvesting increased pumpkin fruit yield by 14 to 38% and increased mean fruit weight by 47 to 59% according to planting spaces. Higher mean fruit weights with wide intra-row spaces were recorded. Close planting caused decreases in pumpkin seed yield and quality. Significant differences were not obtained because of lower water harvesting due to low rainfall in growing season. Pumpkin yield and quality decreased under close planting conditions from the reason of water competition. Higher pumpkin seed quality and yield were obtained for 1.0 ×1.0 m row and intra-row spaces under both dry farming and micro catchment water harvesting technique.

Key words: Confectionary pumpkin seed, dry farming, micro catchment water harvesting.

Giriş

Türkiye'de 2013 yılı rakamlarına göre 515000 dekar alanda toplam 36000 ton kabak çekirdeği üretilmektedir (Yanmaz ve Düzeltir 2003, Tüik 2014). Kabak çekirdeği yetiştiriciliği çoğunlukla İç Anadolu Bölgesi'nde yapılmakta olup (Yanmaz 2014), Kayseri'de 2013 yılında 246 557 da alanda 13761 ton ve Nevşehir'de ise 160 614 da alanda 11810 ton kabak çekirdeği üretilmiştir. Tüm Türkiye dikkate alındığında kabak çekirdeği üretim alanlarının %78.9'u Kayseri ve Nevşehir illerinde bulunmakta ve toplam üretimin %71.8'i bu bölgeden elde edilmektedir. Hem üretim alanı (246557 da) ve hem de üretim (13761 ton) bakımından Kayseri, çerezlik kabak yetiştiriciliğinde 1.sırada

bulunmaktadır. Dolayısıyla çerezlik kabak üretimi bölge çiftçisinin önemli gelir kaynaklarından birisini oluşturmaktadır.

Kayseri'nin Develi, Tomarza, Yeşilhisar ve Talas ilçelerinde yapılan bir anket çalışmasında çiftçilerin kabak çekirdeği üretiminin %87'sini kuru tarım koşullarında ve %13'ünün sulu tarım koşullarında yaptıkları belirlenmiştir. Kuru koşullarda üretim yapan çiftçilerin %34'ü hektardan 0-300 kg ve %66'sı ise 300-500 kg verim aldıklarını beyan etmişlerdir (Sunulu ve Yağcıoğlu, 2014). Bu durumda Kayseri'de kuru tarım şartlarında ortalama kabak çekirdeği verimi 320 kg/hektardır. Sulu tarımda üretim yapan çiftçilerin %33'ü 50-70 kg/da, %50'si 70-100 kg/da ve %17'si ise 100 kg/da ve üzerinde ürün elde ettiklerini belirtmişlerdir (Sunulu ve Yağcıoğlu, 2014). Ayrıca bu çalışmada kuru ve sulu tarımda kabak çekirdeği üretiminde çok farklı ekim normları kullanıldığı ifade edilmiştir.

Su hasadının çeşitli tanımları bulunmaktadır. En geniş anlamda çatılardan, toprak yüzeylerinden veya havzalardan basit teknikler kullanarak toplanan suların kullanılması şeklinde tanımlanır (Oweis ve ark., 2001; IRC,1992). Bitki sıra arası sistemler yardımı ile tarla ve bahçe içerisinde su hasadı yapılabilmektedir. Bu teknikte bitki ekili alana karık ve sırt şekli verilmektedir. Bitkiler arası sırt şeklindeki alanın üzeri ya malç örtüyle kaplanmakta veya buradaki toprak sıkıştırılmaktadır. Sırtlar üzerine düşen yağmur suyu karıklarda ekili bitkilere yönlendirilmektedir (Şekil 1). Yağış miktarı, şiddeti, yetiştirilen bitki ve toprak özelliklerine göre farklı sırt/karık oranları ve malçla kaplama yapılmaktadır. Sırtlardan toplanan suyla karıklarda çeşitli yıllık bitkiler yetiştirilmektedir. Bu sistemin temel avantajı basit, ucuz, yenilenebilir, etkili ve adapte edilebilir olmasıdır (Reij ve ark., 1988). Mikro havza su hasadının sırt ve karık metodu bitkisel üretimde ve ağaç gelişiminde etkili olduğu bulunmuştur (Vashistha ve ark., 1980; Lal, 1986; Gupta, 1995).



Şekil 1 Çerezlik kabak çekirdeği yetiştiriciliğinde mikro havza su hasadı tekniği.

Kuru tarım sisteminde başarılı su yönetimi; 1- toprakta suyun tutulmasına, 2- evaporasyonun azaltılmasına, 3- kuraklığa dayanıklı ve yağış desenine uyum sağlayan bitkilerin kullanımına dayanır (Stewart, 1985). Sırtlardan akışı toplayan mikro su hasadı özellikle suyun pahalı veya az olduğu yarı kurak yerlerde kullanılmaktadır (Reij ve ark., 1988). Ekonomik avantajlarının yanında sistem yüzey akışlarını azaltarak bölgesel toprak erozyonunu hafifletme etkisine sahiptir (Gupta,1995). Mikro su hasadı sistemi toprak nem depolamasını geliştirebilmekte ve tarımsal büyümeyi arttırmaktadır (Evanari ve ark., 1968). Reij (1991), plastik kaplı sırtlar arasında patates yetiştirmişler ve %158.6-175.0 arasında verim artışı elde etmişlerdir. Patatesin su kullanım etkinliğinin (WUE) plastik malç kaplı sırtlarda 1.50-1.62 kat daha yüksek olduğu belirlemişlerdir. Li ve ark. (2001) tarafından plastik kaplı sırt-karık yağmur hasadı sisteminde mısır tane veriminin kontrol konusuna göre %108-%143 kadar arttığı belirtilmiştir.

