

Ekim; bölge için uygun olan çeşidin tohumluğunun istenilen zamanda, istenilen derinliğe, uygun yöntemlerle, istenilen sıklıkta bırakarak üzerinin uygun kalınlıkta toprak tabakası ile kapatıp gerektiği kadar bastırılması işlemidir (Dinçer, 1969; Hanway, 1970 ve Ülger, 1980).

Ekimde kullanılan tohumluğun safiyeti yanında, sürme ve rastık gibi mantari hastalıklara ve toprak altı kurtlarına (*Zabrus spp.*) karşı ilaçlanması da büyük önem arz etmektedir. Saf tohumluk ekimin en önemli garantisi olup, genetik vasfı yüksek bir çeşidin sertifikalı tohumluğunun kullanılması veya tohumluğun ekim öncesi selektörden geçirilmesi gerekmektedir. Selektörleme ile yabancı ot tohumları, toprak parçaları, sap, saman, kırık ve cılız tohumlar büyük ölçüde tohumluktan ayrılırlar. İyi bir tohumluğun safiyeti yanında çimlenme hızı ve gücü ile sürme hızı ve gücü gibi biyolojik özelliklerinin yüksek olması istenmektedir.

Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü olarak 34 adet ekmeklik buğday, 10 adet makarnalık buğday ve 9 adet arpa çeşidi yurdumuzun muhtelif yerlerindeki işletmelerimizde ekilmekte elde edilen ürün tohumluk olarak çiftçilerimize dağıtılmaktadır. Arpa ve buğday yetiştiriciliğinde birim alandan elde edilecek ürünün az veya çok olması üzerine, ekim zamanı, ekim sıklığı, ekim derinliği ve ekim metodlarının önemli etkileri bulunmaktadır.

#### **4.1. Ekim Zamanı**

Ülkemizde serin iklim tahıllarının özellikle de buğdayın güzden ve kışlık olarak ekilmesi hem ürünü emniyete almak hem de birim alandan daha yüksek verim almak için elzemdir. Ekimin uygun zamanda yapılması buğday ve arpanın yetiştirildiği koşullardaki elverişli suyu ve toplam sıcaklığı en iyi şekilde değerlendirebilecek sayıda ve büyüklükte bitki oluşmasına yol açmaktadır. Kışlık çeşitler geç ekildiğinde ilkbahar ile sıcaklık ve gün uzunluğunun arttığı yaz aylarında, büyüme ve gelişmesini daha hızlı bir şekilde tamamlamak zorunda kalmaktadır. Bunun sonucunda elverişli su ve sıcaklık yeterince değerlendirilemediği için verim azalmaktadır (Akkaya, 1994).

Kuru tarım bölgelerinde ekim zamanı daha çok yağışa bağlı olarak uygun toprak nemini yakalamakla yakından ilgili olduğundan yıllara göre önemli farklılıklar gösterebilmektedir. Dünyada olduğu gibi memleketimizde de yıllık yağışı 600 mm'nin altında olan ve yazları sıcak ve kurak geçen yerlerde kışlık buğdaylar, yazlıklardan en az bir kat daha fazla tane ürünü vermektedirler. Bu nedenle serin iklim tahıllarının (Arpa, buğday, yulaf ve çavdar) kışa 1-3 kardeşli (3-4 yapraklı) dönemde girmesini sağlayacak bir ekim tarihiyle, kışa dayanıklılık en üst seviyeye çıkabilir. Henüz çok genç olan 1-2 yapraklı dönemdeki bitkiler ile fazla gelişmiş çok sayıda kardeşlere sahip bitkiler, yeni kardeşlenmeye başlayan bitkilere göre kıştan daha fazla zarar görürler. Bazı kışlık buğday çeşitleri, sonbaharda erken ekilirse veya uyum sağlamış olduğu yöreden başka bir yörede yetiştirilirse, soğuk yörelerde son donlar geçmeden başaklanabilir ve dolayısıyla dondan zarar görebilirler. Yöreye uyum sağlamış çeşitlerin yetiştirilmesi veya sonbaharda erken ekimlerden kaçınılması yoluyla, geç donların zararı önlenebilir. Buğday sapa kalkma, başaklanma ve çiçeklenme dönemlerinde dona karşı daha hassastır.

