

TARLA BİTKİLERİNDE EKİM NÖBETİNDE ÖN BİTKİ DEĞERİ VE ETKİLERİ

Burhan KARA* Nimet KARA Zekeriya AKMAN Cahit BALABANLI
Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta

Özet

Tarımsal üretimde ekim nöbeti; birim alandan elde edilen verimi etkileyen en önemli kültürel uygulamalardan biridir. Bitkisel üretimde başarıya ulaşabilmenin önemli unsurlarından biri, planlı bir ekim nöbeti sisteminin uygulanmasıdır. Ekim nöbeti sisteminde göz önünde tutulması gereken en önemli faktörler ön bitki değeri ve etkisidir. Tarla bitkilerinin ekim nöbetinde ön bitki değerini ve etkisini; genetik akrabalık ve morfolojik benzerlik, bitkinin vejetasyon süresi, toprakta bırakılan organik madde ve humus içeriği, toprak yapısı ve iklim şartları, verilen gübre miktarı, ön bitkinin allelopatik etkisi, kültür bitkilerinin yabancı otlarla rekabet etme gücü, hastalık ve zararlı durumu etkilemektedir.

Anahtar Kelimeler: Ekim nöbeti, Tahıl, Ön bitki

THE VALUATION PREVIOUS PLANT AND THE EFFECTS IN ROTATION OF FIELD CROPS

Abstract

Crop rotation in agricultural production is one of the best cultural practices affecting the yield obtained from per unit area. One of the important factors of reaching success in crop production is application a planned rotation system. The most important factors to be considered in rotation system is value and impact of pre-plant. Previous crop value and impact in rotation of field crops has been affected genetic relationship and morphological similarity, vegetation period of plant, the left in soil organic matter and humus content, soil structure and climatic conditions, the amount of the fertilizer, allelopathic effect of pre-plant, capacity to compete with weeds of culture plants and pest and disease.

Keywords: Rotation, Cereals, Previous plant

* Sorumlu yazar: bkara@ziraat.sdu.edu.tr

1. GİRİŞ

Ekim nöbeti; aynı tarla üzerinde farklı kültür bitkilerinin belirli sıra dahilinde birbirini takip edecek şekilde yetiştirilmesine denir. Ekim nöbeti, tarla tarımının organize edilmesinde üzerinde durulacak en önemli konulardan biridir. Ekim nöbetinde asıl amaç toprağın üretkenliğinin sürdürülebilmesi ve birim alandan elde edilen verimin artırılmasıdır (Tuğay, 1988; Sencar vd., 1994).

Tarla tarımı organizasyonunun kilit noktası olan ekim nöbetindeki sorunları bilimsel açıdan ele alan çok sayıda çalışma bulunsa da, en önemli sorun bulguların çiftçiye ulaştırılmamasıdır. Bitkisel üretimle ilgili yapılan uygulamaların yüksek oranda verime çevrilebilmesi ve arzulan tarımsal başarıya ulaşılabilmesinde doğal ve ekonomik şartlara uygun bir ekim nöbeti planının hayata geçirilmesi gerekir. Bu planın önemli konularından birisi de ekim nöbetinde yer alan bitkilerin ön bitki değeri ve ön bitki istekleridir. Bunu yaparken doğal kaynakların korunması esas alınarak bitki desenlerinin tespit edilmesi gerekmektedir (Pratley, 1992; Kara vd., 2005). Baklagiller, çapa bitkileri, yazlık yağ bitkileri, tüm yazlık tahıl türleri, şeker pancarı, kolza ve patates tahıllar için en uygun ön bitkilerdir (Könnecke, 1976). Belçika'da yapılan bir çalışmada, yağışın yeterli olması durumunda fiğ-buğday ekim nöbeti sisteminde veriminin buğday-buğday'a göre %16-18 daha fazla olduğu belirtilmiştir (Frankinet vd., 1979). Kreuz ve Kratzch (1981)'in yürüttükleri bir çalışmada, nadas-buğday, fiğ-buğday ve buğday-buğday ekim nöbeti içerisinde; olgunlaşma süresi, bitki başına kardeş sayısı, ham protein oranı yönünden ekim nöbetleri arasında fark bulamazken, verim yönünden önemli fark bulunmuş, nadas-buğdaydan elde ettikleri verim buğday-buğdaya göre önemli ölçüde daha fazla olmuştur. Kladvko vd. (1982) farklı ekim nöbeti sistemleri ile (fiğ-buğday, buğday-buğday) ile yaptıkları çalışmada ekim nöbeti sistemleri arasında buğdayın başak uzunluğu, başaklanma süresi, ham protein oranı yönünden fark olmadığını, ancak tane verimi bakımından, fiğ-buğday sisteminden elde ettikleri verim buğday-buğdaya göre daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Türkiye ve İspanya'da yapılan çalışmalarda, fiğ-buğday ekim nöbeti buğday-buğday ve nadas-buğday ekim nöbetine göre buğdayın tane verimi ve kalite yönünden daha üstün olduğu, yağışın yeterli olduğu yerlerde ekim nöbetine fiğ gibi baklagillerin girmesiyle nadasın kaldırabileceği (Adak vd., 1998), yağışın verimle doğrusal ve ham protein oranı ile olumsuz ilişkili olduğu, baklagil-buğday ekim nöbetinde nadas-buğday sistemine göre daha yüksek