Ekim sıklığı, kabak çekirdeği tohum verimini etkileyen en önemli faktörlerden birisidir (Dweikat and Kostewicx, 1989). En uygun yaprak alan indeksi (LAI) için ideal bitki yoğunluğu gereklidir. Böylece fotosentez için en fazla kullanılabilir radyasyon tutulabilir. Yüksek yoğunlukta bitki ekimlerinde bitkiler generatif evreye geçmeden önce en uygun LAI'e çok erken ulaşabilir. Bu durumda ekim yoğunluğu çiçek ve meyve çıkışlarını değiştirerek, vejetatif aksam ve meyveler arasındaki biyokütle dağılımına müdahil olarak bitki gelişimini etkiler (Andriolo, 1999). Tohum üretiminde en uygun bitki yoğunluğunun elde edilmesi, yüksek verimi garantileme yollarından birisidir (Cardaso and Verdial, 2003). Sürdürülebilir tarımda bitki yoğunluğunun artırılması, en etkili tekniklerden birisidir. Ot gelişimini azaltması ve toprağın daha çok kaplanmasını sağlamasıyla bitki verimine pozitif etkisinin olduğu ileri sürülmektedir (Francis et al., 1990). Buna karşın sınırlı su kaynaklarıyla nitelendirilen kurak ve yarı kurak alanlarda, bitki yoğunluğunun artırılması ve bununla ilişkili kaynakların paylaşım rekabetinin artması, tek başına bitki verim potansiyelini sınırlandırabilir. Bu tür alanlarda bitki sıraları arasında en uygun mesafenin seçimi özel olarak önemlidir (Carruba et al., 2002).

Kayseri'nin Develi ve Tomarza ilçelerinde ve Nevşehir ilinde kuru alanlarda çerezlik kabak çekirdeği yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bölgenin ekonomisine önemli katkı sağlayan bu ürün aynı zamanda bitki rotasyonu için de bir alternatif oluşturmaktadır. Fakat bölgede yapılan incelemeler sonucunda çok farklı ekim normu uygulamalarına rastlanılmıştır. Kuru tarımda sık bitki ekimi verim ve kalite düşüşlerine neden olurken seyrek ekim arazi ve su potansiyelinin yeteri kadar değerlendirilmediği anlamına gelmektedir. Dünyada son zamanlarda düşen yağışlardan en etkin şekilde yararlanmak için su hasadı teknikleri kullanılmaya başlanılmıştır. Bu yolla önemli verim artışları kaydedilmiştir. Bu çalışmada yeni bir teknik olan ve ülkemizde yeni yeni bazı araştırmalarda kullanılan mikro havza su hasadı tekniği ile çerezlik kabak yetiştirilecektir.

Çalışmamızda klasik yetiştiricilikte ve mikro havza su hasadı tekniği altında çerezlik kabak için en uygun ekim normu ve bitki su kullanım etkinliği belirlenecektir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma kapsamında Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Develi ilçesinde bulunan kampüs arazisinde 2015 yılında yürütülmüştür. Deneme alanında önce Topcon marka bir totalstation ile ölçüm yapılmış ve arazinin topoğrafik haritası çizilmiştir. Ekimden 1 ay kadar önce tesviye eğrilerine paralel şekilde deneme alanı pulluk ile sürülmüş ve kazayağı ile düzeltilmiştir. Deneme konularına uygun şekilde mikro havza su hasadı sırtları oluşturulmuş ve üzeri UV katkılı siyah malç örtü ile kapatılmıştır (Şekil 1). 1 Mayıs 2015 tarihinde ekim ve 26 Ağustos 2015 tarihinde hasat yapılmıştır. Dekara 12 kg N-P-K gelecek şekilde ekim öncesinde örtülü sırtlar arasında bitki yetiştirilmek üzere bırakılan 30 cm genişliğindeki karık alanına 10-12 cm derinliğe 15×15×15 kompoze gübre uygulanmıştır. Denemede, bölgede yaygın şekilde ekilen ve "çerçeveli" olarak adlandırılan Develi popülasyonu yetiştirilmiştir.

Deneme mikro havza su hasadı tekniği altında 3 farklı bitki sıra arası ve sıra üstü ekim normu bulunmaktadır. Sıra arası konuları 80 cm, 100 cm ve 120 cm ve sıra üstü konuları 70 cm, 85 cm ve 100 cm'dir. Tek sıra arası mesafenin (100 cm) kullanıldığı kontrol konusunda da 70 cm, 85 cm ve 100 cm sıra üzeri konuları bulunmaktadır. Tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş desende kurulan denemede bloklar tesviye eğrilerine paralel oluşturulmuştur. Yine tesviye eğrilerine paralel olacak şekilde bloklar 4 ana parsele bölünmüş ve sıra arası konuları ile kontrol konusu bu parsellere yerleştirilmiştir. Ana parseller uzunlamasına 3 alt parsele bölünmüş ve bu parsellere de sıra üstü konuları yerleştirilmiştir. Her konunun 3 kez tekrarlandığı bu çalışmada her tekerrür altında 3 bitki sırası ve her bir sırada en az 10 bitki yer almıştır.

