

## YEMBİTKİLERİNDE KARIŞIK EKİM SİSTEMLERİ

Zeki ACAR Özlem ÖNAL AŞCI İlknur AYAN Hanife MUT Uğur BAŞARAN  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, SAMSUN

Geliş Tarihi: 03.07.2006

**ÖZET:** Yembitkileri tarımında çok sayıda ve farklı amaçlarla karışık ekim sistemleri uygulanmaktadır. Bu sayede birim alandaki verim ve kaliteyi arttırmak mümkün olmaktadır. Fiğ, yem bezelyesi, mürdümük gibi sarılıcı bitkiler yatmayı önlemek için tahıllarla birlikte ekilirler. Fide devresinde yavaş gelişen çok yıllık yembitkileri yabancı otlarla mücadele amacıyla, hızlı gelişen tek yıllık bir arkadaş bitki (genellikle tahıllarla) ile birlikte ekilebilir. Arkadaş bitki yabancı otları baskıladığı gibi, ilk yıl elde edilen verimi artırır, kaymak tabakasını kırar, toprak ve su erozyonunu azaltır. Yembitkileri diğer kültür bitkileri ile beraber de ekilmektedir. Tahıl nadas sisteminin uygulandığı Orta Anadolu gibi yerlerde tek yıllık yonca ve üçgüller tahıllarla birlikte ekilebilirler. Tahıl hasadından sonra hem kaliteli kaba yem üretilir hem de toprak yapısı iyileştirilir. Yeni kurulmuş meyve bahçelerinde ağaçlar gelişip toprağı kaplayıncaya kadar yembitkileri yetiştirilebilir. Son yıllarda dünyada daha az kimyasal kullanarak verimli ve kaliteli ürün elde etme yoluna gidilmektedir. Organik mısır ve soya tarımında, yabancı otlarla mücadele amacıyla tek yıllık yonca ve üçgüller baskılayıcı bitki olarak ekilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Yembitkisi, Karışık ekim, arkadaş bitki, baskılayıcı bitki

## INTERCROPPING SYSTEMS FOR FORAGE CROPS

**ABSTRACT:** In forage crops production, many intercropping systems are used for different aim. Thanks to these systems it is possible to increase the yield and quality obtained per unit area. Vetch, forage pea and grass pea are sown with cereals to prevent lying. Also for weed control, perennial forage crops which are slowly grown in seedling stage can be sown with companion crops (especially cereals) annual and, rapidly grown. Companion crop penetrates hard soil surface, conserves soil and water sources and increases the yield in first year, as prevent the weed infestation. Differently, forage crops are sown together with other crops in same field. For instance, some annual medics and clover species can be sown with cereals in Middle Anatolia on which carried out fallow + cereals system. In this case, both quality forage are produced and soil structure improved. In new established orchards, forage crops can be grown until trees cover the full area. Recently, low chemical uses most current issue in agriculture. So, in organic maize and soya been agriculture, annual medics and clover species can be used for weed control as a smother plant.

**Key Words:** Forage crops, intercropping, companion crop, smother plant

### 1. GİRİŞ

Dünyada ve ülkemizde ekilebilir tarım alanlarını artırma imkanlarının azalması ve nüfusun sürekli artması, bitkisel üretimle uğraşanları mevcut tarım alanlarından azami derecede yararlanma yollarını aramaya yöneltmiştir. Bu yollardan biri de karışık ekim sistemidir.

Bitki yetiştiriciliğinde ışık, bitki tarafından daha sonra kullanılmak üzere depo edilemez. Kloroplastlar tarafından tutulamayan ışık kaybolur. Nitekim su ve besin elementlerinin sınırlayıcı faktör olmadığı yerlerde, toplam kuru madde üretimini yeşil aksam tarafından tutulan ışık miktarı belirlemektedir. Birlikte üretim sayesinde, uygun türlerin seçimi ile bitki aksamı arasından geçerek toprağı ulaşan ışık miktarını azaltarak, üretimi arttırmak mümkün olabilir.

Bir yetiştirme dönemi içerisinde aynı tarlada, aynı anda iki ya da daha fazla bitki türünün birlikte yetiştirilmesi karışık ekim olarak adlandırılmaktadır (Pekşen ve Gülümser, 1995).

Son yıllarda dünyada daha az kimyasal girdi kullanılarak verimli ve kaliteli ürün elde etme yoluna gidilmektedir. Bu ise iyi bir ekim nöbeti uygulaması ve tarla tarımı içerisinde yembitkileri ekiliş oranının artırılması ile mümkündür.

Doğal otlatma alanlarında nadiren saf bir bitki türü bulunur. Çoğunlukla birkaç türün dominant, diğer türlerin de değişik oranlarda yer aldığı karışımlar yaygındır. Doğadaki bu eğilime paralel olarak,

yembitkileri tarımında da karışımlara geniş yer verilmektedir (Açıkgöz, 1991).

Birim alandan elde edilen verim ve kaliteyi arttırmak amacıyla yembitkileri tarımında birçok karışık ekim sistemi uygulanmaktadır.

### 2. YEMBİTKİLERİNDE AMACA GÖRE KARIŞIK EKİM UYGULAMALARI

#### 2.1. Yapay Mera Tesisi ve/veya Yem Üretimi Amacıyla Karışık Ekim

Yembitkilerinden yem üretimi, bitki türlerinin yalnız ya da birkaçının birlikte karışık ekiminden sağlanmaktadır.

Yembitkileri tarımında baklagil+buğdaygil karışımlarının bazı üstünlükleri ve sakıncalı yönleri bulunmaktadır.

##### 2.1.1. Üstünlükleri:

- Ekim hataları tüm bitki türlerini aynı şekilde etkilemediğinden, karışımların verimleri genelde daha yüksektir.

- Karışımlarda en az bir baklagil türü bulunması nedeni ile daha kaliteli ot ürünü alınır. Üretilen otun protein ve besleme değeri yüksektir.

- Karışımdaki buğdaygiller toprak erozyonunu, baklagiller ise don kabarmasını azaltırlar veya önlerler.

- Karışımların yabancı otlara karşı rekabet güçleri daha yüksektir.

-Karışımlar daha uzun süre verimliliklerini korurlar.

- Bazı baklagillerden kaynaklanan şişme tehlikesi karışımlarda azalır.

- Buğdaygiller bazı baklagil yembitkilerinin yatmasını ve çürümesini önlerler.

- Karışımların otları daha iyi kurur ve silaj yapılması halinde daha başarılı sonuçlar alınır.

- Karışımlar hayvanların verim güçlerini artırır.

- Karışımlarda baklagil bulunması nedeni ile toprakta organik madde ve azot oranı daha çok artar.

### **2.1.2. Sakıncalı Yönleri:**

- Karışımlarda özellikle tane iriliği farklı olan türlerin birlikte ekimi çok güçtür. Özel ekim makinalarına ihtiyaç duyulur.

