

Buğday tarımında hibrid çeşitlerin geleceği (Derleme)

Köksal Yağdı^{a,*}

Esra Aydoğan^a

^{*}Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bursa, Türkiye

The future of hybrid cultivars in wheat culture (A review)

SUMMARY

The term of hybrid is defined as plant or animal obtained by combined of parents which do not look like each other genetically. Hybrid cultivars are consumed for in seed trade sector because of their high yield and resistance of diseases as well. Nowadays these cultivars have a large economic importance by increasing yields in maize, sunflower and tomato.

Commercially, it is easy to get these plants in cross-pollination (maize, sunflower etc.), however it is not easy to obtain in self-pollinated plants like wheat, because the seeds are not enough amount in crossing by hand. Cytoplasmic Male Sterile (CMS) plants are improved to solve this problem, but both not finding CMS easily and getting not enough seeds even in good conditions and it is not provided raising of hybrid wheat in demand level. There for it has been studying about sterilizing by chemicals, recently. Although there are some problems, those chemicals are become widespread.

KEY WORDS: Wheat, hybrid cultivars.

ÖZET

Hibrid (melez) kavramı, genetik olarak birbirine benzemeyen ana ve babanın birleştirilmesinden elde olunan bitki veya hayvan olarak tanımlanmaktadır. Hibrid çeşitler, çok yüksek olan verimleri, hastalıklara dayanıklılık vb. gibi özellikleriyle tohumculuk sektöründe aranan çeşitlerdir. Günümüzde mısır, ayçiçeği, domates gibi bitkilerde sağladıkları verim artışları sebebiyle, hibrid çeşitler geniş bir ekonomik öneme sahiptirler.

Bu tip bitkilerin ticari olarak eldesi, yabancı döllen (mısır, ayçiçeği gibi) bitkilerde kolaylıkla yapılabilmesine karşılık, buğday gibi kendine döllen bitkilerde aynı kolaylıkta yapılamamaktadır. Zira elle gerçekleştirilen melezlemelerden elde edilen tohumluk miktarı çok az olmaktadır. Bu sorunu aşmak için sitoplazmik erkek kısır (CMS) tipler geliştirilmiştir. Ancak gerek CMS sitoplazmalarının çoğu zaman kolay bulunamaması, gerekse de iyi koşullar altında bile düşük tohum tutma oranı nedeniyle hibrid buğdayın istenilen düzeyde yetiştirilmesi sağlanamamıştır. Bu nedenle son yıllarda kısırlaştırma işleminin kimyasallar ile gerçekleştirilmesine çalışılmaktadır. Bazı problemleri olmasına karşılık kimyasallar yaygın olarak kullanılma noktasına gelmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER: Buğday, hibrid çeşitler.

GİRİŞ

Buğday geçmişte olduğu gibi günümüzde de kültür bitkileri içerisinde en çok ekimi yapılan ürün olma

ayrıcılığını korumaktadır. 2003 yılı verilerine göre dünyada 208.765.010 ha alanda ekilen buğdaydan 556.348.627 milyon ton ürün elde edilmiştir. Bu verilere göre dünya buğday verimi 266.5 kg/da

*E-posta: kyagdi@uludag.edu.tr

civarındadır. Yurdumuz 9.400.000 ha ekim alanı, 19 milyon ton üretimi ile dünyada buğday üreten ülkeler arasında önemli bir yer işgal etmektedir. Türkiye verimi bu bilgilere göre 202.13 kg/da'dır. Yurdumuzda verim düzeyi yıllara göre değişmekle beraber son yıllarda 200 kg/da civarında olmaktadır. Önemli buğday üreticisi ülkeler arasında; Çin, Rusya Federasyonu, A.B.D. ve Fransa sayılabilir. Bu ülkelerin verim düzeyleri de birbirlerinden oldukça farklıdır. Örneğin Rusya Federasyonunda bu değer dekara 171 kg iken, A.B.D'de 297 kg, Çin'de 390 kg ve Fransa'da 624 kg civarındadır (Anonim 2003).