Düşen yağışlar plüvyometre yardımıyla ölçülmüştür. Toprak nemi ise her bir konu için 2 haftada bir nötron metre yardımıyla 20, 40, 60 ve 80 cm derinliklerinde ölçülmüştür. Nötron metre sayım oranına karşılık hacimsel nem içeriğinin elde edilmesi için deneme alanı toprak profili için kalibrasyon ilişkisi belirlenmiştir (Evett, 2007).

Kontrol konusunda bitki su tüketimi aşağıdaki eşitlik yardımı ile hesaplanmıştır (Wang, et al., 2008):

$$ET = P + (W_1 - W_2)$$

Eşitlikte; ET bitki su tüketimi (mm), P kabak yetiştirme döneminde düşen yağış miktarı (mm), W_1 ve W_2 ise ekim ve hasattaki toprak nemidir (mm). Yağmur suyu ile yetiştiricilik yapıldığı için derine sızma kayıplarının olmadığı kabul edilmektedir.

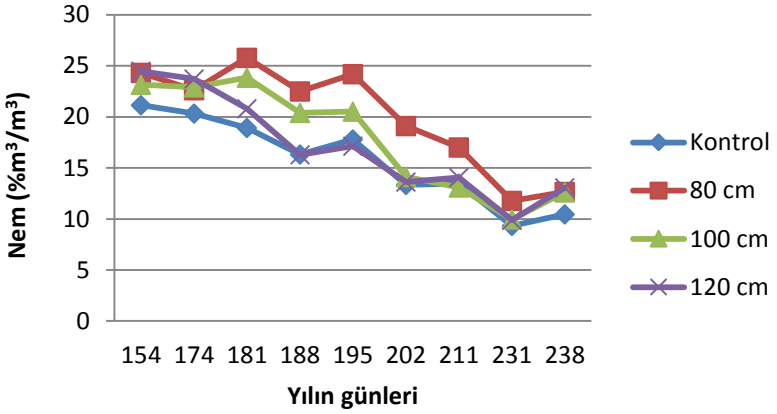
Deneme sonunda kenar tesirleri dikkate alınmayarak orta sıralarda kalan bitkilerde bitki başına meyve sayısı, meyve ağırlığı, meyve başına tohum verimi ve birim alandan elde edilen tohum verimi ve 1000 tohum ağırlığı belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarının varyans analizi ve Duncan çoklu karşılaştırma testi, SPSS 13.0 programı ile gerçekleştirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Bitki su tüketimi ve toprak nemi

Bitki gelişme dönemi içerisinde 6 kez hafif yağışlar meydana gelmiş ve toplamda 13.8 mm yağış düşmüştür. Hemen ekim öncesi malç örtünün kapatılmasının ardından düşen 6.0 mm yağış da buna eklendiğinde toplam yağış 19.8 mm etmektedir. Mikro havza su hasadı tekniğinde plastik malç örtülü sırtlara düşen yağışın bitki yetiştirme alanına konsantre edilmesi ve bitki sıraları arasındaki kapalı sırtlardan nispeten buharlaşmanın engellenmesinden dolayı az miktardaki bu yağış bile toprak neminde farklılıklara neden olmuştur (Şekil 2). Mikro havza su hasadı konularında bitki evapotranspirasyonunda bitki tarafından kullanılan transpirasyon payı artmaktadır. Su hasadı konularında toprak neminin kontrol konusundan daha yüksek olduğu Şekil 1'den görülmektedir.

Kontrol, su hasadı 80 cm, 100 cm ve 120 cm konularında dönem boyu ortalama hacimsel toprak nemi sırasıyla %15.7, %20.0, %17.8 ve %17.0 şeklindedir.



Şekil 2. Konulara göre hacimsel toprak nemi değişimi

Dönem başı ve sonu toprak nem farkı ve toplam yağış dikkate alındığında ortalama bitki su tüketimi 107 mm çıkmaktadır. Amer (2011) tarafından Mısır'da ilkbahar döneminde kabak bitki su tüketiminin damla sulama ile 304 mm ve karık sulama ile 344 mm olduğu belirlenmiştir. Karık sulama ile Van'da yapılan bir başka çalışmada kabak bitki su tüketiminin 336 ile 539 mm arasında değiştiği bildirilmiştir (Ertek ve ark., 2004). FAO 56 Penman-Monteith yöntemine göre Kayseri'de kabağın 430 mm su tüketeceği tahmin edilmiştir (Ünlükara, 2014). Kuru tarım koşullarında yürütülen bu çalışmada gözlenen 107 mm düzeyindeki bitki su tüketimi, kabak bitkisinin potansiyel su tüketiminin yaklaşık ¼'üne karşılık gelmektedir.