- Karışımlardaki türlerin fide gelişimleri farklıdır. Kuvvetli fideleri bulunan türler, karışımdaki diğer türleri bastırabilirler.

- Karışımlardaki baklagillerin korunması ve sürekliliğinin sağlanması güçtür. Hayvanlar tarafından daha çok otlanmaları nedeniyle baklagiller çabuk yıpranırlar.

- N'li gübreler buğdaygillerde, P ve K'lı gübreler baklagillerde daha çok olumlu etki yaparlar. Bu nedenle ortak gübreleme yapılması oldukça güçtür.

- Ot üretimi amacıyla yapılan karışık ekimlerde, karışımdaki türler için en uygun biçim zamanlarının aynı döneme rastlaması zordur.

- Bazı olumsuz topraklar koşullarında örneğin, çok asit topraklarda baklagillerin gelişimi durur ve kısa sürede karışımdan kaybolurlar (Açıkgöz, 2001).

Karışımlarda kullanılacak türlerin belirlenmesinde bir çok kriter göz önünde bulundurulabilir. Bunlar içerisinde en önemlisi, karışımlar en az bir baklagil ve bir buğdaygil olacak şekilde düzenlenmelidir. Bunun yanında karışımların ot veya tohum üretimine uygun olması, olgunlaşma zamanlarının uyumu, otlatma için kurulacak karışımlarda türlerin lezzetlilik ve rekabet derecelerinin benzerlik göstermesi, türlerin toprak ve iklim isteklerinin uygun olması gibi bir dizi faktör göz önüne alınmalıdır.

Bu konularla ilgili farklı yerlerde değişik yembitkileriyle bir çok araştırma yürütülmüştür.

Ankara kuru koşullarında yapay mera tesisi amacıyla yürütülen bir çalışmada, *M. sativa*, *O. sativa*, *B. inermis* ve *A. cristatum* türleri yalnız, ikili ve dörtlü karışımlar şeklinde ekilmiştir. En yüksek yeşil ot, kuru ot ve kuru madde verimleri yonca+kılçıksız brom karışımdan (sırasıyla; 1605.04, 504.29 ve 471.38 kg/da) elde edilmiştir (Albayrak, 2003).

Erzurum sulu şartlarında yapılan bir çalışmada yonca, çayır üçgülü, kılçıksız brom, domuz ayrığı ve yüksek otlak ayrığı yalnız, ikili ve üçlü karışımlar halinde ekilmiştir. Bütün karışımlardan, karışıma giren türlerin yalnız ekimlerine göre %27 oranında daha fazla kuru ot elde edilmiştir. En yüksek kuru ot verimi çayır üçgülü+kılçıksız brom karışımdan (957.8 kg/da) elde edilmiştir. Ancak, karışımın ömrü dikkate alındığında daha uzun ömürlü bir tesis için

yonca+kılçıksız brom karışımı (911.2 kg/da) önerilmektedir (Altın, 1987).

Samsun'da engebeli ve yüzlek topraklarda sulanmaksızın yürütülen bir çalışmada, yonca, korunga, çayır üçgülü, köpek kuyruğu, kılçıksız brom, domuz ayrığı ve kırmızı yumak, yalnız ya da ikili karışımlar halinde yetiştirilmiştir. En yüksek kuru ot verimi, yalnız çayır üçgülü ve çayır üçgülü+domuz ayrığı karışımdan (sırasıyla; 1400.7 ve 1264.3 kg/da) elde edilmiştir. Ham protein ile ham kül oran ve verim değerleri de göz önüne alındığında, bu koşullar için çayır üçgülü+domuz ayrığı karışımının en uygun olduğu sonucuna varılmıştır (Ayan ve ark., 1997).

İtalya'da yapılan bir çalışmada *Trifolium alexandrinum*, *T. incarnatum*, *T. resupinatum* ve *T. squarrosum* arpa veya italyan çimi ile birlikte ekilmiştir. 4 yılın ortalaması olarak sulanan şartlarda en yüksek yeşil ot verimi, arpa % 10-20 başaklanma döneminde hasat edildiğinde *T. squarrosum*+arpa 'dan (840 kg/da) elde edilirken sulama yapılmayan şartlarda *T. alexandrinum*+arpa'dan (685 kg/da) elde edilmiştir (Martinello, 1999).

### **2.2. Arkadaş Veya Koruyucu İle Karışık Ekim**

Küçük tohumlu bitkilerin çıkışını kolaylaştırmak, toprak ve su erozyonunu önlemek, yabancı otların gelişmesini engellemek ve ilk yıl daha fazla verim almak için çok yıllık yembitkileri uygun bir koruyucu/arkadaş bitki ile birlikte ekilirler (Tan ve Serin, 2004; Rankin, 2004; Açıkgöz, 2001).

Ekimden sonra fazla yağış alan ve özellikle organik maddesi yetersiz tarlalarda, toprak yüzeyinde kalın bir kaymak tabakası oluşur. Birçok yembitkisinin tohumu, küçük olduğu için bu kaymak tabakasını kırıp toprak yüzeyine çıkamazlar. Bu nedenle küçük tohumlu yembitkileri çoğunlukla kaymak tabakasını kırabilen arpa gibi bazı bitkilerle birlikte ekilirler. Aynı sraya ekildiklerinde arpa kaymak tabakasını kırarak yembitkisinin çıkışını kolaylaştırır (Manga ve Acar, 1988).

Özellikle çok yıllık yembitkilerinin fide gelişmeleri zayıftır. Bu durumdaki fidelerin yabancı otlarla rekabet gücü oldukça düşüktür. Fideler birkaç yaprak oluşturduktan sonra, uzun bir süre kök sistemlerini geliştirmeye çalışırlar. İşte bu devrede yabancı otlar fidelere zarar verirler. Yabancı otlar yembitkileri fidelere aksine hızlı büyürler. Bir süre sonra geniş yapraklı yabancı otlar hem fidelere gölgeler, hem de toprakta besin maddelerine ve suya ortak olurlar. Bu dönemde yembitkilerinin fidelere küçük olduğu için yabancı ot çapası yapmak da sakıncalı olabilir (Eraç ve Ekiz, 1985).

Toprak nemi kısıtlayıcı bir faktör olmazsa çok yıllık baklagil yembitkileri ilk yıl normal verimlerinin %50-60'ını, çok yıllık buğdaygil yembitkileri ise % 10-60'ını üretebilirler (Miller, 1984). Genelikle uygun olmayan çevre faktörleri bu üretimleri daha da düşürmektedir. Çok yıllık bitkilerde birinci yıl fazla bir üretim olmamasının tek sakıncası verim düşüklüğü

değildir. Yavaş gelişen bir tesiste yabancı ot istilası çok sık karşılaşılan bir sorundur. Eğer ilk yılda yabancı ot baskını olursa bu durum daha sonraki yıllara da etki edecek ve tesisin verimini, alınan ürünün kalitesini düşürecektir (Tan ve Serin, 1998).