Günümüzde hızla artan nüfusun beslenebilmesi için verim düzeyinin de bu hıza paralel olarak artırılması bir zorunluluktur. Zira artık yurdumuz gibi birçok ülkede tarım alanları son sınırına dayanmış olup, artık ekim alanın artırılması ile üretimin artırılması söz konusu olamamaktadır. Bu nedenle özellikle verim değerlerinin yükseltilmesine yönelik olarak hibrid ıslahı çalışmaları da yoğun olarak yürütülmeye başlanmıştır.

HİBRİD TOHUM TANIMI VE ELDE EDİLME YÖNTEMLERİ

Tanım:

Hibrid (melez) kavramı, geniş anlamda genetik olarak birbirine benzemeyen ana ve babanın birleştirilmesinden elde olunan bitki veya hayvan olarak tanımlanmaktadır (Madran 1984). Bu ifade, pratikte genellikle F1 hibridi ya da F1melezi, tek ya da çift melez gibi isimler altında karşımıza çıkmaktadır. Bu tip bitkiler de saf hat ya da çeşitler gibi homojen bir genetik yapıya sahiptirler. Ancak hibritlerin diğer çeşitlerden en önemli farkları sahip oldukları özelliklerini döllerine aktarmayışları ve F2 generasyonundan itibaren açılma göstermeleridir (Ekingen 1994). Ancak hibrid çeşitler tohumluk olarak alındıktan sonra sürekli ekilmelerini engelleyen bu olumsuz özelliklerine karşılık, çok yüksek olan verimleri ile tohumculuk sektöründe aranan çeşitlerdir. Günümüzde bu çeşitler mısır, ayçiçeği, domates gibi bitkilerde sağladıkları verim artışları sebebiyle geniş bir ekonomik öneme sahiptirler.

Elde edilme yöntemleri:

Bu tip bitkilerin ticari olarak eldesi, yabancı döllenene (mısır, ayçiçeği gibi) bitkilerde kolaylıkla sağlanabilmektedir. Ancak buğday gibi kendine dölenen bitkilerde ticari boyutlarda üretim aynı kolaylıkta yapılamamaktadır. Çünkü bir başakçık içerisinde bulunan iki ve daha fazla sayıdaki çiçeğin her birinde mevcut olan 3 adet erkek ve 1 adet dişi organın, kapalı bir yapı içerisinde tozlanması söz konusudur. Bu nedenle bu yapıya müdahale bir hayli zor ve zaman alıcı olmaktadır. Konvansiyonel yöntemle (elle) tozlanmasına müdahale edilerek melez haline getirilmiş bir başaktan 0.5–2 g ve bazen daha da az tohum alınabileceği hesaplanırsa sadece 1 dekar araziye atılacak 20–25 kg hibrid tohumluk için

yaklaşık 500–600 bin adet F1 melezi gerektiği hesaplanabilir. Bu rakam hibrid buğday üretiminde ticari üretim için ciddi bir problemle karşı karşıya olduğunu bir göstergesidir. Oysa birçok araştırmada yabancı dölenen bitkilerde olduğu gibi kendine dölenen bitkilerde de melez azmanlığı (melez gücü ya da heterosis) sonucu verim, kalite gibi özelliklerde artışlar olduğu bildirilmektedir (Krostand 1964, Briggie ve ark. 1964, Tosun ve Yurtman 1973, Demir 1975, Yağdı ve Ekingen 1989, Topal ve Soyulu 1998, Akgün ve Topal 2002).

Bu gücün küçük parsellerde ve önemli verim komponentleri üzerinden belirlenen üstünlüğü %5–107 arasında değişmektedir (Yağdı ve Karan 2000). Bilindiği gibi bilimsel olarak melez azmanlığı bir çeşidin ebeveynlerine olan üstünlüğü olarak tanımlandığı gibi, o yörede ekilen en iyi ticari çeşide olan üstünlüğü olarak da tanımlanmaktadır (Ekingen 1994).