Bitki başına düşen alan ve bitki sayıları

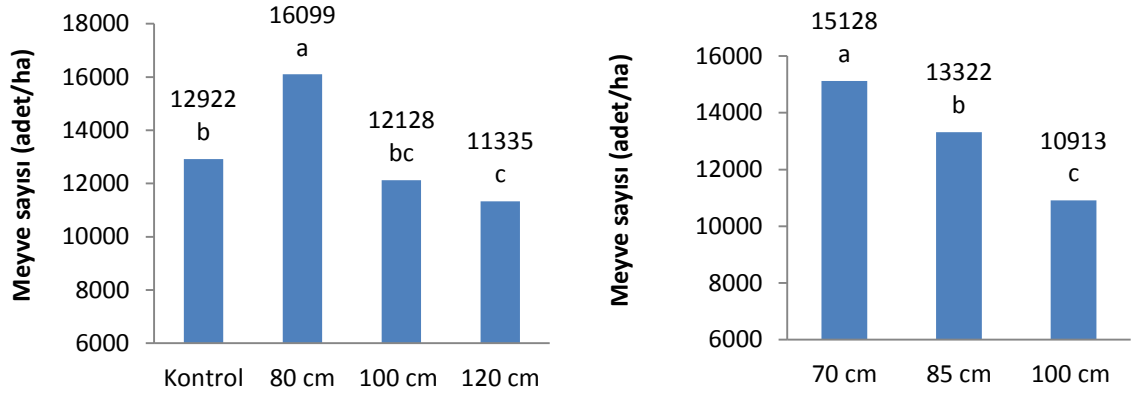
Sıra arası ve sıra üstü ekim dikkate alındığında kontrol konularında sıra araları 100 cm iken sıra üstü araları 70 cm, 85 cm ve 100 cm'dir. Buna göre kontrol konusunda 70 cm, 85 cm ve 100 cm sıra üstü konuları için bir bitkiye sırasıyla 0.7 m^2, 0.85 m^2 ve 1.0 m^2 alan düşmektedir. Bu durumda 1 hektar alanda 70 cm, 85 cm ve 100 cm sıra üstü konuları için sırasıyla 14285 adet, 11765 adet ve 10000 adet bitki bulunmalıdır. Su hasadında 70 cm, 85 cm ve 100 cm sıra üstü konuları için 120 cm sıra arasında sırasıyla 0.84 m^2, 1.02 m^2 ve 1.2 m^2, 100 cm su hasadı sıra arası konusu için 0.7 m^2, 0.85 m^2 ve 1.0 m^2 ve 80 cm su hasadı konuları için sırasıyla 0.56 m^2, 0.68 m^2 ve 0.8 m^2 alan düşmektedir.

Meyve sayısı

Deneme alanında her bir tekerrür altında hasat edilen bitki sayısı ve bu bitkilerdeki meyve sayıları belirlenmiştir. Bu sayılar birim alanda (hektar-ha) bulunan meyve sayısına dönüştürülerek istatistik analize tabi tutulmuştur. Denemede birim alandaki meyve sayısı, sıra arası, sıra üstü ve sıra arası × sıra üstü etkileşimine göre istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Sıra arası dikkate alındığında en fazla meyve 16099 adet/ha ile 80 cm sıra arası konusundan alınmıştır. Sonra kontrol konusu ile 100 cm sıra arası konusundan elde edilirken en az meyve sayısı 11335 adet/ha ile 120 cm konusundan elde edilmiştir (Şekil 3).

Birim alanda en fazla olası bitki sayısı büyükten küçüğe doğru sırasıyla 80 cm, 100 cm ve 120 cm sıra arası konularında bulunmaktadır. Dolayısıyla bitkilerden hasat edilen meyve sayıları da buna paralel çıkmıştır.

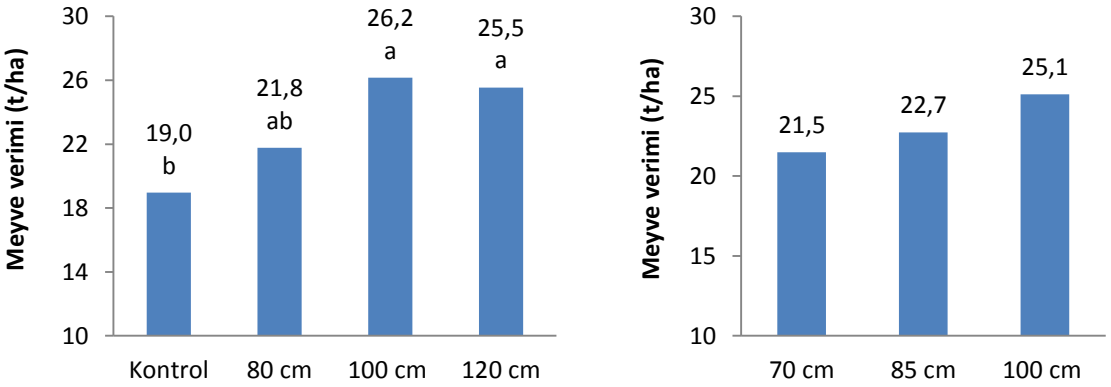
Sıra üstü 70 cm, 85 cm ve 100 cm konuları için en fazla birim alan meyve sayısı 15128 adet/ha ile 70 cm konusundan, sonra 13322 adet/ha ile 85 cm konusundan ve en az 10913 adet/ha ile 100 cm konusundan elde edilmiştir (Şekil 3). Sıra arası ile sıra üzeri etkileşimi incelendiğinde en fazla meyve 80 cm sıra arası ve 70 cm sıra üzeri konusundan (19557 adet/ha), en az meyve sayısı ise elde 120 cm sıra arası ve 100 cm sıra üzerinden elde edilmiştir (8889 adet/ha). Sıra arası 80 cm olan konuda en fazla meyve sayısı 70 cm sıra üzerinden (19557 adet/ha) ve en az 100 cm sıra üzerinden (13333 adet/ha) alınmıştır. Sıra arası 100 cm konusunda en fazla meyve 70 cm sıra üzerinden (14285 adet/ha) ve en az 100 cm sıra üzerinden (10333 adet/ha) elde edilmiştir. Sıra arası 120 cm konusunda ise en fazla meyve 85 cm sıra üstünde (13959 adet/ha) ve en az 100 cm sıra üstünde (8889 adet/ha) belirlenmiştir. Kontrol konusunda da en fazla meyve 70 cm sıra üzerinde (15512 adet/ha) ve en az 100 cm sıra üzeri konusunda (11095 adet/ha) gözlenmiştir.