Arpa ve buğday tarımının yoğun olarak yapıldığı kuru tarım bölgelerinde kışlık ekimler yazlık ekimlerin iki katı kadar fazla ürün verebilmektedir. Orta Anadolu Bölgesinde arpada yapılan bir çalışmada kışlık ekimlere göre yazlık ekimlerde çeşitlere göre değişmekle birlikte % 83'lere varan oranlarda verim kayıpları belirlenmiştir (Gemalmaz, 1997). Yazlık buğdaylarda ilkbaharda yapılacak ekimlerde, ekimin mümkün olduğu ölçüde erken yapılması gerekmektedir. İlkbaharda ekim için mümkün olan en erken tarihten itibaren her bir günlük gecikme, yazlık buğdaylarda önemli verim kaybı demektir. Ekim tarihinin geçikmesi; elverişli suyun yeterince kullanılmasına fırsat vermemek, bitkiyi daha kısa sürede hayat devresini tamamlamaya zorlamak, başakçık oluşumu ve gelişmesini sıcak döneme, tane dolumunu kurak peryoda rastlatmak gibi nedenlere bağlı olarak verimi önemli ölçüde azaltmaktadır.

Bu nedenle Orta Anadolu Bölgesi'nde buğday ekim alanlarında zorunlu kalınmadıkça yazlık ekim yapılmaması tavsiye edilmektedir. Buğday ve arpada ekim tarihinin tespit edilmesinde en önemli kriterler; çimlenme devresindeki çim yatağının sıcaklığı ve toprakta çimlenmenin ve çıkışın başlamasına imkan sağlayacak suyun bulunması ve yetiştirilecek çeşidin belli bir ekolojideki verim potansiyelidir.

Kışlık çeşitlerde, bitkilerin ilk gelişme devresinde çim köklerinin iyi gelişmesi ve derine gitmesi, toprak üstü organlarının az gelişmesi istenir. Bu ortamı sağlayan en uygun ekim zamanı, sonbaharda çim yatağındaki toprak sıcaklığının 5-8 °C olduğu zamandır. Toprağın alt kısımlarında toprak sıcaklığı, çim köklerinin gelişmesiyle paralellik göstermekte ve çim kökleri geliştikçe daha sıcak bir ortama girmektedir. Böylece çim kökleri gelişmelerine bağlı olarak, toprağın daha derinlerine inmesi hızlanmaktadır.

Orta Anadolu ve Konya yöresinde yapılan araştırma sonuçlarına göre buğday için en uygun ekim zamanının 15 Eylül-10 Ekim arası, arpa için 21 Eylül-19 Ekim arası olduğu belirlenmiştir (Keklikçi ve ark., 1991; Topal, 1997). Kıyı Bölgelerimizde ise ekim biraz geciktirilerek, 15 Kasım-15 Aralık arasındaki bir aylık dönemde yapılmalıdır. Gerek (1963), arpa üretiminde en uygun ekim zamanının belirlenmesi için Orta Anadolu'da yapmış olduğu ekim zamanı denemesinde, "Genellikle güzlük ekim, yazlık ekime göre en az iki misli verimlidir." sonucuna ulaşırken, Orta Anadolu'da en yüksek verimin elde edilebilmesi ve en uygun gelişimi sağlayacak iklim faktörlerinden faydalanılabilmesi için en uygun ekim zamanının 15 Ekim tarihi olduğunu bildirmektedir.

Kolp ve ark. (1973), kuru tarım alanlarında kışlık buğdayın çok erken ekilmesinin, toprak neminin erken dönemde tüketilerek ileri ki dönemlerde nem yetersizliğine yol açması bakımından zararlı olabileceğini belirtmişlerdir. Şekil 12'de TİGEM'de modern pnömatik hububat mibzerleriyle ekim faaliyeti görülmektedir.



Kaynak: TİGEM

### Şekil 12. TİGEM’de modern pnömatik hububat mibzerleriyle ekim faaliyeti

Nadas araziye kışlık buğday ve arpanın çok erken ekilmesi durumunda; sonbaharda bitkide aşırı vejetatif büyüme olabilmekte, çim köklerinin gelişmesi de yavaş olduğundan; toprak üstü organları tanedeki besin maddelerinin büyük bir kısmını tüketmektedir. Bu durumda çim kökleri için harcanacak tanedeki besin maddesi azaldığından çim kökleri zayıf düşmekte, artan besin maddeleri ve suyu, zayıf oluşan çim kökleri karşılamakta zorluk çektiği için bitkiler fizyolojik ölüme gitmektedir. Özellikle çeşitler alternatif ya da yazlık ise sapa kalkmada görülebilmektedir.

Ayrıca konuyla ilgili olarak yapılan çalışmalarda, *Mayetiola destructor*, *Ophiobolus graminis*, *Erysiphe graminis*, *Septoria*, *Fusarium*, *Cercospora*, *Puccinia recondita* ve virüslerin zararının erken ekimde, *Rhizoctonia*, *Typhula*, *Tilletia* zararının ise geç ekimde daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Huber, 1979; Reitz, 1976).