tane verimi ve ham protein oranı elde edildiği belirtilmiştir (Lopez Bellido, 1998). Ekim nöbetine baklagillerin girmesi ile buğdayda fazla verim ve ham protein oranının buğday-buğday ekim sistemine göre arttığı ve azotlu gübre ihtiyacının azaldığı tespit edilmiştir (Anderson vd., 1997; Dalal vd., 1998). Uzun yıllar devam eden uygulamalardan kendilerinden sonra ekilen bitkilerin özellikle tahılların gerek doğrudan verimi üzerine etkisi, gerekse dolaylı yollarla toprağa katkısı göz ardı edilemeyecek bir gerçektir.

2. KONU İLE İLGİLİ KAVRAMLARIN TANIMI

Aynı tarla üzerinde, farklı kültür bitkilerinin belirli sıra dahilinde birbirini takip edecek şekilde yetiştirilmesine ekim nöbeti denir. Bazı bitkiler uzun yıllar arka arkaya aynı tarlada ekildiklerinde verimleri büyük ölçüde düşer bunlara kendine katlanmaz (keten, pancar, yulaf, bezelye, kolza, ayçiçeği, haşhaş), bazı bitkiler ise arka arkaya aynı tarlada yetiştirildikleri takdirde verim azalması dar sınırlar içinde kalır bu bitkilere de kendine katlanır (mısır, bakla, soya fasulyesi, tütün, kenevir, çeltik) bitkiler denilir. Kendine katlanmayan bir bitkinin aynı tarlaya ikinci kez ekilebilmesi için geçmesi gereken süreye ekim molası, ekim nöbetinde art arda gelen bitkilerden bir diğerinden önce ekilen bitkiye ön bitki, sonra ekilen bitkiye de müteakip bitki ismi verilir. Bunların yanı sıra ön bitki, birinci, ikinci ve üçüncü müteakip bitki gibi kavramlarda kullanılır. Art arda sıralanan iki ana bitkide ekim nöbeti çifti, bir yıl içinde aynı tarlada iki veya daha çok mahsul yetiştirip hasat edilmesi çoklu yetiştirme sistemi olarak adlandırılır.

Belirli bir bitkinin müteakip bitkiler üzerine olan etkisi ön bitki etkisi, değişik ön bitkilerin aynı kültür bitkisi yani aynı müteakip bitki üzerinde ölçülebilen etkilerine de ön bitki değeri denir.

Her bitkinin gerek ekim zamanı ve gerekse diğer yetiştirme şartları ile ilgili olarak belirli ön bitki isteği bulunmaktadır. Çizelge 1'de bazı bitkiler için uygun olan ve olmayan ön bitkiler belirtilmiştir (Tuğay, 1988; Kırtok, 1989; Sencar vd., 1994; Gökkuş vd., 1998).

Çizelge 1. Tarla bitkilerinde ekim nöbetinde uygun ve sakıncalı ön bitkiler (Tuğay, 1988)

Tarla bitkilerinde ekim nöbetinde uygun ön bitkiler	
Uygun Ön Bitki	Art Bitki
Kolza, Bezelye, Patates, Pamuk, Çavdar	Arpa
Kolza, Bezelye, Fasulye, Fiğ, Patates, Ş.Pancar, Pamuk, Yulaf	Buğday
Patates, Keten, Mısır, Arpa, Buğday, Yulaf	Pancar
Yonca, Pancar, Bezelye, Arpa, Buğday, Mısır, Koza, Ispanak	Patates
Ş.Pancar, Patates, Mısır, Arpa, Buğday	Bezelye, Fasulye, Fiğ
Yulaf, Arpa, Buğday, Çavdar	Yonca, Üçgül
Ş.Pancar, Baklagil, Tahıl	Haşhaş
Pancar, Patates, Baklagil, Tahıl	Ayçiçeği
Arpa, Buğday, Kavun, Yonca	Pamuk
Tarla bitkilerinde ekim nöbetinde sakıncalı ön bitkiler	
Sakıncalı Ön Bitki	Art Bitki
Mısır, Ş.Pancar, Kolza, Geççi Patates	Kışlık Arpa
Mısır, Ş.Pancar, Kolza	Çavdar
Bezelye, Fasulye, Yonca	Yazlık Arpa
Kolza, Hardal, Lahana, Ispanak, Turp	Şeker pancarı
Haşhaş	Patates
Bezelye	Keten
Haşhaş, Keten	Hardal
Hardal, Keten, Haşhaş, Ayçiçeği, Pancar	Kolza
Patates, Keten	Haşhaş
Keten, Hardal	Ayçiçeği

3. ÖN BİTKİ DEĞERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Ekim nöbetine giren bitkiler seçimi ekolojik faktörlere göre değişmektedir. Bu nedenle ekim nöbetine girecek bitkilerin ön bitki etkisi ve değerini etkileyen bazı faktörler aşağıda sunulmuştur.