Buğday gibi kendine dölenen bitkiler, döllenme biyolojileri nedeniyle, doğada homozigot durumda olduklarından yabancı dölenen bitkilerde olduğu gibi ayrıca kendilemelere gerek duyulmamaktadır. Bu tür bitkilerde genellikle izlenen yol, çeşitler, hatlar arası diallel melezlemeler ile en iyi hibrid çeşidi oluşturacak olan ebeveynlerin belirlenmesine çalışmaktır. Bu amaçla gerek yurdumuzda ve gerekse de Meksika, A.B.D, Çin Fransa ve Güney Afrika gibi ülkeler başta olmak üzere çok sayıda ülkede araştırmalar yapılmaktadır.

Konvansiyonel yöntem (elle melezleme):

Buğday bitkisinde elle gerçekleştirilen melezleme işleminde bir çiçek içerisinde bulunan 3 adet erkek organ bir ince pens yardımı ile çok dikkatli bir şekilde döllenmeden önce alınır (emaskulasyon) ve daha sonrada değişik yöntemler ile, baba olarak kullanılacak bir başka genotipin polenleri ana bitkiye verilir. Tüm başaktaki bu işlem çalışılan çiçek sayısı, bitkinin başak yapısı etkenler ile bu işi yapacak kişinin tecrübesine göre birkaç dakikadan 5–10 dakika gibi bir sürede gerçekleşmektedir. Oldukça zaman alıcı olan melezleme işlemi sonucu elde edilen F1 hibritlerinden daha öncede belirtildiği gibi %100'lere varan düzeyde melez azmanlıkları elde edilebilmektedir. Bu da teorik olarak örneğin 500 kg olan verimin 1 tonun üzerine çıkacağını göstermektedir. Ancak bu teknik ile yapılan melezlemelerden elde edilen tohumluk miktarının da tarımsal açıdan genellikle pratik bir değer taşımayacağı çok açıktır.

Erkek kısır bitkiler ile melezleme:

Araştırmacılar yukarıda değinilen problemler nedeniyle, melez tohumluk miktarını arttıracak yöntemler aramaktadırlar. Bu yöntemler içerisinde "Sitoplazmik Erkek Kısırlık" (CMS) hibrid tohum üretimi yapılan diğer bitkilerde olduğu gibi ilk akla gelen mekanizmalardan olmuştur. Bu sebeple 1980 yılına kadar hibrid buğday ıslahı CMS'ye dayanmıştır.

Erkek kısır sitoplazma, *Triticum timopheevi*'den elde edilmiştir. Ancak bu tip sitoplazmanın az sayıda restorer gen kaynağının bulunması ve zayıf tarımsal özelliklerinin söz konusu olması önemli bir problem olmuştur. Bu olumsuz durumları aşmak için yapılan çalışmalar sonucu 70 civarında farklı erkek kısır sitoplazma keşfedilmiştir. Bunlar içerisinde özellikle *Aegilops koschyi* ve *Aegilops ventricosa* sitoplazmaları da yaygın olarak kullanılmıştır (Aimin ve Tiecheng 1998). Sitoplazmik erkek kısırılık olgusu, buğdayda her çiçek içerisinde erkek organların alınmasına (emaskulasyonu) gerek bırakmadığından, doğal olarak tohumluk miktarının artmasına ve bu işlemin geniş alanlarda yapılmasına olanak sağlamaktadır. Ancak, gerek CMS bitkilerin çoğu zaman kolay bulunamaması, gerekse de iyi koşullar altında bile %50-85 arasında kalan tohum tutma oranı hibrid buğdayın istenilen düzeyde yetiştirilmesini engellemiştir. Ayrıca, bu tip sitoplazmaların kalite üzerinde de zaman zaman düşmelere neden olduğu da bildirilmektedir. Ancak, tüm zorluklarına karşılık elde edilen hibrid çeşitlerin geniş alanlarda standart çeşitler ile karşılaştırıldıklarında %10-28 arasında verim artışı sağladığı bilinmektedir (Aimin ve Tiecheng 1998). CMS'nin hibrid buğday eldesinde kullanım olanakları hala araştırılmaya devam edilmektedir.