Kışlık buğday ve arpa çok geç ekildiğinde ilkbahar ile sıcaklık ve gün uzunluğunun arttığı yaz aylarında, büyüme ve gelişmesini daha hızlı bir şekilde tamamlamak zorunda kalmaktadır. Yeterince derin ve kuvvetli kök sistemi oluşturulamadığı için kuraklıktan daha fazla zarar görürler. Bunun sonucunda, elverişli su ve sıcaklık yeterince değerlendirilemediği için verim azalmaktadır. Geç ekim buğday tanesinin protein ve nem içeriğini artırır da un veriminde azalma olabilir (Alessi ve ark., 1979). Ekimin en uygun zamanda yapılması ile çimlenme oranı, kök ve toprak üstü aksam gelişmesi, kışa dayanıklılık, su ve gübre kullanım etkinliği artmakta, yatma azalmakta dolayısıyla birim alan verimi yükselmektedir (Reitz, 1976; Alessi ve ark., 1979; Musick ve Dusek, 1980).

TİGEM'in Orta Anadolu Bölgesi'nde kuru tarım sisteminin uygulandığı işletmelerinde oldukça geniş alanlarda ekim yapıldığı için ve geriye dönük meteorolojik kayıtlar incelendiğinde 15 Eylül-15 Ekim arasında ortalama 20-25 mm yağış alınması nedeniyle sonbahar kuraklık periyodundan da etkilenmemek amacıyla ekim faaliyeti 15 Eylül-15 Ekim tarihleri arasında yapılmakta; öncelikli olarak buğday daha sonra ise arpa ekilmektedir. Çizelge 7'de TİGEM'in Orta Anadolu işletmelerinde 1996-2000 yılları arasında Eylül ve Ekim aylarında düşen yağış miktarları (mm) verilmiştir.

**Çizelge 7. TİGEM'in Orta Anadolu işletmelerinde 1996-2000 yılları arasında Eylül ve Ekim aylarında düşen 5 yıllık ortalama yağış miktarları (mm).**

İşletmeler	Yıllar/Ay	1996	1997	1998	1999	2000	5 Yıllık Ortalama Yağış (≅ mm)
Altınova	Eylül	-	30.8	8.0	15.5	-	11.0
	Ekim	39.4	56.4	52.0	20.0	22.0	38.0
Anadolu	Eylül	6.0	30.0	-	12.0	-	10.0
	Ekim	22.5	26.0	58.5	28.5	26.5	32.0
Bala	Eylül	17.6	39.6	1.7	1.1	-	12.0
	Ekim	20.1	31.8	44.1	9.2	38.4	29.0
Çiçekdağı	Eylül	15.7	38.7	3.2	2.7	-	12.0
	Ekim	31.3	47.5	39.0	28.5	17.8	33.0
Gözlü	Eylül	6.2	20.4	6.1	7.7	-	8.0
	Ekim	30.9	69.2	72.8	23.2	41.9	48.0
Koçaş	Eylül	2.2	5.0	19.3	5.0	-	6.0
	Ekim	50.2	41.0	53.0	70.0	8.0	45.0
Konuklar	Eylül	3.0	23.0	-	13.0	-	8.0
	Ekim	33.5	45.0	87.0	39.0	40.0	49.0
Malya	Eylül	7.0	30.5	-	3.0	-	8.0
	Ekim	22.0	23.0	62.8	58.5	6.5	35.0
Polatlı	Eylül	10.4	34.4	3.2	5.7	-	11.0
	Ekim	35.2	31.5	56.9	23.2	22.4	34.0

Ekim yönünün verime etkisini tespit etmek amacıyla yapılan araştırmalarda da; bitki sıralarının Doğu-Batı istikametinde olması durumunda elde edilen tane verimi, Kuzey-Güney istikametinde olması halinde elde edilen tane veriminden daha fazla olmaktadır. Bunun nedeni tam olarak anlaşılamamıştır. Bitki sıraları Doğu-Batı istikametinde olduğu zaman birim alandaki başak sayısı ve başaktaki tane sayısı, Kuzey-Güney istikametindekinden daha yüksek olmaktadır. Buna karşılık Kuzey-Güney istikametindeki bitkiler ise ışıktan daha fazla yararlanmakta ve daha fazla vejetatif gelişme göstermektedirler (Day ve ark., 1976; Erickson ve ark., 1979; Kırkham, 1982). İşletmelerimizin şartları da göz önünde bulundurularak teknik uygulamalardan ödün vermeden (iş verimliliği vb.) mümkün olduğunca bu şekilde ekimin (Doğu-Batı) yapılması tavsiye edilebilir. Ülkemizin çeşitli yörelerinde, kışlık buğdayda en uygun ekim zamanını belirlemek amacıyla çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalardan elde edilen sonuçlar Çizelge 8'de verilmiştir.