Bu nedenle, arkadaş bitki olarak yabancı otlarla yarışabilecek kadar hızlı gelişen ve tesis yılında gelir getirecek tek yıllık bir bitki seçilir (Tan ve Serin, 2004). Koruyucu/arkadaş bitki olarak çoğunlukla buğday, arpa veya yulaf gibi tahıllar veya kolza, keten, bezelye gibi bitkiler kullanılır (Açıkgöz, 2001). Yine tek yıllık çim özellikle fide döneminde güçlü gelişmesi, toprak yüzeyini kısa bir sürede kaplaması ve saçak kök sistemiyle, küçük tohumlu baklagil yembitkileri ile birlikte yetiştirildiğinde toprak erozyonu riskini azaltmaktadır (Sulc ve ark., 1993).

Ayrıca arkadaş bitki, yembitkileri fidelerini olumsuz çevre şartlarından korur. Abdel ve ark., (1991) Arabistan'da buğdayın verim ve kalitesini artırmak ve yonca'yı kış soğuklarından korumak amacıyla birlikte ekmişlerdir. Karışık ekilen parsellerde buğdayın tane veriminin (130-160 kg/da), yonca otunun ham protein oranı ve veriminin arttığını belirlemişlerdir. Toprak koşullarının sınırlayıcı olmadığı durumlarda, bitkilerin farklı gövde yapılarının fotosentezi artırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, karışık ekimdeki bitkilerin bu özelliklerinin, aşırı yüksek ve düşük sıcaklıkların olumsuz etkilerini azaltabileceğini vurgulamaktadırlar. Buğday yoncaya gölge tayı sağlayarak yoncanın verimini artırmıştır.

Amerika'da, yonca kışlık ekildiğinde soğukların etkisini azaltmak amacıyla sorgumla birlikte ekilmektedir. Sorgum soğuklardan zarar görüp ölüncüye kadar yonca fidesini soğuk zararından korumaktadır (Anon, 2003). Oregon ekolojik şartlarında, çim tipi *F. arundinaceae* (Bonanza çeşidi)'nin tahıllarla birlikte yazlık olarak tesisinin uygunluğunu ve tahılların yumak bitkisinin gelişimine, tohum verimine ve ekonomik kazanca olan etkisini belirlemek amacıyla yürütülen bir çalışmada, yumak arkadaş bitki olarak yazlık buğday, arpa ve yulaf ile birlikte ilkbaharda (mart) ekilmiştir. Tahıllar 15 ya da 30 cm sıra aralığında, yumak ise 45 cm sıra aralığında alternatif sıralara ekilmiştir. Tahıllar tane için (temmuz-ağustos) hasat edilmiş ve tahıl anızları hasattan hemen sonra uzaklaştırılmıştır. Ekim yılından sonraki yıl elde edilen tohum verimi değerlendirilmiştir. Yalnız yumak parselinde 26.3 °C olarak belirlenen toprak sıcaklığı buğdayla birlikte ekildiğinde 24.1 °C, arpa ile ekildiğinde 24.3 °C, yulaf ile birlikte ekildiğinde ise 23.4 °C olarak tespit edilmiş, tahılların yumak bitkisine mikroklima sağladığı ifade edilmiştir (Chastain ve Grabe, 1989).

Koruyucu bitkinin yembitkisine yararı yanında zararları da olmaktadır: Su, besin maddesi ve ışık yönünden yabancı otlar gibi yembitkisi ile rekabet eder (Tan ve Serin, 2004; Chastain ve Grabe, 1988; Brede ve Brede, 1988). Bitki türleri arasında allelopatik kimyasallardan dolayı rekabet oluşabilir

(Bittman ve ark., 1991). Nitekim, bezelye köklerinin salgıladığı  $\beta$  alanin aminoasidi çeşitli buğdaygil fidelerinin gelişimini azaltmaktadır (Akemo ve ark., 2000). Tahıllarda yatma meydana geldiğinde ya da tane üretiminden sonra anızlar uzun bırakıldığında yembitkisine baskılayıcı etki yapar (Rankin, 2004). Koruyucu bitki zararını en aza indirmek için alınması gereken bir takım tedbirler aşağıda açıklanmıştır.

### 2.2.1. Uygun tür/çeşit seçimi yapılmalıdır.

Koruyucu bitki olarak kullanılan türlerin etkileri farklı olduğu gibi aynı türün varyeteleri arasında da etki farkları olabilmektedir (Brink ve Marten, 1986).

İyi bir yembitkisi tesisi sağlamak için, arkadaş bitki yembitkisine yeterince ışık ulaşmasına izin vermelidir. Bu kriter dikkate alındığında, arpa kanolaya göre daha uygun bir arkadaş bitkidir. Kanola koruyucu bitki olarak ekildiğinde yembitkisine ulaşan ışık miktarını azaltır ve rekabeti fazla olur. Kanola arkadaş bitki olarak kullanılacaksa, yetiştirme dönemi kısa olan varyeteler seçilmeli ve daha geniş sıra aralıklarında ekilmelidir. New Liskeard'da yapılan bir çalışmada yonca+köpek kuyruğu, çayır üçgülü+köpek kuyruğu karışımları arkadaş bitki olarak arpa ya da kanola ile birlikte ekilmiştir. Arpa 17.5 cm sıra aralığında kanola ise 17.5 ya da 35 cm sıra aralığında ekilmiş ve kanolanın erkenci ve geçici olmak üzere 2 varyetesi kullanılmıştır. Arpa silaj ya da tohum için, kanola ise tohum için hasat edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, her iki yılda da en yüksek kuru madde verimi arpa ile birlikte ekilen ve silaj için hasat edilen parsellerden elde edilmiştir (sırasıyla, 7600 ve 5512 kg/ha) (Johnston ve Bowman, 2004).

Erzurum sulu şartlarında yapılan bir çalışmada yonca arpa, yulaf ve buğday ile birlikte ekilmiştir. Tahıllar karınlanma, süt olum ve olgun tohum dönemlerinde biçilmiştir. Biçim dönemleri birlikte ele alındığında en yüksek kuru ot verimi yonca+buğday ve yonca+arpadan elde edilmiştir. Yoncada en az seyrleme oranı arpa ile birlikte ekildiğinde meydana gelmiştir (Tan ve Serin, 1998).