3. 1. Genetik Akrabalık ve Morfolojik Benzerlik

Genetik ve morfolojik benzerlik ön bitki değerini etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Toprakta tek yönlü bir besin maddesi tüketimi nedeniyle aynı veya benzer türlerin ön bitki değeri düşüktür. Aynı toprağın tek yönlü ve

aynı derinliklerdeki besin elementlerinin kullanılması toprak yorgunluğunu meydana getirecektir. Böyle bir toprakta bu bitkilerin tekrar yetiştirilmesi verimi önemli ölçüde düşürmektedir (Gökkuş vd., 1998; Sencar vd., 2004). Saçak köklü bir bitki ile kazık köklü bir bitki toprağın farklı derinliklerini kullandıkları için genellikle bunların ön bitki değerleri yüksektir. Genel olarak tüm baklagiller kendileri ve diğer azot bağlayıcılar ile az veya çok uyumsuzluk gösterirler ve aynı tarlaya ne kadar kısa zaman aralıklarıyla art arda ekilirse neden oldukları zararlar o kadar yüksek olmaktadır. Bunun yanında kendisiyle uyuşabilen baklagillerde vardır. Örneğin baklanın kendi ardına ekilmesinde bir sakınca görülmemektedir. Ayrıca, kışlık mercimek-buğday ekim nöbeti sisteminde kazık köklü mercimek ile toprağın derinlemesine biyolojik olarak işlenmesi, toprağın su sızdırma ve tutma ile havalanma kapasitesini artırdığı hatta bunun daha sonraki yıllarda da devam ettiği araştırmacılar tarafından ileri sürülmüştür (Könnecke, 1976; Tosun, 1986). Kendi ardına ekimlerde genel olarak tüm tahıl türlerinin verimleri düşmektedir. Tahıl türleri arasında uyuşabilirlik bakımından büyük ayrıklarda bulunmaktadır. Genetik ve morfolojik bakımından benzer türler benzer hastalıklardan etkilenebilmekte ve bunları teşvik etmektedir. Çavdar bitkisi tahıl ürünleri için uygun bir ön bitki sayılırken yulaf bitkisi ise nematodtan etkilenmeyen tahıl türleri için uygun bir ön bitkidir.

3.2. Bitkinin Vejetasyon Süresi

Bitki türüne göre değişmekle birlikte vejetasyon süresinin uzun veya kısa olması ön bitki değerini etkilemektedir. Vejetasyon süresinin uzun olması baklagiller için önemlidir. Çünkü baklagiller toprağa bol miktarda azot ve organik madde bırakarak toprağı ıslah ederler. Bu nedenle baklagillerin vejetasyon süreleri ne kadar uzun olursa ön bitki değeri de o kadar artmaktadır. Topraktan fazla besin elementi kaldıran bitkilerde vejetasyon süresinin kısa olması istenen bir özelliktir. Çapa bitkilerinden patatesin kışlık buğday için ön bitki değeri çeşitlerin erkenci, orta erkenci ve geççi olmasına göre değişmektedir. Genel olarak vejetasyon süresi uzun verimi yüksek bitkiler toprağı fazla sömürdüğü ve suyu fazla tükettiği için ön bitki değeri düşmektedir. Örneğin; erkenci patates çeşitlerinin vejetasyon sürelerinin kısa olması nedeniyle yüksek miktarda N gübresi verildiğinde verilen gübrenin bir kısmı müteakip bitkiye kalmaktadır. Bu nedenle erkenci patatesin ön bitki değeri geççi patateslere göre daha yüksektir. Mısır gibi topraktan fazla besin maddesi kaldıran bitkilerinde ön bitki değeri daha düşüktür. Buna karşılık

kurak yıllarda verimi düşük olan şeker pancarı topraktan fazla besin elementi kaldırmadığı için kendisinden sonra gelecek bitkiler için ön bitki değeri artmaktadır (Drury ve Tan, 1995; Doğan vd., 1999).