Şekil 3. Konulara göre çerezlik kabak meyve sayısı (adet/ha) ve Duncan grupları.

Meyve verimi

Meyve verimi bakımından konular arası farklılık bir tek sıra arasına göre önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Deneme ortalama meyve verimi 23.43 t/ha kadardır. En yüksek meyve verimi 100 ve 120 cm sıra arası konularından sırasıyla 26.17 t/ha ve 25.54 t/ha belirlenirken en az meyve verimi kontrol konusundan 18.97 t/ha belirlenmiştir (Şekil 4). Meyve verimi üzerine klasik ekime (kontrol) göre su hasadı konuları etkili olmuş ve meyve verimini su hasadı önemli düzeyde artırmıştır. Su hasadı konularından kontrol konusuna göre meyve verimi artışı 80 cm, 100 cm ve 120 cm için sırasıyla %14.8, %38 ve %34.7 oranında daha yüksektir.



Şekil 4. Konulara göre çerezlik kabak meyve verimi (t/ha) ve Duncan grupları.

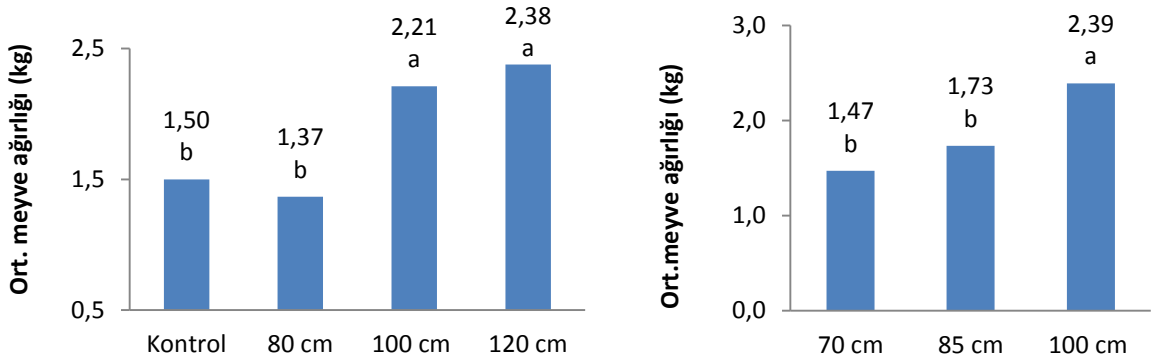
Kuru tarımda bahar ve kış ayları boyunca toprakta depolanan su ve bitki gelişme döneminde yağan yağmuru kullanarak bitkiler gelişmektedir. Sık ekim ile bitkiler bir birlerinin aleyhine olacak şekilde bu suyu tüketmekte olduğundan verim ve kalite düşmektedir. Seyrek ekimlerde ise toprak ve su kaynağı potansiyeli yeterince değerlendirilemediği için yine düşük verimle sonuçlanmaktadır. Konya'da farklı sulama düzeyleri ve sulama frekansının çerezlik kabak üzerine etkilerinin incelendiği bir araştırmada hiç sulama uygulanmayan konulardan ortalama 11.05 t/ha ve %75 su kısıntısı yapılan konudan ortalama 20.95 t/ha meyve verimi elde edilmiştir (Yavuz et al., 2015).

Ortalama meyve ağırlığı

Ortalama meyve ağırlığı açısından konular arasında sıra arası, sıra üstü ve sıra arası × sıra üstü etkileşimi önemli düzeyde ($p<0.05$) farklılıklara neden olmuştur. Denemede ortalama meyve ağırlığı 1.89 kg'dır. Sıra arası dikkate alındığında en fazla ortalama meyve ağırlığı 2.38 kg/meyve ile su hasadı 120 cm konusundan, daha sonra kontrol konusu ile su hasadı 100 cm sıra arası konusundan elde edilmiştir (Şekil 5). Su hasadı 80 cm konusunda en düşük ortalama meyve ağırlığı (1.37 kg) gözlenmesine karşın kontrol konusundan önemli düzeyde farklı bulunmamıştır. Kontrol konusuna göre 100 cm ve 120 cm su hasadı konularından sırasıyla %47.3 ve %58.7 oranında daha ağır meyveler hasat edilmiştir.

Sıra üstü 70 cm, 85 cm ve 100 cm konuları için en fazla birim ortalama meyve ağırlığı 2.39 kg/meyve ile 100 cm konusundan, sonra 1.73 (kg/meyve) ile 85 cm konusundan ve en az 1.47 (kg/meyve) ile 70 cm konusundan elde edilmiştir (Şekil 6). Sıra üstü 70 cm konusuna göre 85 ve 100 cm konularında ortama meyve ağırlığında sırasıyla %17.7 ve %62.6 oranında artış sağlanmıştır.