Minnesota'da yapılan bir çalışmada, arkadaş bitki tür ve çeşidinin ve hasat zamanının yoncanın kış ve yaz döneminde devamlılığına olan etkisi araştırılmıştır. Yonca arkadaş bitki olarak arpa (Morex, Beacen, M32 ve Belfort çeşitleri) ve yulaf (Lyon, Froker, Larry ve Prestan çeşitleri) ile birlikte ekilmiştir. Tahıllar 5 yapraklı dönemde, bayrak yaprak görüldüğünde, hamur olum ve tam olum döneminde hasat edilmiştir. Yonca Belfort arpa çeşidi ile birlikte ekildiğinde ve tane için hasat edildiğinde ertesini yıl ilkbaharda yoncalıkta seyrekleşme görülmüştür. Bu da Belfort çeşidinde çok şiddetli bir yatma meydana gelmesinden kaynaklanmıştır (Brink ve Marten, 1986).

Oregon'da yapılan bir çalışmada, arkadaş bitki olarak kullanılan türlerin, çeşitlerin ve sıra aralığının kırmızı yumağın büyüme ve gelişimine olan etkisi araştırılmıştır. *F. rubra* arkadaş bitki olarak kışlık buğday (Hill 81 ve Yamhill çeşitleri) ve arpa (Hesk ve

Scio çeşitleri) ile birlikte sonbaharda ekilmiştir. Arkadaş bitki 15, 30, 45 ve 60 cm sıra aralığında, kırmızı yumak ise 30.5 cm sıra aralığında çapraz ekilmiştir. Tahıllar tane için hasat edilmiştir. Arkadaş bitki *F. rubra*'da kardeşlerin zayıf gelişimine neden olduğu için, kardeş sayısı ve kuru madde üretimi azalmıştır. Tahıl tür ve çeşitleri arasında etki bakımından bir farklılık bulunmamıştır (Chastain ve Grabe,1988)

### **2.2.2. Arkadaş bitkinin tesisten çıkarılma zamanı iyi ayarlanmalıdır.**

Arkadaş/ koruyucu bitki hasat edilinceye kadar asıl yembitkileri ile ışık, su, besin maddeleri gibi faktörler yönünden rekabet etmektedir. Bu yüzden tesisin kuruluş yılı veya sonraki yıllarda verim üzerine olumsuz etki yapmaması için tesisten çıkarılma zamanı iyi ayarlanmalıdır.

Erzurum sulu şartlarında yonca, çayır üçgülü ve ak üçgül ile yapılan çalışmalarda arkadaş bitki olarak arpa, 0, 6, 12 ve 18 kg/da tohum olacak şekilde ekilmiştir. Arpa süt olum ya da tohum olum döneminde hasat edilmiştir. Çalışmalar sonucunda araştırmacılar, Erzurum'da vejetasyon süresinin kısa olmasından dolayı arpanın tohum için hasat edilmesinin çayır üçgülünün ikinci yıldaki verimini etkilemediğini; yonca ile birlikte ekildiğinde arpanın ot ya da tane için hasat edilebileceğini; ilk yıl tesisten elde edilen ak üçgül verimi dikkate alındığında arpanın süt olum döneminde hasat edilmesinin uygun olacağını ancak, ikinci yıl elde edilen ak üçgül verimini arpanın tesisten çıkarılma zamanının etkilemediğini bildirmektedirler (Tan ve Serin, 2004; Tan ve ark., 2004; Tan ve Erkovan, 2004).

Michigan'da yapılan bir çalışmada, yonca yalnız, domuz ayrığı, kılçıklı brom, köpek kuyruğu, çayır salmı otu ile ikili karışım halinde ya da arkadaş bitki olarak yulaf+yonca, ikili karışım+yulaf olacak şekilde ekilmiştir. Çalışma, çok yıllık buğdaygil yembitkilerinin yonca ile karışık ekildiklerinde ve karışımlar arkadaş bitki olarak yulaf ile birlikte ekildiğinde, tesiste yabancı ot istilasını nasıl etkilediklerini, tesis süresince ve hasatlar arasında yabancı otlarda tutarlı bir azalma olup olmadığını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Yulaf süt olum döneminde hasat edilmiştir. Tesis yılında karışımlar 2 kez, ikinci ve üçüncü yılda ise karışımlar 4 kez hasat edilmiştir. İkili karışımlar yulaf ile birlikte ekildiğinde, tesis yılında yabancı ot oranı büyük ölçüde azalmış, fakat tesisin üçüncü yılında *Taraxacum officinale* çok fazla artmıştır. Yulaf çok yıllık buğdaygil yembitkilerinin gelişimini de baskılamıştır. Yulaf erken hasat edildiğinde rekabetin azalabileceği bildirilmektedir (Spandl ve ark., 1999).

### **2.2.3. Uygun ekim oranı belirlenmelidir**

Genel bir kural olarak arkadaş bitkinin ekim oranının azaltılması önerilmektedir (Tan ve ark., 2004). Ekim oranı azaltılıp, yembitkisine daha fazla ışık ulaşması sağlanarak, arkadaş bitki ile yembitkisi

arasındaki rekabet azaltılmış olur (Tan ve Serin, 2004). Ancak yapılacak çalışmalarla ekim oranının belirlenmesi gerekmektedir.

Erzurum sulu şartlarında yonca, çayır üçgülü ve ak üçgül ile yapılan çalışmalarda arkadaş bitki olarak arpa, 0, 6, 12 ve 18 kg/da tohum olacak şekilde ekilmiştir. Çalışmalar sonucunda en uygun ekim oranı olarak 18 kg tohum/da arpa önerilmiştir (Tan ve Serin, 2004; Tan ve ark., 2004; Tan ve Erkovan, 2004).

California sulu şartlarında yapılan bir araştırmada, yonca arkadaş bitki olarak 9, 18 ve 36 kg tohum/ha olacak şekilde yulaf ile birlikte ekilmiştir. En uygun verim ve yabancı otların azalma durumu göz önünde tutulduğunda, en uygun ekim oranı 18 kg tohum/ha olarak tespit edilmiştir (Lanini ve ark., 1991).

İngiltere'de yapılan bir çalışmada, çayır üçgülü ve yonca bezelye ile karışık ekilmiştir. Bezelye 20 ya da 50 tohum/m<sup>2</sup> ekim oranında ekilmiştir. Bezelye 50 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında ekildiğinde çayır üçgülünün verimini büyük ölçüde azalttığı belirlenmiştir (Koivisto ve ark., 2002).

### **2.3. Destek Bitki İle Karışık Ekim**

Fiğ, yem bezelyesi ve mürdümük gibi tek yıllık baklagil yembitkilerinde gövdenin sürünücü karakterde ve zayıf olması bitkilerin yatmasına neden olmaktadır. Yatma nedeniyle hasat zorlaşmakta, çürüme ve yaprak kayıplarından dolayı ot verimi ve kalitesi düşmektedir (Tan ve Serin, 1996; Anlarsal ve ark., 1996). Tohum üretiminde ise, özellikle nemli geçen yıllarda çiçek açma ve meyve bağlama oranı azalmakta, dolayısıyla tane verimi düşmektedir. Bu sorunun ortadan kaldırılması için bir destek=arkadaş bitki ile birlikte ekim önerilmektedir (Soya, 1994).