3.3. Toprakta Bırakılan Organik Madde ve Humus İçeriği

Verim düşüklüğüne birçok faktör etki etmekle beraber, uygun bir ekim nöbeti sisteminde birim alandan elde edilecek yüksek verimi sınırlayan önemli bir unsurdur. Ekim nöbeti ile toprak verimi arasında yakın bir ilişki mevcuttur. Uzun yıllar mono kültür tarım uygulanan veya düzenli bir ekim nöbeti uygulanmayan arazilerden elde edilen verim, düzenli ekim nöbeti uygulanan arazilerden elde edilen verimden daha düşük olmaktadır. Bitkilerin toprağa organik madde bırakma oranlarına göre ön bitki değerleri değişmektedir. Toprağın organik madde bakımından zenginleşmesi için en uygun bitkiler baklagillerdir. Pancar, patates, tahıllar ve pamuğun organik maddesi daha azdır. Toprağın organik maddesini artıran bitkilerin ön bitki değeri yüksek olmaktadır (Kreuz ve Kratzch, 1981; Yürür, 1993; Gökkuş vd., 1998; Tiryaki vd., 2004).

3.4. Toprak Yapısı ve İklim Şartları

Toprak ve iklim şartları ön bitki değerini önemli ölçüde etkilemektedir. Uygun toprak şartlarında ön bitki değeri yüksek olan bazı bitkiler, elverişsiz şartlarda ekildikleri zaman ön bitki değerleri düşer. Küçük tohumlu bitkilerde gevşek yapılı topraklar istenmeyen bir durumdur. Örneğin küçük tohumlu olan kolza için böyle topraklar ön bitki değerini azaltmaktadır. İklim faktörleri de ön bitki değeri açısından önem taşımaktadır. İklim şartlarından dolayı bazı bitkilerin vejetasyon süreleri uzadığı için ön bitki değeri azalmaktadır. Örneğin normal şartlarda şeker pancarı kışlık buğday ve arpa için iyi bitir ön bitki olduğu halde iklimden dolayı hasadın geciktiği durumlarda iyi bir ön bitki değildir. Zira yağışlardan dolayı tohum yatağı hazırlığı yeterince yapılamamakta ve ekim gecikmektedir. Geç ekimlerde tahılların verimi önemli derecede azalmaktadır (Clark vd., 1997b). Soyadan önce ön bitki olarak çavdarın ekildiği bir çalışmada, az yağışlı bir yılda çavdarın biçim tarihine bağlı olarak, soya veriminde düşüşe neden olduğunu bildirilmiştir (Wagner-Riddle vd., 1997). Kessavalou ve Walters (1997) tarafından yürütülen soya-mısır ekim nöbetinde, ön bitki olarak çavdar kullanılmıştır.

Soya hasadından sonra, toprak yüzeyinde yeterli bitki artığı kalmadığından, ara dönemde erozyonun aşırı hale geldiğini belirlemişlerdir. Ancak soya hasadından sonra tarlaya mısır ekilene kadar olan ara dönemde, çavdar ekilmesiyle, bitki malçının % 16 seviyesinde arttığını, mısır tane veriminin ön bitkisiz sisteme göre azaldığını tespit etmişlerdir.

3.5. Verilen Gübre Miktarı

Ekim nöbetinde ön bitkilerin ikinci ve üçüncü müteakip bitkiler üzerinde görülen etkilerinin büyük bir kısmı organik gübrelemeye bağlanabilir. Azot (N) gübrelmesi ön bitkiye bağlı olarak değişmektedir. Özellikle baklagillerin toprağa fazla N bırakmaları nedeniyle ön bitki değeri fazla olmaktadır. Schultz (1927) gevşek yapılı topraklarda acı bakla ve mürdümük gibi baklagillerin kendinden sonra gelen yüzlek köklü tahıl ve yem bitkileri için 1.5 m derinliğine kadar inen, azot içeriği yüksek ve organik maddece zengin kök kanalları oluşturduğunu saptamıştır. Çiftlik gübresi uygulanan bitkilerin ön bitki değeri yüksektir. Çapa bitkileri genellikle çiftlik gübresini iyi kullanırlar. Örneğin çiftlik gübresi kullanılan patatesin ön bitki değeri yükselmektedir. Ayrıca çiftlik gübresi kullanılan bitkilerin ardına ekilen tahıl türlerinin kalitesini olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Art bitkiye uygulanan organik ve inorganik gübreler ön bitki değerini azaltmaktadır (Wagger, 1989). Herhangi bir bitkiye uygulanan gübrenin bakiye durumu arkadan gelecek ürüne olumlu yönde etki ediyorsa o bitkinin ön bitki değeri yüksektir (Clark vd., 1997a).