Kimyasal maddeler kullanarak melezleme:

Son yıllarda yeni bir sistem olarak kimyasal kısırlaştırma/melezleme maddeleri de (Chemical Hybridizing Agent=CHA) yoğun olarak kullanılmaya başlamıştır. Bu konudaki ilk çalışmalar Güney Afrika'da, Çin'de, Meksika'da ve ABD'de yürütülmüştür. Özellikle Çin'de araştırma kuruluşları ve üniversitelerin yürüttükleri çalışmalar ile Meksika ve ABD'de CIMMYT'in gerçekleştirdiği araştırmalar dikkate değer niteliktedir. Diğer taraftan, 1970'li yıllarda CHA olarak kullanılan "ethrel" ve diğer bazı maddelerin yan etkilerinin söz konusu olduğunu ve bu yüzden kullanılmalarının durdurulduğunu burada belirtmek yerinde olacaktır. Ancak, daha sonra yürütülen çalışmalar ile birçok kimyasal, polenler üzerinde denenmiş ve günümüzde kullanımı yaygınlaşmış olan Non21250 (GENESİS) adlı bir kimyasal bulunmuştur. Bu kimyasalın yan etkileri kullanılan doza göre değişmekle beraber, büyük oranda en risksiz madde olduğu bilinmektedir (Aimin ve Tiecheng 1998).

Bu kimyasal, buğday bitkisinin fizyolojik olarak dışının fertilitasını etkilemeden polenlerin tozlama yeteneğini önleyen bir büyüme düzenleyicisidir. Sıvı olarak formüle edilmiş olup, yapraklara püskürtme yolu ile uygulanmaktadır (Dunphy 1998). Yapılan çalışmalarda çeşitlerin bu tip kimyasallara farklı tepkilerinin olduğu ve her çeşit için (ana) hibrid tohum üretiminde en iyi dozun belirlenmesi gerektiği saptanmıştır. Buğdayda bayrak yaprağı ucunun görülmesinden, bayrak yaprağı yakacığının görülmesine kadar olan dönemde uygulanan kimyasal ile polen tozları kısırlandırılan bitkiler, genellikle rüzgârın yeterli olduğu durumlarda diğer genotip

(baba) tarafından tozlanmaktadır. Melezleme oranı çevre koşulları ve bitki genotipine göre değişmek üzere %85-100 arasında olmaktadır. Bu şekilde çok geniş alanlarda daha kolay ve ucuz hibrid buğday tohumluğunu elde etme olanağı ortaya çıkmaktadır. Denemeler bazında çok yüksek değerlere ulaşan melez azmanlığı sonuçları daha geniş alanlarda yapılan değişik incelemelerde ise %10-23 arasında verim artışı şeklinde tespit edilmiştir (Cukadar ve ark. 1998, Miskin 1998). Bu rakam da yurdumuz koşullarında teorik olarak (2003 yılı rakamları ile %15 verim artışı öngörülerek) 3 milyon ton civarında bir ürün artışı anlamına gelmektedir.

SONUÇ

Yurdumuz ve dünya buğday üretimi için henüz yeni olan bu üretim artışı dikkat çekici boyutta olup, birçok özel tohumluk şirketinin de konuya eğilmesine neden olmuştur. Benzer şekilde çok sayıda çalışma hibrid buğdayı 21. yüzyılda yoğun olarak tarıma alınacak bir ürün olarak tanımlamaktadır.