Fiğlerde yatmayı önlemek için tahıllarla (arpa, yulaf, çavdar, tritikale) karışık ekim yapılmaktadır. Fiğler sülükleriyle tahıllara sarılarak gelişmekte, hasat kolaylaşmakta ve verim kayıpları azalmaktadır (Tan ve Serin, 1996). Bununla birlikte bazı ülkelerde fiğ, yem bezelyesi ve mürdümük destek bitki olarak bakla veya ayçiçeği ile birlikte yetiştirilmektedir. Adana'da yapılan bir çalışmada yaygın fiğ, yem bezelyesi ve mürdümük bakla ile birlikte ekilmiştir. Bakla+fiğ ve bakla+mürdümük karışımlarından, bakla+yem bezelyesi karışımına göre daha fazla kuru ot verimi elde edilmiştir (Anlarsal ve ark., 1996).

Karışık ekimden beklenen faydanın sağlanabilmesi için, ekim oranlarının iyi ayarlanması önerilmektedir (Serin ve ark., 1999). Bursa kıraç koşullarında yapılan bir çalışmada en yüksek protein verimi %50 yulaf+%50 yaygın fiğ karışımından elde edilirken (Bayram ve Çelik, 1999), Tokat koşullarında en yüksek kuru madde ve ham protein verimi %67 macar fiği+%33 arpa karışımından sağlamıştır (İptaş ve Yılmaz, 1998).

Samsun ekolojik şartlarında yaygın fiğ ve bazı tahıllarda en uygun karışım oranını belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, kuru ot verimi ve ham protein verimi bakımından yaygın fiğ+yulaf karışımı, yaygın fiğ+arpa ve yaygın fiğ+tritikale karışımlarına

göre daha üstün bulunmuştur. Yaygın fiğ ve tahıl karışımlarında yulafın oranının % 60'ı, arpa ve tritikalenin oranının ise % 40' geçmemesi önerilmiştir (Aydın ve Tosun, 1991).

#### 2.4. Alt Bitki Olarak Karışık Ekim

Bu sistem daha çok Orta Doğu ve Kuzey Afrika ülkelerinde uygulanmaktadır. Sonbaharda kışlık tahıllarla karışık olarak tek yıllık yonca ve üçgüller ekilmektedir. Tahıllar olgunlaşınca, biçerdöverin tablası kaldırılarak yüksekten hasat yapılmaktadır. Tahılların hasadından sonra, geride kalan yonca veya üçgüllerin bir süre daha gelişmesi beklenmekte, ardından koyun veya sığırlarla otlatılmaktadır. Burada tek yıllık yonca veya üçgüller, tahılların yanında alt bitki olarak yetiştirilmektedir (Acar ve Ayan, 2000).

Tek yıllık yoncalar tahıllarla karışık olarak ekildiklerinde, tahıl verimini nitelik ve nicelik yönünden olumlu olarak etkilemekte, tahıl hasadından sonra anız alanlarındaki su ve rüzgar erozyonunu önemli ölçüde önlemekte ve en önemlisi de hayvanlara yem değeri zengin geniş bir yeşil alan oluşturmaktadır (Manga ve ark., 1995). Tek yıllık yoncalar yurdumuzda nadas-buğday ekim sisteminin uygulandığı Orta Anadolu gibi yerlerde, buğdayla birlikte alt bitki ekimi şeklinde kültüre alınabilir. Burada yalnız alt bitki ekiminde kullanılacak türlerin fenolojik devreler yönünden buğdayla uyum sağlaması göz önünde bulundurulmalıdır. Çünkü buğdayın biçerdöverle biraz yukarı seviyede hasadından sonra, geride kalan tek yıllık yoncaların ya hayvanlara otlatılması veya biçilerek hayvanlara yedirilmesi söz konusudur. Bu durumda çok erken veya çok geç gelişmesini tamamlayan bir tek yıllık yonca türü alt ekimde buğdayla uyum sağlayamaz.

Ankara ekolojik şartlarında nadas alanlarının azaltılmasını sağlamak, buğday verimini ve kalitesini yükseltmek, aynı zamanda evcil hayvanların kaba yem açığını karşılamaya katkıda bulunmak için, ekmeçlik buğday alt bitki olarak salyangoz yoncası (*Medicago scutellata* Mill.) ile birlikte ilkbaharda ekilmiştir. Buğday tane için 40 cm anız yüksekliği kalacak şekilde hasat edilmiştir. Buğday hasadından sonra salyangoz yoncasında kuru ot verimi belirlenmiştir. En yüksek buğday tane verimi ve yonca kuru ot verimi 18 kg buğday +2.5 kg yonca /da ekiminden elde edilmiştir. Sonuç olarak buğday ve yoncanın farklı sıraya ekimi, iyi bir otlatma sahası ve gübrelenmiş bir tarla sağlaması ve nadas alanlarını azaltmasından dolayı Orta Anadolu'da önerilmektedir (Eraç, 1991).

Ülkemizde yeni kurulan meyve bahçeleri, fındıklıklar ve kavaklıkların altında, bitkiler gelişip toprağı tümüyle kapatıncaya kadar bazı yem bitkileri yalnız veya karışım halinde yetiştirilebilmektedir (Acar ve Ayan, 2000).

Yabancı otlar turunçgil verimi ve kalitesini doğrudan etkiledikleri gibi, hastalık ve zararlılara konukçuluk ederek dolaylı bir etki de gösterirler.

Yabancı otlarla mücadele etmenin bir yolu da toprak yüzeyini kaplayan bitkiler kullanmaktır. Turunçgillerde kayıplara ve zararlara neden olan yabancı otların kontrolü amacıyla Adana'da yürütülen bir çalışmada, sıra arası 25 cm olacak şekilde *M. sativa*, *P. sanguisorba*, *T. pratense*, *T. repens*, *T. subterraneum*, *T. incarnatum*, *V. sativa* ve *V. villosa* türleri alt bitki olarak turunçgil bahçesine ekilmiştir. En yüksek toprağı kaplama alanına % 59.75 ile *V. sativa* sahip olurken, en fazla kuru ağırlığa ise *V. villosa* ulaşmıştır. Yem bitkilerinin toprağı kaplama alanı ile yabancı ot yoğunluğu arasında negatif ilişki bulunmuştur. Buna göre yaygın fiğ parsellerinde yabancı ot yoğunluğu en az olurken, tüylü fiğ ile yaygın fiğ arasında istatistiki anlamda farklılık bulunmamıştır (Kolören, 2004).