3.6. Ön Bitkinin Allelopatik Etkisi

Allelopathie, bazı bitki türlerinin salgıladıkları birtakım zararlı sekonder kimyasal maddelerle kendi türünden veya başka türlere ait bitkileri olumsuz yönde etkilemelerine denir. Allelopatik etki; diğer bitki tohumlarının çimlenmesinin engellenmesi, büyüme ve gelişmelerinde gerileme veya vejetasyondaki oranlarının azalması şeklinde kendini gösterir. Ayrıca allelopati bir ortamdaki bitki gruplarının zaman içinde değişim ve gelişim seyri, ortamdaki türlerin uzaklaştırılması, diğer bitkilerin ortamda yerleşmesinin engellenmesi ve topraktaki mikroorganizma oranının değişmesi şeklinde de etkili olmaktadır. Allelopatik etkinin meydana gelebilmesi için, bitkiler tarafından salgılanan veya artıkların ayrışması sırasında ortaya çıkan

toksik maddelerin belli bir konsantrasyona ulaşması gerekir. Örneğin buğday artıkları çürürken bazı toksik maddeler (Asetik asit) ortaya çıkmaktadır. Fakat bunların miktarı çoğu zaman etkili oldukları konsantrasyonun üzerine çıkmadığı için toksik etki meydana gelmemektedir. Allelopatik etkiye sahip kimyasal maddelerin zarar meydana getirdiği konsantrasyon düzeyi bitki türüne göre de değişmektedir. Zira belli bir konsantrasyonda, herhangi bir türe ait bitki veya tohum zarar görürken, aynı konsantrasyonda başka bir türe ait bitki veya tohum zarar görmemektedir. Modern tarımda ekim nöbetinin planlanmasında diğer faktörlerin yanında bitkilerin allelopatik etkileri de göz önünde bulundurulmalıdır (Rose vd., 1984; Wu vd., 1999; Weiner, 2001; Sencar ve Gökmen, 2004).

3.7. Kültür Bitkilerinin Yabancı Otlarla Rekabet Etme Gücü

Kültür bitkilerinin yabancı otlarla rekabet etme gücünün yüksekliği ile toprak verimliliği ve buna bağlı olarak ön bitki değeri arasında doğru orantı vardır. Kültür bitkileri yabancı otlarla iyi rekabet edebiliyorsa iyi bir gelişme göstererek; ışıktan, toprakta bulunan su ve mevcut besin maddelerinden iyi yararlanacaktır. Bu durum sonra gelecek bitki için önemlidir. Tarla bitkileri içinde kenevir, ayçiçeği, mısır, sorgum oldukça yüksek büyüme hızı, uzun boyu ve toprağı iyi gölgelemesi gibi özelliklerinden dolayı yabancı otların büyümesine ve gelişmesine fırsat vermemektedir (Doucet vd., 1999; Sencar ve Gökmen, 2004). Çapa bitkileri yılda birkaç kere çapalandığı için yabancı otlarla mücadele yönünden iyi bir ön bitkidir (Kırtok, 1989)

3.8. Hastalık ve Zararlı Durumu

Hastalık ve zararlıların durumu kültür bitkilerinde ön bitki değerini etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Herhangi bir bitkinin yetiştirilmesiyle ortaya çıkan hastalık ve zararlılar bitkiyi olumsuz yönde etkiliyorsa, bu durum önce ekilen bitkinin iyi bir ön bitki olmadığını gösterir. Örneğin şekerpancarı için kolza, yem şalgamı, hardal, ıspanak ve lahana türleri iyi bir ön bitki değildir. Diğer taraftan herhangi bir bitki kendisinden sonra gelen bitkide ortaya çıkacak hastalık ve zararlıları engelliyorsa o bitkinin iyi bir ön bitki olduğunu gösterir. Örneğin yonca, mısır, çavdar, keten ve korunga gibi bitkiler şekerpancarı nematodunun düşmanı olduklarından hepsi bu özellikleri

bakımından şekerpancarı için iyi bir ön bitkidir (Doupnik ve Boosalis 1980; Rovira, 1986; Bockus ve Claassen, 1992).