**Çizelge 8. Ülkemizin çeşitli yöreleri için en uygun buğday ekim zamanları.**

Yöre	Ekim Zamanı	Kaynak
Orta Anadolu	Ekim ayı içerisinde	Anon., 1977
	Ekim ayının ilk haftası	Doğan ve Küçükçakar, 1987
Konya (Kuruda)	15 Eylül-10 Ekim	Keklikçi ve ark., 1991
Konya (Suluda)	1 Ekim-10 Ekim	Yılmaz ve ark., 1993
Edirne	Ekim ayı ortası	Anon., 1986
	15 Ekim-30 Ekim	Hazar ve ark., 1980
Tekirdağ	21 Ekim-11 Kasım	Gençtan ve Sağlam, 1987
Muş-Van	15 Eylül-15 Ekim	Yılmaz ve Yılmaz, 1982
Erzurum -Kars	15 Ağustos-1 Eylül	Yılmaz ve Yılmaz, 1982
Erzurum	22 Ağustos-3 Eylül	Akkaya ve Akten, 1989
Sakarya	15 Kasım-15 Aralık	Arıcan ve Akman, 1970
İzmir	15 Ekim-15 Aralık	Ceylan ve Demir, 1974

## 4.2. Ekim Sıklığı

Buğdayda verimi belirleyen en önemli etmenlerden biriside ekim sıklığıdır. Optimum ekim sıklığı; çeşide, ekolojik koşullara, yetiştirme koşullarına, buğdayın verim unsurları arasındaki dinamik dengeye ve bütün bunlar arasındaki karşılıklı ilişkilere bağlı olarak değişmektedir. Ekim sıklığının çok yüksek olması yatmaya veya bitkiler arasında aşırı rekabete yol açmak suretiyle tane veriminin azalmasına neden olabilmekte; düşük olması ise, özellikle arazinin yeterince değerlendirilmemesi, yabancı ot sorununun artması gibi nedenlerden dolayı yine verimin azalmasına yol açmaktadır. Ekimde, sertifikalı tohumluk kullanıldığında yüksek verim alınması için iyi bir adım atılmış olmaktadır. Fazla tohum kullanmak fazla verim almak manasına gelmemektedir.

Sık ekimde bitkiler cılız ve dirençsiz olmakta, seyrek ekimde ise taneler iri olur ancak dekara verimleri sık ekimlere göre daha düşük olmaktadır. Bu nedenle; yörelere, yetiştirme tekniklerine ve çeşitlere göre optimum ekim sıklıklarının araştırmalarla tespit edilmesi gerekmektedir. Çevre koşullarının uygun olmadığı veya verimi sınırlayıcı yönde etkilerinin olduğu yörelerde, düşük ekim sıklığı verim yönünden daha iyi sonuç vermektedir (Read ve Warder, 1982).

Çevre koşullarının özellikle de nem, sıcaklık ve besin maddelerinin uygun olması durumunda ise, maksimum verim yönünden yüksek bitki sıklığı daha uygun olmaktadır (Roth ve ark., 1984). Genel olarak yıllık yağışı 300-400 mm olan yarı kurak yerlerde iyi hazırlanmış tohum yatağına; ekmeklik buğdaylarda 18-19 kg/da makarnalık buğdaylarda 20-21 kg/da arpalarda 20-22 kg/da tohum kullanılmakta; tohum yatağı iyi hazırlanmamışsa, serpme ekim yapılıyorsa ve tohumluk kalitesinin düşük olduğu şartlarda tohumluk miktarı 3-5 kg/da arttırılmaktadır. Serpme ekim; fazla tohum kullanımı, çıkıştaki düzensizlik, farklı zamanlarda çıkış ve homojen olgunlaşmama gibi dezavantajlara da sahiptir. Dolayısıyla serpme ekimde verim düşüklüğü kaçınılmaz olmaktadır.

Bununla beraber; ekim normu teknik bir konu olup, önerilerin kg/da yerine tane/m<sup>2</sup> cinsinden yapılması daha uygun olmaktadır. Çünkü tohumun 1000 tane ağırlığının değişiklik göstermesi durumunda kg/da cinsinden yapılan öneriler sonradan telafi edilemeyecek yanılığara yol açabilmektedir. Çok küçük ve çok iri tohumluklar kullanıldığında ekim normu önemli ölçüde değişiklikler gösterebilir. Zira büyüklükleri farklı hububat tohumluklarının 1000 tane ağırlıkları da farklı olmaktadır.