Şanlıurfa-Ceylanpınar kıraç şartlarında antepfistiği plantasyonlarında alt bitki olarak yetişebilecek yaygın fiğ+arpa karışım oranlarının verim komponentlerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, 2 yıllık ortalamaya göre en yüksek yaş ot ve kuru ot verimi % 25 arpa+% 75 yaygın fiğ karışımından elde edilirken, karışımlar arasında istatistiki anlamda fark görülmemiştir. Araştırmacılar antepfistiği plantasyonlarında yem bitkilerinin alt bitki olarak ekiminin GAP yöresindeki kaba yem açığının kapatılmasında önemli bir üretim sağlayacağını, ayrıca yem bitkilerinin antepfistiğinde verim artışı da sağlayabileceğini bildirmektedirler (Polat ve ark., 1999).

Sürdürülebilir tarımda, toprak erozyonu ve su kaynaklarının herbisitlerle kirlenmesinden dolayı, yabancı ot kontrolü önemli bir konudur. Baskılayıcı bitkiler, toprak erozyonunu azaltır, toprağın kalitesini iyileştirir ve yabancı otları baskırlar. Bir çok tek yıllık yoncalar, İskenderiye üçgülü ve hardal; soya ve mısır sıraları arasına ekildiği zaman yabancı otları baskırlamaktadır (Buhler ve Kohler, 2004). Ayrıca baskılayıcı bitki seçici davranan ve ana ürüne zarar veren organizmaları azaltmaktadır (Abdin ve ark., 1998). Samsun-Gelemen ekolojik şartlarında, iki mısır çeşidinin soya fasulyesi ve fasulye ile karışık ekiminin mısır kurdunun zarar düzeyine etkisini belirlemek amacıyla yürütülen araştırmada, mısır+soya fasulyesi karışık ekiminde bitki başına galeri sayısı bakımından mısır kurdu enfeksiyonunda azalma meydana gelmiş, fakat bu etkinin ilaçlama ile elde edilen düzeye ulaşmadığı belirlenmiştir (Aydın ve ark., 1994). Yine organik tarımda, sentetik herbisitlerin kullanımı istenmemektedir. Organik soya yetiştiriciliğinde baskılayıcı bitki ekimi yabancı ot kontrolü için bir alternatif oluşturmaktadır. İstenen ideal baskılayıcı bitki; yabancı otları kontrol edebilmeli, gelişme sezonu oldukça kısa olmalı, N sağlamalı, su, ışık ve besin elementleri bakımından rekabeti en az olmalıdır (Sheaffer ve ark., 2002).

Amerika'da yapılan bir çalışmada, tek yıllık yonca türlerinin ve ekim oranlarının soyada verime ve yabancı ot kontrolüne olan etkisi incelenmiştir. Soya, *M. scutellata*, *M. polymorpha* ve *M. lupulina* ile

birlikte mayıs ayında ekilmiştir. Tek yıllık yoncalar 0, 85, 260 ve 775 tohum/m<sup>2</sup> olacak şekilde soya sıraları arasına 15 cm sıra aralığında ekilmiştir. Tek yıllık yoncaların ekim oranı arttıkça, elde edilen yonca kuru otunda da artış olmuştur. Ekim oranı 0'dan 775 tohum/m<sup>2</sup> 'a çıkarıldığında soyanın tane verimi azalmıştır. En uygun ekim oranı *M. lupulina* için 260 tohum/m<sup>2</sup> olurken, *M. polymorpha* için 85 tohum/m<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir. Organik tarımda sentetik gübre ve pestisit kullanılmadığı için soyanın tek yıllık yoncalarla birlikte ekilmesi önerilmektedir (Sheaffer ve ark., 2002). Yapılan başka bir çalışmada ise soya baskılayıcı bitki olarak yeraltı üçgülü (*T. subterraneum*) ile birlikte ekilmiştir. Yeraltı üçgülü yabancı otların biyomaslarını azaltarak soyanın verimini % 91 oranında artırmıştır (Ilnicki ve Enache, 1992).

### 2.5. Örtü Bitkisi Amaçlı Karışık Ekim

Örtü bitkileri genellikle hasat amacıyla yetiştirilmezler, fakat üretim sisteminde birçok yarar sağlarlar. Örneğin, toprağı besin maddeleri yönünden zenginleştirirler, besin döngüsünü sağlarlar, toprağı su ve rüzgar erozyonundan korurlar. Ayrıca yabancı ot kontrol sisteminin bir parçasıdır.

İyi tesis edilmiş canlı örtü bitkileri, kurutulmuş örtü bitkisi artıklarıyla ve doğal bitki artıklarıyla karşılaştırıldığında, yabancı ot tohumlarının çimlenmesini önlemede daha etkili olmaktadır. Ayrıca, örtü bitkisi olarak baklagil yetiştiriliyorsa toprağın fiziksel ve kimyasal yapısını iyileştirir. Yine canlı bitkiler, kurutulmuş bitki malçına göre ışığın toprağı ulaşmasını azaltmakta ve toprak sıcaklığının daha yavaş yükselmesini sağlamaktadır (Severino ve Christoffoleti, 2004).

Tek yıllık döngüde örtü bitkileri genellikle sonbahar başları veya ortalarında ekilir, kış boyunca ve erken ilkbaharda gelişerek yazlık ürünün ekiminden en az 3 hafta önce öldürülürler. Örtü bitkisi yabancı otlarla ışık ve besin maddesi yönünden doğrudan rekabet ederek yabancı otların gelişimini ve tohum üretimini azaltır (Peachy ve ark., 1999). İlkbaharda ise örtü bitkisi artıkları toprak sıcaklığını değiştirerek, toprak nemini artırarak, allelopatik kimyasallar ve fiziksel engeller oluşturarak yabancı otların çimlenmesini ya da yeniden gelişmesini engellemektedirler (Fisk ve ark., 2001). Örneğin, bezelye köklerinden salgılanan  $\beta$  alanin amino asidi, bir çok buğdaygil bitkisinin ve marul fidelerinin gelişimini azaltırken, tüylü fiğ ise gölgeleme etkisiyle yabancı otları baskılamaktadır (Akemo ve ark., 2000).

Michigan'da kışlık buğday/mısır ekim nöbetinde, kışlık buğdayın hasadından sonra *M. polymorpha*, *M. truncatula*, *T. alexandrinum* ve *T. pratense* anız artıklarının üzerine toprak işlemeden 20 cm sıra aralığında ekilmiştir. Örtü bitkisi ekildiğinde, kışlık yabancı otların yoğunluğu, kontrole göre % 41-78 oranında azalmıştır (Fisk ve ark., 2001).