Ancak tüm bu olumlu ve gelişmeye açık yanlarına karşılık hibrid buğdayın bazı problemlerinin de hala çözüm beklediğine de değinmekte yarar vardır. Fazladan yapılan tohum üretim işlemleri, babaların fertilitasına ve yabancı dölleneğe bağlı olarak konvansiyonel buğday çeşitlerinin tohumlarına oranla daha pahalı bir tohumluk elde edilmesine sebep olmaktadır. Güney Afrika'da yapılan bir çalışmada %50 tohum tutma oranına sahip hibritlerin tohumlarının üretim masrafı hibrid olmayan üretime göre iki kat daha fazla olmuştur. ABD'de ise fazladan ortaya çıkan masrafı karşılamak için en az %15 civarında bir verim artışının sağlanması gerektiği belirtilmektedir (Cukadar ve ark. 1998). Ayrıca, özellikle hibrid tohum üretiminde kimyasallardan yararlanmanın bugün için en iyi seçenek olduğunu göz önüne alarak, bu kimyasalların bitki ve insan sağlığı ile çevre açısından hiçbir olumsuz yanının da olmamasına dikkat edilmelidir.

KAYNAKLAR

- Aimin Z, Tiecheng H (1998) Progress of Hybrid Wheat Breeding in China. Hybrid Wheat – A New Crop Going to Farmer-. The Proceedings of 1st International Workshop on Hybrid Wheat. China Agricultural University Press. s.9-14.
- Akgün N, Topal A (2002) Bazı Makarnalık Buğday Melezlerinde Verim Özelliklerinin Diallel Analizi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 16(30): 70-78
- Anonim (2003) FAO Statisticals. www. fao. org.
- Briggle L W, Daum R S, Stevens H (1964) Expression of Heterosis in Two Wheat Crosses. Crop. Sci. 4: 220-2203.
- Cukadar B, Ginkel M V, Dunphy D, Rajarom S (1998) Hybrid Wheat Research at CIMMYT Using Genesis Hybridizing Agent. Hybrid Wheat-A New

- Crop Going to Farmer-. The Proceedings of 1st International Workshop on Hybrid Wheat. China Agricultural University Press. s.31–36.
- Dunphy DJ (1998) Hybrid Wheat Seed Production Using Genesis Hybridizing Agent. Hybrid Wheat–A New Crop Going to Farmer-.The Proceedings of 1st International Workshop on Hybrid Wheat. China Agricultural University Press. 23–26.
- Demir İ (1975) Genel Bitki Islahı. E.Ü.Z.F. Yayın No:212, İzmir.
- Ekingen HR (1994) Bitki Islahı. Uludağ Üniversitesi Ders Notları. No:31. s.83.
- Krostand WG (1964) Combining Ability and Gene Action Estimates and the Association of the Components of Yield in Winter Wheat Crosses. PhD. Thesis. Oregon State Univ. Diss. Abstr. 24: 3065–3066.
- Madran N (1984) Büyük Tarım Sözlüğü, Hacettepe Taş Kitapçılık. Ay Yıldız Matbaası Cilt I.Ankara.
- Miskin KE (1998) Hybrid Wheat.. On the Verge of a Wheat Revolution. The Inaugunal National Wheat Industry Research Forum Proceedings. San Diego, California.
- Topal A, Soylu S (1998) Makarnalık Buğday (*T.durum* Desf.) Diallel Melez Populasyonlarında Bazı Tarımsal Karakterlerin Kalıtımı ve Melez Gücü Üzerine Araştırmalar. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 12(16): 1–16
- Tosun O, Yurtman N (1973) Ekmeklik Buğday F1 Dölünde Verim ve Verim Üzerine Etkili Başlıca Karakterlerde Melez Azmanlığı. A.Ü.Z.F. Yıllığı. 23:520–537.
- Yağdı K, Ekingen HR (1989) Heterosis bei Sortenhybriden von Weizen. Wissenschaft-liche Ergebnisse, Deutch-Türkisher Universitatspartnerschaften im Agrarbereich. Deutsch-türkisches Sym. E.Ü.Z.F. İzmir.
- Yağdı K, Karan Ş (2000) Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Melez Gücünün Belirlenmesi. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 24(2): 154–165. Ankara.