Tohum büyüklüğü yeni çeşitlerin üretime girmesi, çeşidin yetiştirilme koşulları, iklim faktörleri, vb. etkenlere bağlı olarak sürekli farklılık gösteren değişken bir özellik arz etmektedir. Ülkemizde son yıllarda yapılan araştırma sonuçlarına göre, genelde sık ekimlerde verimin daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum buğday alanlarında çoğunlukla çimlenme için uygun şartların bulunmaması, çimlenme ve çıkış kayıplarının fazla olması nedeniyle fazla tohum kullanmaktan kaynaklanmaktadır. Birim alana atılacak tohum miktarını; m<sup>2</sup>'ye atılacak tohum sayısı, ekim zamanı, bölgenin iklim ve toprak durumu, ekim amacı, ekilecek çeşidin 1000 tane ağırlığı, safiyeti ve biyolojik değeri belirler (Akçin, 1989). Yapılan araştırmalarda, önceleri buğday için m<sup>2</sup> de 300-350 çimlenebilir tane yeterli bulunurken ve yüksek kardeşlenme arzu edilen bir özellik olarak belirtilirken, son yıllardaki araştırmalarda m<sup>2</sup> de 500-700 çimlenebilir tane bulunması ve çok kardeşlenme yerine fertil kardeş sayısı yüksek çeşitlerin ekilmesi tavsiye edilmektedir. Çünkü ana saptaki tane/saplı ağırlık oranı, kardeşlerden daha yüksektir.

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin makarnalık ve ekmeklik buğday çeşitleri ile yapmış oldukları araştırmalarda da, en yüksek verimin m<sup>2</sup>'ye 500-600 çimlenebilir tane ekilmesiyle alındığı tespit edilmiştir.



Ülkemizde çeşitli yöreler için en uygun ekim sıklığını belirlemek amacıyla sınırlı sayıda araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalardan elde edilen sonuçlar Çizelge 9'da verilmiştir.

**Çizelge 9. Ülkemizin çeşitli yörelerinde geçmişten günümüze kadar yapılan araştırmalarda tespit edilmiş olan en uygun kışık buğday ve arpa ekim sıklıkları (tane/m<sup>2</sup>)**

Yöre	Ekim sıklığı (tane/m <sup>2</sup> )	Kaynak
Orta Anadolu Bölgesi	150-250 (Sivas 111/ 33 ) tane/m <sup>2</sup> 350 (Sivas 111/ 33 )tane /m <sup>2</sup> 250 (Köse)-275 (Bezostaya 1) 12.5 kg/da 475 (Bolal 2973 ) tane/ m <sup>2</sup> 400(Haymana) tane /m <sup>2</sup> 475 (Çakmak-79) tane/m <sup>2</sup> 475(Kıraç-66) tane/m <sup>2</sup> 425(Tokak 157/37 ) tane/m <sup>2</sup> 667 tane/m <sup>2</sup> 500 (Buğday) tane/m <sup>2</sup> 400-700 (Tokak 157/37)tane/m <sup>2</sup> 416 (Atay-85) tane/m <sup>2</sup> 400 (Bezostaya 1) tane/m <sup>2</sup> 435 (Bolal 2973) tane/m <sup>2</sup> 406 (Gerek-79) tane/m <sup>2</sup>	Berkmen, 1961 Berkmen, 1961 Anonymous, 1977 Yıldız, 1977 Karaca ve ark., 1980 Karaca ve ark., 1980 Karaca ve ark., 1980 Karaca ve ark., 1983 Karaca ve ark., 1983 Geçit ve ark., 1987 Geçit ve Şahin Demir veYürür,1984 Durutan ve ark., 1993 Durutan ve ark., 1993 Durutan ve ark., 1993 Durutan ve ark., 1993
Bölge belli değil	300 (2 sıralı arpa) tane/m <sup>2</sup>	Tugay, 1980
Erzurum	350 tane/m <sup>2</sup> 475 tane /m <sup>2</sup>	Kıral ve Özcan, 1990 Akkaya, 1994 a
Diyarbakır	375 tane/m <sup>2</sup>	Keklikçi, 1983
Isparta	400 tane/m <sup>2</sup>	Alptürk, 1975
Kuzey Geçit Bölgesi	425(Çakmak-79) tane/m <sup>2</sup> 375 (Kunduru) tane/m <sup>2</sup> 375(Kunduru) tane/m <sup>2</sup> 375(Çakmak-79) tane/m <sup>2</sup>	Karaca ve ark., 1993 Karaca ve ark., 1993 Karaca ve ark., 1993 Karaca ve ark., 1993
Konya	500 tane /m <sup>2</sup> Buğday 18-20 kg/da Buğday	Mülayim ve Topal, 1991 Yılmaz ve ark., 1993
Tekirdağ	550 tane/m <sup>2</sup>	Gençtan ve ark., 1987

Çizelge 9 incelendiğinde geçmişten günümüze kadar yapılan ekim sıklığı çalışmalarında farklılıklar görülmektedir. Ekim sıklığı araştırmalarının ülkemizin her yöresi ve her çeşit için ayrı ayrı yapılmasında; geçmişte yapılan yörelerde de tekrar güncelleştirilmesinde büyük fayda vardır. TİGEM ekilişlerinde kullanılacak tohumluk miktarının hesabında, bölgenin ve çeşidin özelliğine göre m<sup>2</sup>'ye atılacak çimlenebilir tane sayısı, tohumluğun safiyeti, 1000 tane ağırlığı ve tohumun biyolojik değeri (TİGEM ekilişlerinde çimlenme gücü) göz önünde bulundurulmaktadır.