### 3. SONUÇ

Doğal otlatma alanlarında çoğunlukla birkaç türün dominant, diğer türlerin de değişik oranlarda yer aldığı karışımlar yaygındır. Yembitkileri tarımında da doğadaki bu eğilime uygun davranılmalıdır. Karışımda kullanılacak türlerin belirlenmesinde bir çok kriter göz önünde bulundurulabilir. Karışımların ot veya tohum üretimine uygun olması, olgunlaşma zamanının uyuşması, türlerin lezzetlilik ve rekabet dereceleri, toprak ve iklim istekleri gibi bir dizi faktör etkilidir.

Uzun yıllar ortalaması olarak yıllık yağış miktarı yaklaşık 670 mm olan (Anon., 2002) Samsun ilinde yıllık yağış toplamının yeterli olması ve mevsimlere göre dağılımının kısmen düzenli oluşu, bölgenin tipik bir ekolojik özelliğidir. Yağış düzeninin bu şekilde olması yabancı ot yoğunluğunun artmasına neden olmakta ve bölgede yabancı ot sorunu öne çıkmaktadır (Mennan ve Uygur, 1994). Gerek yembitkileri tarımında (arkadaş / koruyucu bitki olarak karışık ekim) gerekse diğer kültür bitkilerinin tarımında, bir yandan yabancı otlarla mücadele ederken, bir yandan da yembitkisi üretimini artırmak için (alt bitki ve örtü bitkisi olarak karışık ekim) değişik karışık ekim sistemleri kullanılabilir.

Yembitkileri tarımında birim alandan daha fazla ve dengeli ürün elde etmek, yabancı otlarla rekabeti artırmak amacıyla karışık ekim önerilebilir.

Bölgemizde daha önce yapılan çalışmalar dikkate alındığında, karışımların verim gücünü ve sürekliliğini azaltan en önemli etkenin yabancı ot sorunu olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle arkadaş/koruyucu bitki ile ekim konusunda çalışmalar yapılmalıdır.

Bölgenin iç kesimlerinde buğday yetiştirilen sulanmayan alanlarda tek yıllık yonca ve üçgüllerin buğdayla birlikte yetiştirilmesi düşünülebilir. Meyve ve fındık bahçelerinde uygun karışımlar ekilebilir veya mevcut vejetasyon iyileştirilebilir. Yazlık ana ürünlerin araziye boş bıraktığı sonbahar, kış ve ilkbahar aylarında yembitkileri karışımları yetiştirilebilir. Böylece hem yağışların fazla olduğu kış ve bahar aylarında toprak yüzeyi boş kalmaz hem de önemli miktarda kaliteli kaba yem üretilebilir.

### 4. KAYNAKLAR

- Abdel Magid, H. M., Ghoneim, M. F., Rabie, R. K., Sabrah, R. E., 1991. Productivity of wheat and alfalfa under intercropping. *Expl. Agric.*, 27:391-395.
- Abdin, O., Coulman, B. C., Cloutier, D., Faris, M. A., Zhou, X., Smith, D. L., 1998. Yield and yield components of corn interseeded with cover crops. *Agron. J.*, 90:63-68.
- Acar, Z., Ayan, İ., 2000. Yembitkileri kültürü. OMÜ Zir. Fak. Ders Kitabı No: 2, Samsun.
- Açıkgöz, E., 1991. Yembitkileri. Uludağ Üniv. Basımevi. Bursa.
- Açıkgöz, E., 2001. Yembitkileri (3.Baskı) Uludağ Üniv. Güçlendirme Vakfı Yay. No: 182. Bursa.
- Akemo, M. C., Regnier, E. E., Bennett, M. A., 2000. Weed suppression in spring-sown rye (*Secale cereale*)-pea (*Pisum sativum*) cover crop mixes. *Weed Tech.*, 14: 545-549.