4. ÖN BİTKİNİN VERİM VE KALİTEYE ETKİSİ

Tarla bitkilerinde farklı ön bitkilerin kendisinden sonra ekilen ürünlerin verim ve kalitesini etkilemektedir. Kara vd. (2005) yaptıkları çalışmada buğday tanesindeki en yüksek protein oranı fiğ ve fasulyeden sonra ekilen buğdaylardan elde edildiğini ve buğday için en uygun ön bitki olarak; fiğ, ayçiçeği, arpa ve şekerpancarı olarak tespit etmişlerdir. Araştırmada, ayçiçeğinden önce ön bitki olarak Macar fiği yetiştirmek, topraktaki suyun bir kısmını tükettiğinden, sonra ekilen ayçiçeğinin verimini düşürmüştür. Ayçiçeğinde verim düşüklüğü, Macar fiği gibi bitkilerinin erken hasat edilmesi durumunda, daha az olmuştur. Gül vd. (2008) baklagillerin ön bitki olarak kullanıldığı çalışmalarında baklagillerin mısır için çok iyi bir ön bitki olduğu ve mısırın kuru madde verimini artırdığı ve mısırın azot ihtiyacını azalttığını bildirmişlerdir. Uzun vd. (2005)'nin yaptıkları çalışmada kışlık ara ürün olarak baklagil yem bitkilerinin yetiştirilebileceği, bu ekimin kendisinden sonra gelecek mısır ekimi zamanını geciktirmeyeceği, mısır veriminin tek yıllık baklagil ekimlerinden sonra artışının az olmasına karşılık uzun yıllarda bu artışın daha belirgin olacağını bildirmişlerdir. Tisdale ve Nelson (1982), ekim nöbetinde adi fiğin yer almadığı durumda dekara 163 kg mısır verimi sağlanırken, bu verimin mısırdan önce adi fiğ ekili parsellerde 489 kg'a çıktığını tespit etmişlerdir. Anlarsal vd. (1996) Çukurova'da yaptıkları araştırmalarında, hiç azotlu gübre verilmeksizin, bakla bitkisinden sonra yetiştirilen mısırın tane verimini 689 kg/da olarak belirlemişlerdir. Denemede, ayrıca, azot dozlarının ortalaması olarak en yüksek tane verimini 1090 kg/da ile İskenderiye üçgülünden sonra ekilen mısır parselleri vermiştir. Kılıç vd. (1999)'nin Diyarbakır koşullarında yapmış oldukları çalışmada tane amaçlı mısır için en uygun ön bitkinin mercimek olduğu, mısırın koçan çapı, koçan uzunluğu, koçan ağırlığı, protein oranı ve tane veriminin arttığını bildirmişlerdir. Turgut vd. (1999)'nin Bursa koşullarında yapmış oldukları çalışmada tane mısır için en uygun ön bitkinin fasulye olduğu, mısırın koçan özelliklerinin farklı ön bitkilere göre değiştiğini ve tane veriminin arttığını bildirmişlerdir.

Buğday için en uygun ekim nöbeti sisteminin belirlenmesi için yapılan bir çalışmada değişik ön bitkilerin buğdayın başakta tane ağırlığı, hasat indeksi, 1000-tane ağırlığı ve tane verimini önemli derecede olumlu etkilediğini ve buğday için en uygun ekim nöbeti sisteminin ayçiçeği/kolza/buğday ve kolza/yem bezelyesi/ayçiçeği/ buğday olduğunu tespit etmişlerdir (Doğan vd., 1999). Heenan (1995), yaptığı bir çalışmada ön bitkinin yem bezelyesi olması halinde %84, kolza olması halinde % 86 buğdayın veriminde artış olduğunu ifade etmektedir. Birçok araştırmacı baklagillerden sonra ekilen tahılların veriminde önemli artışlar olduğunu ve bu artışın ön bitki olarak kullanılan baklagil türüne göre değiştiğini ileri sürmüşlerdir. Buna mukabil bazı baklagillerden sonra art bitki olarak ekilen tahıllarda kardeş sayısını arttırdığı ve dolayısıyla tane iriliğinin azaldığı ifade edilmektedir (Forbes ve Watson, 1992; Aydın ve Tosun, 1993; Drury ve Tan, 1995).

5. SONUÇ

Tarla tarımında ekim nöbetindeki sorunları bilimsel açıdan ele alan çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar ışığında ekim nöbetinde ön bitki değeri ve etkisinin göz önünde bulundurulması ve bunu etkileyen faktörlerin (genetik akrabalık ve morfolojik benzerlik, bitkinin vejetasyon süresi, ekim sıklığı, bitkinin toprağı sömürme durumu, toprakta bırakılan organik madde ve humus içeriğı, toprak yapısı ve iklim şartları, verilen gübre miktarı, ön bitkinin allelopatik etkisi, kültür bitkilerinin yabancı otlarla rekabet etme gücü, hastalık ve zararlı durumu) dikkate alınması gerekmektedir. Ön bitki olarak alınan baklagiller tüm tahıl ürünlerinin ham protein varlığını yükseltmektedir. Baklagillerde görülen bu etki onlardan arda kalan azotla ilgilidir. Ayrıca ön bitki olarak alınan baklagiller tüm tahıl ürünlerinin ve diğer familya ürünleri için çok iyi bir ön bitki olduğu görülmektedir. Bitkisel üretimle ilgi yapılan uygulamaların en yüksek oranda verime çevrilebilmesi ve arzulanan tarımsal başarıya ulaşılabilmesinde doğal ve ekonomik şartlara uygun bir ekim nöbeti planının hayata geçirilmesi ve bu ekim nöbeti programına da bir baklagil cinsinin ilave edilmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