Çizelge 10’da TİGEM işletmelerinde yapılan ekimlerde 2-2.2 mm elekten geçirilerek selettörlenmiş, ilaçlanmış tohumluktan m<sup>2</sup>’ye atılacak çimlenebilir tane sayısı ve arpa-buğday için ideal ekim derinlikleri verilmiştir.

**Çizelge 10. 2-2.2 mm elekten geçirilerek selettörlenmiş ilaçlanmış tohumluktan m<sup>2</sup>’ye atılacak çimlenebilir tane sayısı ve ekim derinliği**

Cinsi-Çeşidi	m <sup>2</sup> ’deki Çimlenebilir Tohum Sayısı (adet)	Ekim Derinliği (cm)
<b>Ekmeçlik buğdaylarda</b>		
Çok kardeşlenenler (Golia, Gerek-79)	500-550	4-6
Normal ve az kardeşlenen (Bezostaja, Panda)	550-600	4-6
<b>Makarnalık buğdaylarda</b>	550-600	4-6
<b>Arpalarda</b>		
Güzlük ekilen arpalarda	450-550	4-6
Geciken yazlık ekilen arpalarda	500-600	3-4

TİGEM işletmelerinde yapılan ekimlerde Çizelge 10’da görüldüğü gibi, makarnalık ve ekmeçlik buğday çeşitlerinde m<sup>2</sup>’ye 500-600, kışlık arpada m<sup>2</sup>’ye 450-550, yazlık arpa da ise m<sup>2</sup>’ye 500-600 çimlenebilir tane düşecek şekilde tohum sayısı dikkate alınarak ekim normu hesaplanmaktadır. Kuru tarım alanlarında tohum yatağı iyi hazırlanmışsa ve zamanında ekim yapılıyorsa alt sınır; iyi hazırlanmamışsa geç ekim yapılıyorsa üst sınır; tohum yatağı normal hazırlanmışsa iki rakamın ortalaması; sulu alanlarda erken ekim yapılıyorsa alt sınır; geç ekim yapılıyor ise üst sınırın kullanılmasına özen gösterilmelidir. Ekimde kullanacağımız tohumluk miktarı aşağıda verilen formülle hesaplanabilir;

$$\text{Tohum Miktarı (kg/da)} = \frac{\text{m}^2\text{’deki tohum sayısı (adet)} \times 1000 \text{ tane ağırlığı (g)} \times 10}{\text{(g/m}^2\text{)} \times \text{Safiyet (\%)} \times \text{Biyolojik Değer (\%)}}$$

- **1000 tane ağırlığı** : Tohumdan dört kere 100’er tane sayılır. Bunlar ayrı ayrı tartılır ve ortalaması alınır. Elde edilen değer 10 ile çarpılarak bin tane ağırlığı gram olarak belirlenmiş olur.
- **Safiyet** : Tohumluktan rasgele 100 gram alınır. Bunun içerisindeki yabancı maddeler ayrılır ve tartılır. Örneğin 5 gram yabancı madde çıkarsa safiyet % 95’tir. Bu işlemin birkaç kez yapılması sonucun daha güvenilir olmasını sağlamaktadır.
- **Biyolojik Değer** : Tohumluğun 4 biyolojik değeri olup bunlar aşağıda açıklanmıştır (Kün, 1988 ).

**1. Çimlenme hızı ve gücü :** Çim yatağına bırakılan 4 tane 100 adet buğday tanesinden; 4 gün sonra çimlenenlerin % oranına “Çimlenme hızı”, 8 gün sonra çimlenenlerin % oranına “Çimlenme gücü” denir.