- Albayrak, S., 2003. Ankara ekolojik koşullarında yapay mera kurulması üzerine bir araştırma. Doktora Tezi . A. Ü. Fen Bil. Ens. Ankara.
- Altın, M., 1987. Sulu koşullarda bazı yem bitkileri ile bunların karışımlarının değişik azot seviyelerindeki kuru ot verimleri. DOĞA TU Tar. ve Or. D. 11, 2, 1987, 249-261.
- Anlarsal, A. E., Ülgen, A. C., Gök, M., Yücel, C., Çakır B., Onaç, I., 1996. Çukurova'da tek yıllık baklagil yem bitkisi+mısır üretim sisteminde baklagillerin ot verimleri ile azot fiksasyonlarının saptanması ve mısır üretiminde azot kullanımını azaltma olanakları. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem bitkileri Kong., 362-368, 17-19 Haziran, Erzurum.
- Anonymus, 2002. Samsun Meteoroloji Müdürlüğü kayıtları.
- Anonymus, 2003. Sorghum-Sudangrass as a Companion Crop. Available from URL: [http://alfalfa.okstate.edu/images/stand/companion\\_03.htm](http://alfalfa.okstate.edu/images/stand/companion_03.htm) [Ulaşım: 2 Ocak 2005]
- Ayan, İ., Acar, Z., Manga, İ., Özyazıcı, M. A., 1997. Samsun koşullarında engebeli ve yüzlek topraklarda sulanmaksızın bazı çok yıllık yem bitkileri karışımlarının yetiştirilebilme olanakları üzerinde bir araştırma. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kong., 386-390, 22 -25 Eylül, Samsun.
- Aydın, İ., Tosun, F., 1991. Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen adi fiğ+bazı + tahıl türlerinde farklı karışım oranlarının kuru ot verimine, ham protein oranına ve ham protein verimine etkileri üzerinde bir araştırma. Türkiye 2. Çayır-Mer'a ve Yem bitkileri Kong., 332-340, 28-31 Mayıs, İzmir.
- Aydın, İ., Tuncer, C., Ecevit, O., 1994. Mısırın soya ve fasulye ile karışık ekiminin mısır kurdı (*Ostrinia nubilalis* Lep.:Pyralidae)'nın zarar düzeyi üzerine etkileri. OMÜ Zir. Fak. Der. 9(1):35-41.
- Bayram, G., Çelik, N., 1999. Yulaf (*Avena sativa* L.) ve adi fiğ (*Vicia sativa* L.) karma ekimlerinde karışım oranları ve azotlu gübrenin ot verimi ve kalitesine etkileri üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kong., Cilt III. Çayır Mera Yem bitkileri Yemelik Tane Baklagiller, 53-58, 15-18 Kasım, Adana.
- Bittman, S., Pulkinen, D. A., Waddington, J., 1991. Effect of N and P fertilizer on establishment of alfalfa with a wheat companion crop. Can. J. Plant Sci., 71: 05-113.
- Brede, A. D., Brede, J. L., 1988. Establishment clipping of tall fescue and companion annual ryegrass. Agron. J., 80: 27-30.
- Brink, G. E., Marten, G. C., 1986. Barley vs. oat companion crop. II. influence on alfalfa persistence and yield. Crop Sci., 26: 1060-1067.
- Chastain, T. G., Grabe, D. F., 1988. Establishment of red fescue seed crops with cereal companion crops. I. morphological responses. Crop Sci., 28: 308-312.
- Chastain, T. G., Grabe, D. F., 1989. Spring establishment of turf-type tall fescue seed crops with cereal companion crops. Agron. J., 81: 488-493.
- Eraç, A., Ekiz, H., 1985. Yem bitkileri yetiştirme. A. Ü. Zir. Fak. Yay.: 964. Ofset Basım Ders Notu: 16. Ankara.
- Eraç, A., 1991. Yıllık yoncaların buğday alt ekiminde kullanılması. Türkiye 2. Çayır-Mer'a ve Yem bitkileri Kong., 272-284, 28-31 Mayıs, İzmir.
- Fisk, J. W., Hesterman, O. B., Shrestha, A., Kells, J. J., Harwood, R. R., Squire, J. M., Sheaffer, C. C., 2001. Weed suppression by annual legume cover crops in no-tillage corn. Agron. J., 93: 319-325.
- Inicki, R. D., Enache, A. J., 1992. Subterranean clover living mulch: an alternative method of weed control. Agric. Ecosyst. Environ., 40, 249—264.
- İptaş, S., Yılmaz, M., 1998. Tokat şartlarında yetiştirilen değişik macar fiği+arpa karışım oranlarının verim ve kaliteye etkileri. Anadolu J. of AARI, 8(2):106-114.
- Johnston, J., Bowman, M., 2004. Yield of barley and canola when grown as a companion crop. Available from URL: <http://www.uoguelph.ca>
- Koivisto, J. M., Lane, G. P. F., Davies, W. P., 2002. Red clover and alfalfa establishment under peas. Available from URL: <http://www.royagcol.ac.uk>
- Kolören, O., 2004. Turunçgil bahçe leirinde yabancı otlar ile mücadelede örtücü bitkilerin kullanılma olanaklarının araştırılması. Doktora Tezi. Ç.Ü. Fen Bil. Enst. Adana.
- Lanini, W. T., Orloff, S. B., Vargas, N., Orr, J. P., Marble, V. L., Grattan, S. R., 1991. Oat companion crop seeding rate effect on alfalfa establishment, yield, and weed control. Agron. J., 83: 330-333.
- Manga, İ., Acar, Z., 1988. Yem kültürünün genel ilkeleri. OMÜ. Yay. No: 37. Samsun.
- Manga, İ., Acar, Z., Ayan, İ., 1995. Baklagil yem bitkileri. OMÜ Ziraat Fak. Ders Notu No: 7. Samsun.
- Martinello, P., 1999. Effects of irrigation and harvest management on dry-matter yield and seed yield of annual clovers grown in pure and in mixtures with graminaceous species in a mediterranean environment. Grass and Forage Sci., 54, 52-61.
- Mennan, H., Uygur, F. N., 1994. Samsun ili buğday ekim alanlarında görülen yabancı ot türlerinin saptanması. O. M. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(2): 25-35.
- Miller, D. A., 1984. Forage crops. Mc Graw-Hill Book Company, USA, 530.
- Peachy, E., Luna, J., Dick, R., Sattell, R. 1999. Cover crop weed suppression in annual rotations. Oregon State Univ. EM 8725.
- Pekşen, E., ve Gülümser, A., 1995. Karışık ekimin karadeniz bölgesi tarımındaki önemi ve bazı yemelik baklagil ve buğdaygil bitkilerinin karışık ekimde kullanılabilme imkanları. Karadeniz Bölgesi Tarımının Geliştirilmesinde Yeni Teknikler Kongresi, 307-315, 10-11 Ocak, Samsun.
- Polat, T., Acar, İ., Baysal, İ., Şılıbır, Y., Ak, B. E., 1999. Ceylanpınar kıraç şartlarında antepfistiği (*Pistacia vera* L.) plantasyonlarında alt bitki olarak yetiştirilebilecek fiğ (*Vicia sativa* L.)+arpa (*Hordeum vulgare* L.) karışım oranlarının verim komponentlerine etkisi üzerine araştırmalar. GAP I. Tarım Kongresi, 821-828, 26-28 Mayıs, Şanlıurfa.
- Rankin, M., 2004. Is your companion crop friend or foe? Available from: <http://www.uwex.edu/ces/crops/comperop.htm> [Ulaşım: 28 Aralık 2004]
- Serin, Y., Tan, M., Öztürk, N., 1999. Fiğ+arpa karışımlarının gübrenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt III. Çayır Mera Yem bitkileri Yemelik Tane Baklagiller, 47-52, 15-18 Kasım, Adana.
- Severino, F. J., Christoffoleti, P. J., 2004. Weed suppression by smother crops and selective herbicides. Sci. Agric., 61 (1)21-26.
- Sheaffer, C. C., Gunsolus, J. L., Jewett J. G., Lee, S. H., 2002. Annual *medicago* as a smother crop in soybean. J. of Agron. and Crop Sci., 188(6): 408-415.
- Soya, H., 1994. Destek bitki olarak arpa (*Hordeum vulgare* L.) karışım oranları ve sıra arası mesafenin adi fiğ (*Vicia sativa* L.)'de tohum verimi ve verim özelliklerine etkisi.

- Anadolu J. of AARI, 4(1) 1994, 8-18.
- Spandl, E., Kells, J. J., Hesterman, O. B., 1999. Weed invasion in new stands of alfalfa seeded with perennial forage grasses and an oat companion crop. *Crop Sci.*, 39: 1120-1124.
- Sulc, R. M., Albrecht, K. A., Casler, M. D., 1993. Ryegrass companion crop for alfalfa establishment: I. forage yield and alfalfa suppression. *Agron. J.*, 85: 67-74.
- Tan, M., ve Serin, Y., 1996. Fiğ + tahıl karışımlarında karışım oranlar ve biçim zamanlarının makro besin elementi kompozisyonuna etkileri. Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, 308-315, 17-19 Haziran, Erzurum.
- Tan, M., ve Serin, Y., 1998. Yoncada en uygun koruyucu bitki ve bunun tesisten çıkarılma zamanının belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. *Der.* 29(2), 219-229.
- Tan, M., ve Erkovan, H. İ., 2004. Using a companion crop of barley to improve white clover production in the highlands of Turkey. Available from: URL: <http://www.rsnz.org/publish/nzjar/2004/025.php> [Ulaşım 25 Aralık 2004]
- Tan, M., Serin, Y., Erkovan, H. İ., 2004. Effects of barley as a companion crop on the hay yield and plant density of red clover and the botanical composition of hay. *Turk J. Agric. Forestry*, 28(2004)35-41.
- Tan, M., ve Serin, Y., 2004. Is the companion crop harmless to alfalfa establishment in the highlands of east Anatolia? *J. Agron. and Crop Sci.*, 190, 1-5.