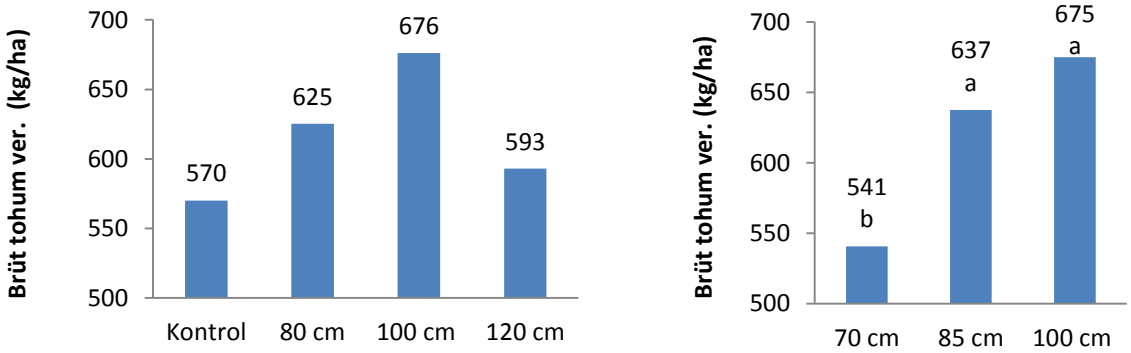
Yavuz et al. (2015), farklı sulama düzeylerine göre çerezlik kabaklarda ortalama meyve ağırlığının 1.yıl 0.95-1.95 kg ve 2.yıl 0.77-1.5 kg arasında değiştiğini belirlemiştir.



Şekil 5. Konulara göre ortalama meyve ağırlığı (kg/meyve) ve Duncan grupları.

Brüt tohum verimi

Kabak meyvelerinden kabak tohumları elle çıkarıldıktan sonra havada kurutulmuştur. Kuruyan çekirdekler içerisinden boş veya kısmen boş çekirdekler ayrılmadan önce toplam çekirdek verimine brüt tohum verimi denilmiştir. Brüt tohum verimini yalnızca bitki sıra üstü konuları önemli düzeyde etkilemiştir (Şekil 6). Sıra arası konuları arasında brüt meyve verimi açısından belirgin farklılıklar olmasına karşın konular arası varyasyonun büyük olmasından dolayı bu farklılık önemli bulunmamıştır. Sıra üzeri 85 cm ve 100 cm konularından 70 cm konusuna göre daha yüksek brüt tohum verimi elde edilmiştir. Sıra üstü 70 cm konusuna göre 85 cm ve 100 cm konularından sırasıyla %18 ve %25 daha yüksek verim alınmıştır. Deneme brüt tohum verimi ortalaması ise 629 kg/ha'dır.



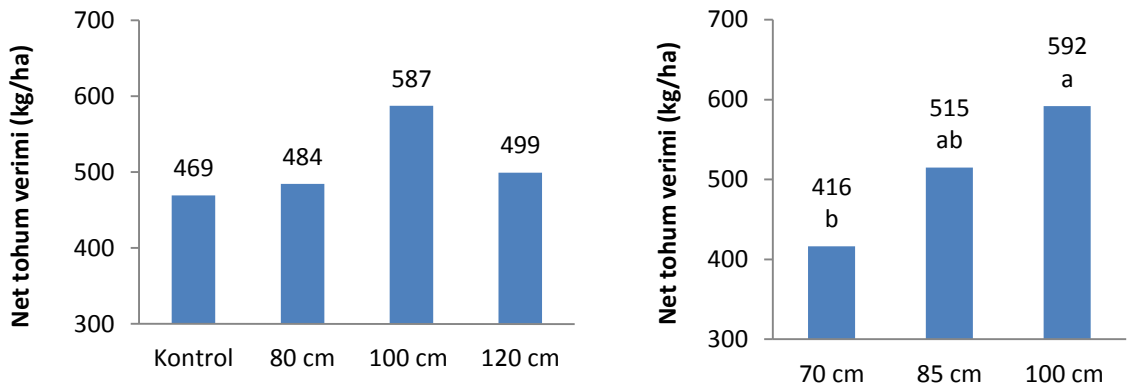
Şekil 6. Konulara göre brüt tohum verimi (kg/ha) ve Duncan grupları.

Net tohum verimi

Sıra arası konularındaki varyasyon nedeniyle net tohum verimi de bitki sıra üstü konularından önemli düzeyde ($p<0.05$) etkilenmiştir. Denemeden ortalama 510 kg/ha net kabak çekirdeği verimi alınmıştır. Sıra üstü 70 cm, 85 cm ve 100 cm konuları için en fazla net tohum verimi 592 kg/ha ile 100 cm konusundan, sonra 515 kg/ha ile 85 cm konusundan ve en az 486 kg/ha ile 70 cm konusundan elde edilmiştir (Şekil 7). Sıra üstü 70 cm konusuna göre 85 cm ve 100 cm sıra üstü konularından sırasıyla %33.4 ve %53.3 oranında daha yüksek net tohum verimi sağlanmıştır.