**2. Sürme hızı ve gücü :** Çim yatağına bırakılan ve üzerine 3 cm kalınlıkta kum ya da toprak konulan buğday tanesinden; 7 gün sonra toprak yüzeyine çıkanların % oranına “Sürme hızı”, 12 gün sonra çıkanların % oranına “Sürme gücü” denir. Biyolojik değerler yükseldikçe tohumluğun değeri de yükselir. Yukarıda belirtilen 4 biyolojik değerden hangisinin formülde kullanılacağı şu durumlara göre kararlaştırılır;

• **Çimlenme gücü :** Tohumluk dolgun, aynı yılın ürünü, ekim zamanında yapılıyorsa,

• **Çimlenme hızı :** Tohumluk dolgun, aynı yılın ürünü ekim zamansız yapılıyorsa,

• **Sürme gücü :** Yıllanmış ve cılız tohum, ekim zamanında yapılıyorsa,

• **Sürme hızı :** Yıllanmış ve cılız tohum, ekim (erken veya geç) zamansız yapılıyorsa,

Yukarıda belirtilen 4 değerden duruma göre bir tanesi formülde yerine konarak, diğer unsurların da yardımıyla dekara atılacak tohumluk miktarı hesaplanır. Hububat tarımında her çeşit için m<sup>2</sup>'ye atılacak tane miktarı iyi bilinmelidir. Daha fazla veya daha az tane atmak istenmeyen şartların oluşmasına ve fazla tohumluk kullanımından dolayı ekonomik kayba uğramanılmasına sebep olur. Bu formülü örneğin; Gerek-79 buğday çeşidi için uyguladığımızda;

• m<sup>2</sup>'de bulunması istenilen çimlenebilir tane sayısı : 525 adet

• 1000 tane ağırlığı : 38 g

• Tohumluğun çimlenme gücü : % 95

• Tohumluğun fiziki safiyeti : % 98

• Dekara atılması gereken tohumluk (kg/da) : D

$$\text{Tohum Miktarı (kg/da)} = \frac{\text{m}^2\text{'deki tohum sayısı (adet)} \times 1000 \text{ tane ağırlığı (g)} \times 10}{\text{Safiyet (\%)} \times \text{Biyolojik Değer (\%)}}$$
$$D \text{ (kg/da)} = \frac{525 \times 38 \times 10}{95 \times 98} \cong 20 \text{ kg/da'dır.}$$

### 4.3. Ekim Derinliği

Buğday ve arpada ekim derinliğini belirleyen en önemli faktör toprak nemi yanında; toprağın yapısı, sıcaklığı, yüzeyinin durumu gibi diğer toprak faktörleri de etkili olmaktadır. Buğdayda yapılan bir araştırmada yağış miktarı 750 mm'den 400 mm'ye düştüğü zaman kök derinliğinin 150 cm'den 60 cm'ye, sap uzunluğunun 100 cm'den 64 cm'e düştüğü tespit edilmiştir.

Su noksanlığında bitki, toprak üştü organlarındaki gelişmeleri durdurmak ve gövdede su ve karbonhidratların kullanımını en alt seviyeye düşürmek suretiyle kök gelişmesine yardımcı olmaktadır. Ayrıca ekilecek çeşidin, çim kını uzunluğu, tohum büyüklüğu, çıkış oranı, protein içeriği de ekim derinliği üzerinde etkili olabilmektedir. Buğdayda çimlenme başlanması ve ışığa ilk yaprağın ulaşması arasındaki büyüme devresinde, çim kökleri endospermdeki rezerv karbonhidratların yarısından fazlasını kullanmaktadırlar (Williams, 1960). Yine ekim zamanına göre ekim derinliği değişebilmektedir. Kışlık tahılların kök taçları ne kadar derinde olursa genç tahıl bitkisi kış donlarından o kadar az zarar görür. Kök taçı derinde olunca buradan meydana gelen adventif kökler toprağın nemli olan alt tabakaları içersinde çok iyi gelişebilirler ve toprak üstünde oluşan genç bitkiyi iyi beslerler.

Orta Anadolu'daki kışlık buğdaylarda kök derinliği 1.5 m'yi geçebilir. Kökleri yüzlek olan arpada ise bu derinlik 80-90 cm'yi bulabilmektedir. Yapılan araştırmalarda kökleri kuvvetli ve derine gitmiş bitkilerin verimlerinin fazla olduğu, özellikle kurak geçen yıllarda böyle kök sistemine sahip bitkilerin kuvvetli bir kök ağı oluşturdukları bildirilmektedir. Bitkinin ilk gelişme devrelerindeki köklenmesi ve kurağa karşı dayanıklılığı ürünün verimini ve emniyetini sağlamaktadır. Serin iklim tahıllarındaki kök sistemi gelişmesinin çeşitlere, ekim zamanına ve sıklığına, topraktaki su ve diğer besin maddeleri durumuna, sıcaklık durumuna, toprağın yapı, doku ve havalanma durumuna göre değişiklikler gösterebileceği unutulmamalıdır. Kök büyümesinin toprak toprak içersindeki boşluklar ile yakın ilgisi bulunmaktadır. Boşlukları fazla olan topraklarda kök büyümesi de fazla olmakta, boşluk volümü az olan sıkı yapılı topraklarda ise kök büyümesi ve gelişmesi az olmaktadır. Sıkı yapılı topraklarda kök gelişmesi daha çok yüzlek olmaktadır. Havalanması iyi gevşek yapılı topraklarda köklerin çok derinlere doğru büyüdüğu tespit edilmiştir.