- Adak, M.S., Biesantz, A., Gurgun, V. 1998. Determinations of Microbiological Activity, Organ Matter and Nitrogen Forms in Soil in the Different Soil Tillage, Fallow-Wheat and Lentil-Wheat Rotation Systems under Central Anatolia Conditions. *Turkish J. Agric. and For.*, 22(3): 305-312.
- Anderson , W.K., Shackley, B.J., Sawkins, D., Braun, H.J, Altay, F., Kronsta, W. E., Beniwal, S.P.S., Mc Nab, A. 1997. Grain Yield and Quality. *Proceedings of the 5th International Wheat Conference*, Ankara, Turkey, 10-14 June 1996, 249-254.
- Anlarsal, A.E., Ülger, A.C., Gök, M., Yücel, C., Çakır, B., Onaç, I. 1996. Çukurova'da Tek Yıllık Baklagil Yembitkisi+Mısır Üretim Sisteminde Baklagillerin Ot Verimleri ile Azot Fiksasyonlarının Saptanması ve Mısır Üretiminde Azot Kullanımını Azaltma Olanakları. *Türkiye III. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi*, 17-19 Haziran, Erzurum, 362-368.
- Aydın, İ. ve Tosun, F. 1993. Ön Bitki Olarak Yetiştirilen Adi Fiğ+Tahıl Karışımlarının Mısırın Sap ve Tane Verimine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* : 8(1): 174-186.
- Bockus, W.W., Claassen, M.M. 1992. Effects of Crop Rotation and Residue Management Practices on Severity of Tan Spot of Winter Wheat. *Plant Dis.* 76:633-636.
- Clark, J., Decker, M., Meisinger, J., Mcintosh, M.S. 1997a. Kill Date of Vetch, Rye, and a Vetch-Rye Mixture: I. Cover Crop and Corn Nitrojen. *Agronomy Journal*, 89(3): 427-433.
- Clark, J, Meisinger, J., Mcintosh, M.S.1997b. Kill Date of Vetch, Rye, and a Vetch-Rye Mixture: II. Soil Moisture and Corn Yield. *Agronomy Journal*, 89(3): 434-441.
- Dalal, R.C., Strong, W. M., Weston, E. J., Cooper, J. E., Wildermuth, G. B., Lehane, K. J., King, A. J., Holmes, C.J. 1998. Sustaining Productivity of a Vertisol at Warra, Queensland, with Fertilisers, No-Tillage, or Legumes. 5th Wheat Yields, Nitrogen Benefits and Water-Use Efficiency of Chickpea- Wheat Ritation. *Aust. J. Exp. Agr.*, 38(5): 489-501.
- Doğan, R., Yağdı, K., Uzun, A., Çakmak, F., Turgut, İ., Yürür, N. 1999. Bursa Kuru Koşullarında Buğday İçin En Uygun Ekim Nöbeti Sistemlerinin Belirlenmesi. *Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi*, 15-18 Kasım, Adana, 252-257.
- Doucet, C., Weaver, S.E., Zhang, Z. 1999. Separating the Effects of Crop Rotation from Weed Management on Weed Density and Diversity. *Weed science*, 47:729-735.
- Doupnik, B., Boosalis, M.G. 1980. Ecofallow-A Reduced Tillage System-and Plant Disease. *Plant Dis.*, 64:31-35.