100 cm konusunda brüt tohumun %12.3'ü boş veya kısmen boş olup net 592 kg/ha verim elde edilmiştir. Aynı şekilde 85 cm konusunda brüt tohumun %19.2'si fire vermiş ve net 515 kg/ha verim elde edilmiştir. 70 cm konusunda %23 fire vermiş olup net 416 kg/ha verim elde edilmiştir. Sıra üstü ekimin sıklaşmasıyla birlikte net verim/brüt verim oranı azalmış veya fire artmıştır. Sunulu ve Yağcıoğlu (2014) tarafından çiftçiler ile yapılan anket sonuçlarına göre kuru tarım koşullarında üretim yapan çiftçilerin %34'ünün hektardan 0-300 kg ve %66'sının ise 300-500 kg verim aldıklarını belirlenmiştir. Sıra üzeri 100 cm olacak şekilde ekim yapılması durumunda

Sunulu ve Yağcıoğlu (2014) tarafından belirtilen üst sınır verimi yaklaşık %18 kadar aşılmaktadır. Yavuz et al. (2015) Konya'da tam sulama koşullarında 1.yıl 1131 kg/ha ve 2.yıl 1011 kg/ha verim almışlar ve azalan sulama suyu ile birlikte tohum veriminin azaldığını belirlemişlerdir. Söz konusu çalışmada sulanmayan parsellerden 1.yıl 545 kg/ha ve 2.yıl 247 kg/ha verim elde edilmiştir. Bu çalışmada bitki sıra arası 1 m ve sıra üstü arası ise 0.5 m'dir.

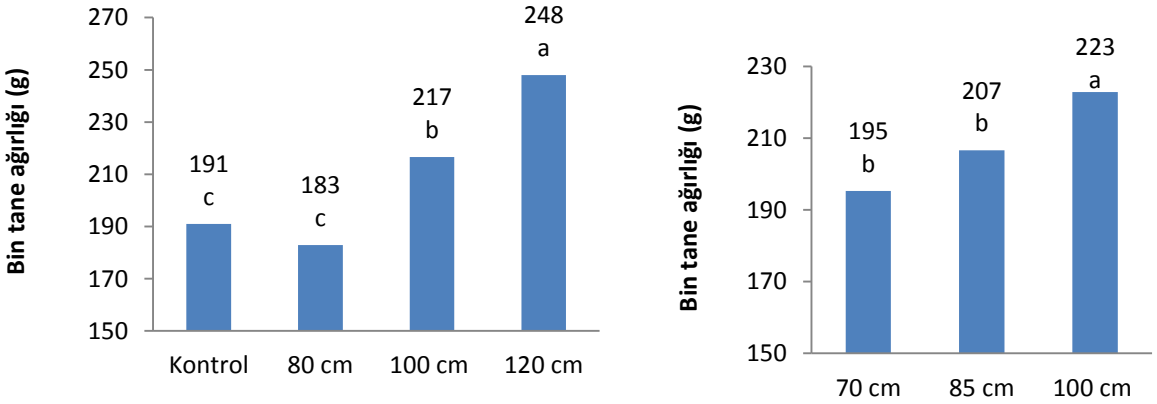


Şekil 7. Deneme konularına göre net tohum verimi (kg/ha) ve Duncan grupları.

Çerezlik kabak çekirdeği tarımında kaliteli ve verimli üretim elde edilen gelir açısından önemlidir. Sıra üzeri bitki arası mesafe daraldıkça verimde önemli düşüşler belirlenmiştir. Bu nedenle Kayseri bölgesinde kuru şartlarda sıra arası ve sıra üzeri bitki aralığının 100 cm'den daha düşük alınmaması uygun olacaktır.

Bin tane ağırlığı

Bin tane ağırlığı bakımından konular arası farklılık sıra üstü ve sıra arası için önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Sıra arası dikkate alındığında en fazla bin tane ağırlığı 248 g ile 120 cm konusundan, sonra 217 g ile 100 cm sıra arası konusundan ve daha sonra 191 g ile kontrol konusu ve 183 g ile 80 cm konusundan elde edilmiştir (Şekil 8). Kontrol konusuna göre su hasadında 100 cm ve 120 cm sıra arası konuları bin tane ağırlığını sırasıyla %14 ve %30 oranında artırmıştır. Sıra arası 80 cm su hasadı konusu bin tane ağırlığı kontrol konusundan önemli derecede farklı bulunmamıştır.



Şekil 8. Kontrol konusunda ve su hasadı sıra arası konularında bin tane ağırlığı (g).

Sıra üstü 70 cm, 85 cm ve 100 cm konuları için en yüksek 1000 tohum ağırlığı 223 g ile 100 cm konusundan, daha sonra 207 g ile 85 cm konusundan ve en az 195 g ile 70 cm konusundan elde edilmiştir (Şekil 8). Bitki sıra üstü aralığı arttıkça tohum kalitesi de artmıştır. Kaliteli tohum üretimi için bitki sıra üstü aralığının kuru tarım şartlarında ve su hasadında 100 cm alınması daha uygun olacaktır. Farklı sulama rejimi altında çerezlik kabak tohumu bin tane ağırlığı 1.yıl 159-186 g arasında ve 2.yıl 157-198 g arasında değiştiği Yavuz et al. (2015) tarafından bildirilmiştir. Fidan (2014) tarafından kuru tarım koşullarında kabak ekim normunun 0.9×0.9 m veya 1.0×1.0 m olması önerilmiştir.

Sonuç

1- Su hasadı konuları klasik kuru tarıma göre kabak meyve veriminde %14-38 arasında artış sağlamıştır.

2- Su hasadı, ortalama meyve ağırlığında %47-59 oranında artış sağlamıştır. Sıra üstü ekim mesafesinin artmasıyla ortalama meyve ağırlığı da artmıştır.

3- Sıra üstü bitki mesafesinin daralması ile birlikte boş ve yarı boş tohum yüzdesi yani tohum firesi artmıştır.

4- En yüksek net tohum verimi 100 cm sıra üstü konusundan elde edilmiştir. Kuru tarım ve su hasadı tekniğinde Orta Anadolu koşullarında kabak bitkisi sıra üstü arasının 100 cm alınması verim açısından önemlidir.

5- Su hasadı konuları bin tane ağırlığını artırmıştır. Bitki sıra üstü mesafesinin 70 cm'den 100 cm'ye çıkmasına paralel olarak bin tane ağırlığında artışlar gözlenmiştir.

6- Bu verilere göre kaliteli ve verimli kabak çekirdeği için su hasadı tekniğinde ve kuru tarım koşullarında sıra üstü 100 cm ve sıra arası 100 cm ekim normu en iyi sonucu vermiştir.

Teşekkür

Bu çalışma A2209 TÜBİTAK öğrenci projeleri kapsamında desteklenen 1919B011402257 başvuru nolu projedir.

Kaynaklar

Amer K., 2011. Effect of irrigation method and quantity on squash yield and quality. Agricultural Water Management, 98: 1197-1206.

Andriolo, J.L., 1999. Fluxo de carbono da planta. In: Fisiologia das culturas protegidas. Santa Maria: Editora UFSM, pp: 13-46.

Cardaso A.I.I., Verdial M.F., 2003. Plant spacing and pollen quantity on yield and quality od squash seeds. Horticultura Brasileira, 3: 443-447.

Carruba A., Calabrese I., 2002. Antioxidant compounds in some herbaceous aromatic plants. Acta Horticulturae, 47: 85-93.

Dweikat I.M., Kostewicz S.R., 1989. Row arrangement, plant spacing, and nitrogen rate effects on zucchini squash yield. HortScience 24: 86-88.

Ertek A., Şensoy S., Küçükyumuk C., Gedik İ., 2004. Irrigation frequency and amount affect yield compenent of summer squash (*Cucurbita pepo L.*). Agricultural Water Management, 67: 63-76.

Evenari M., Shanan L., Tadmor N.H., 1968. Runoff farming in the desert. I. Experimental layout. AgronomyJournal 60 (1): 29-38.

Evett E., 2007. Soil Water and Monitoring Technology. In: Lascano R.J., Sojka R.E. (eds.), Irrigation of Agricultural Crops. Agronomy Monograph No. 30, Madison, Wisconsin, USA.

Fidan S., 2014. Türkiye'de Çerezlik Kabak Yetiştiriciliği. Kayseri Valiliği İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü Çerezlik Kabak Çalıştayı, 26-27 Kasım Kayseri.

Francis C.A., Butler F.C., King L.D., 1990. Sustainable Agriculture in Temperate Zones. John Wiley and Sons Inc., New York, USA.

Gupta G.N., 1995. Rain water management for tree planting in the Indian Desert. Journal of Arid Environments, 31: 219–235.

International Water and Sanitation Center (IRC) 1992. Water Harvesting: A Guide for planners and Project Managers, Technical Report.

Lal H., 1986. Development of appropriate mechanization for the 'W'-form soil management system. Soil&Tillage Research, 8: 145–159.

Li X.Y., Gong J.D., Gao Q.Z, Li F.R., 2001. Incorporation of ridge and furrow method of rainfall harvesting with mulching for crop production under semi arid conditions. Agricultural Water Management, 50: 173-183.

Oweis T., Prinz D., Hachum A., 2001. Water Harvesting-Indegenous Knowledge for the Future of the Drier Environments. International Center for Agricultural Research Areas (ICARDA), Aleppo, Syria.

Reij C., 1991. Indigeous Soil and Water Conservation in Africa, London.

Reij C., Mulder, P., Begeman, L., 1988. *Water harvesting for plant production*. World Bank Technical paper 91. Washington: World Bank. 123 pp.

Stewart B.A., 1985. Water conservation technology in rainfed and dry land agriculture. In Proceedings of Conference 'Water and Water Policy in World Food Supplies'. Texas, USA. College Station, Texas A&M University, pp. 335-359.

Sunulu S., ve Yağcıoğlu M., 2014. Kayseri'de Çerezlik Kabak (Cucurbita pepo L.) Üreticilerinin İşletme, Pazarlama ve Üretim Teknikleri Durumu. Kayseri Valiliği İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü Çerezlik Kabak Çalıştayı, 26-27 Kasım Kayseri.

Vashistha R.N., Pandita, M.L., Batra, R.R., 1980. Water harvesting studies under rainfed condition in relation to growth and yield of okra. Hargana Journal of Horticultural Science, **9**:188–191.

Tüik 2014. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001

Ünlükara A., 2014. Kabak Su İlişkileri ve Sulama Stratejisi. Kayseri Valiliği İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü Çerezlik Kabak Çalıştayı, 26-27 Kasım Kayseri.

Yanmaz R., 2014. Türkiye'nin Çerezlik Kabak Potansiyeli. Çerezlik Kabak Çalıştayı, 26-27 Kasım, Kayseri Valiliği İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü.

Yanmaz R., Düzeltir B., 2003. Çekirdek Kabak Yetiştiriciliği. Hayrabolutb.org.tr/media/ziraat/Kabak-Cekirdegi-Tarimi.pdf

Yavuz D., Seymen M., Yavuz N., Türkmen Ö., 2015. Effects of irrigation interval and quantity of the yield and quality of confectionary pumpkin grown under field conditions. Agricultural Water Management (159): 290-298.