- Drury, C.F., Tan, C.S. 1995. Long-term (35 years) Effect of Fertilization, Rotation and Weather on Corn Yields. *Canadian Journal of Plant Science*, 75(2):355-362.
- Forbes, J., Watson, R.D. 1992. Plants in Agriculture. Cambridge Uni. Pres, New York, 355 p.
- Frankinet, M., Rixhon, L., Crohain, A. 1979. Tillage or No Tillage, Depth of Ploughing, Consequences on Yields. *Proceedings of the International Soil Tillage Research Organization, ISTRO (8th Conference)*, Volume I, 45-50.
- Gökkuş, A., Kantar, F., Karadoğan, T., Koç, A., 1998. Tarla Bitkileri. Atatürk Üni. Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No:188, 190 s. Erzurum.
- Gül, İ., Yıldırım, M., Akıncı, C., Doran, İ., Kılıç, H. 2008. Response of Silage Maize (*Zea mays* L.) to Nitrogen Fertilizer After Different Crops in a Semi Arid Environment. *Turk J Agric For*. 32: 513-520.
- Heenan, D.P. 1995. Effect of Brood Leaf Crops and Their Sowing Time on Subsequent Wheat Production. *Field Crops Research*, 43(1):19:29.
- Kara, K., Çaldar, Ö., Doru, Ü., Öztürk, E., Polat, T. 2005. Sulu Şartlarda Buğday İçin Uygun Olan Ön Bitkilerin Belirlenmesi. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi*, 5-9 Eylül, Antalya Cilt I, Sayfa 143-148.
- Kessavalou, A, Walters, T. 1997. Winter Rye As a Cover Crop Following Soybean Under Conservation Tillage. *Agronomy Journal*, 89(1): 68-74.
- Kılıç, H., Gül, İ., Baytekin, H. 1999. Diyarbakır Sulu Koşullarında Bazı Ön Bitkilerin İkinci Ürün Mısırdaki Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi. *Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi*, 15-18 Kasım 1999, Adana, 423-428.
- Kırtok, Y. 1989. Genel Tarla Bitkileri. Ç.Ü.Z.F Yayın No: 39, 114 s., Adana.
- Kladivko, E. J., Griffith, D.R., Mannering, J.V. 1982, Conservation Tillage Studies on a Clermont Silt Loam Soil. *Indian Academy of Science*, 92: 441-445.
- Könnecke, G. 1976. Münavebe. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yayın No: 207. VEB Alman Tarım Yayınevi. Berlin, S:29-31.
- Kreuz, E., Kratzch, G. 1981. Studies on the Influence of Weather, Crop Rotation and Fertilization on Grain Yield and Yield Structure of Winter Wheat. *Archiv für Acker und Pflanzenbau und Bundenkunde*, 25(1): 43-49.
- Lopez Bellido, L., Fuentes, M., Castillo, J.E., Lopez Garrido, F.J. 1998. Effects Tillage, Crop Rotation and Nitrogen Fertilization on Wheat-Grain Quality Grown Under Rainfed Mediterranean Conditions. *Field Crops Res.*, 57(3): 265-276.
- Pratley, J.E. 1992. Principles of Field Crop Production. Sydney Univ. Pres. 233 s.
- Rose, S.J., Burnside, O.C., Specht, J.E., Swisher, B.A. 1984. Competition and Allelopathy Between Soybeans and Weeds. *Agronomy Journal*, 76: 523-528.
- Rovira, A.D. 1986. Influence of Crop Rotation and Tillage on Rhizoctonia Bare Patch of Wheat. *Phytopathology*, 76:669-673.

- Schultz, L. 1927. Zwischenfruchtbau auf Leichtem Boden. Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Heft 7, Parey Berlin.
- Sencar, Ö., Gökmen, S., Kandemir, N. 1994. Tarla Bitkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 3, 302 s, Tokat.
- Sencar, Ö., S. Gökmen, 2004. Tarımsal Ekoloji. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 8, 241 s, Tokat.
- Tiryaki, M. K., Akman, Z., Kara, B. 2004. Birlikte Ekim Sistemlerinde Mısır (*Zea mays* L.) ve Fasulye Çeşitlerinin (*Phaseolus vulgaris* L.) Verim ve Bazı Agronomik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10(1) 85-92.
- Tisdale, L.S., Nelson, W.L. 1982. Soil Fertility and Fertilizers. Macmillan Publishing Co inc., Çeviren: N. Ginel, Çukurova Üni. Zir. Fak. Yayın No: 168, Ders Kitabı:18, Adana.
- Tosun, O. 1986. Probleme des Regenfeldbaues in der Türkei und Massnahmen zu ihrer Lösung. Ergebnisse Deutsch-Türkischer Partnerschaften im Agrarbereich-Göttingen Symposium, 17-19 März 1986, s. 75-82.
- Tuğay, M.E., 1988. Tarla Tarımı. Cumhuriyet Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:4, 200 s, Tokat.
- Turgut, İ., Uzun, A., Çakmak, F., Doğan, R., Yürür, N. 1999. Bursa Koşullarında Farklı Ekim Nöbeti Sistemlerinde Yetiştirilen Mısırın Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, *Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi*, 15-18 Kasım 1999, 258-262, Adana.
- Uzun, A., Karasu, A., Turgut, İ., Çakmak, F., Turan, Z.M. 2005. Bursa Koşullarında Ekim Nöbeti Sistemlerinin Mısırın Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(2): 61-68.
- Wagger, M.G. 1989. Cover Crop Management and Nitrogen Rate in Relation to Growth and Yield of No-Till Corn. *Agronomy Journal*, 81:533-538.
- Wagner-Riddle C., Gillespie, T. J., Hunt, L.A., Swanton, C. J. 1997. Modeling a Rye Cover Crop and Subsequent Soybean Yield. *Agronomy Journal*, 89: 208-217.
- Weiner, J. 2001. Plant Allelochemical Interference or Soil Chemical Ecology? *Perspec. Plant Ecol. Evol. System* 4:3-12.
- Wu, H., Pratley, J., Lemerle, D., Haig, T. 1999. Crop Cultivation with Allelopathic Activity. *Weed Res.* 39:171-180.
- Yürür, N. 1993. Tarla Tarımı. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 56, Bursa.