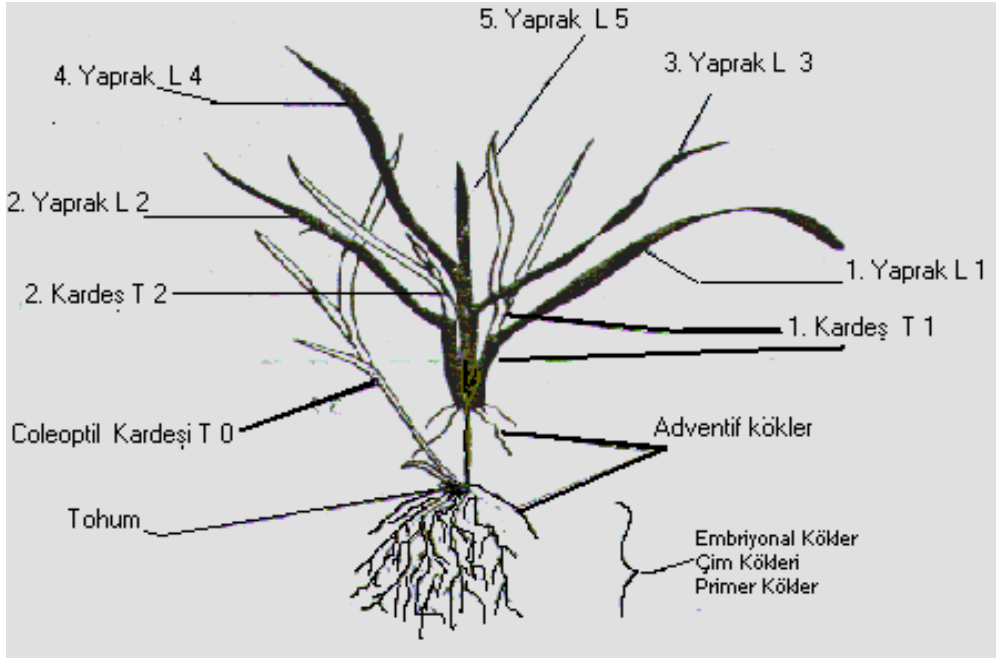
Bu bakımdan kuru tarım alanlarında toprak canlılığının derinlere doğru artırılmasının önemi büyüktür. Bunun yanında kışlık ekilen (Kışa dayanabilen) çeşitlerde kök sistemi derin, yazlık ekilen çeşitlerde yüzelektir. Kışa dayanabilen çeşitler genel olarak kurağa da dayanıklı olmaktadır. Kış zararının fazla veya az olması üzerine kışın tarlanın karla kaplı olması veya olmamasının, kar olmadığı zaman havanın durgun veya rüzgarlı, güneşli veya kapalı olmasının önemli etkileri vardır.

Dona dayanma deyince toprak sıcaklığının 0 °C'nin altına düşmesi halinde toprağın donmasına köklerin dayanabilmesi anlaşılır. Yeteri kadar nemi olan toprak donunca hacmi genişler ve toprak kabarır. Don kabarması denilen bu olay karşısında kökler, özellikle zayıf kökler kopar ve bitki ölür. Don kabarmasına karşı dayanıklılık, bu şekildeki kök kopmasına karşı olan dayanıklılıktır. Kök sistemleri kuvvetli olan ve derine inen çeşitler, böyle kök kopmalarından daha az zarar görmekte dirler. Topraklarda donma kitle halinde olduğundan, toprak kabarması sonucu olarak köklerin kopması pek görülmez. Don kabarması zararı özellikle fazla sulu topraklarda görülür.

Toprak neminin yeterli olduğu Kıyı Bölgelerimizde, tohumun 1000 tane ağırlığı 20 gramdan fazla ise buralarda yapılan güzlük ekimlerde çimlenme için toprak nemi uygun olduğundan, bitkilerin soğuktan zarar görme ihtimali de olmadığından derin ekim gerekli olmadığı gibi zararlı da olabilmekte, optimum ekim derinliği 2-4 cm civarındadır. Bununla beraber kuru tarım alanlarında ekim çok yüzlek yapıldığında tohumun üzeri zayıf örtülür, çimlenme için yeterli nem sağlanamaz, kök tacı toprak yüzeyine yakın teşekkül eder ve dolayısıyla don kabarmasına, kurağa ve yatmaya karşı hassasiyet artmaktadır (Roth ve ark., 1984). Donlu günlerde suyun buz haline geçmesiyle suyun hacmi % 9 oranında artmakta buzun yoğunluğu suya oranla daha az olmaktadır. Kışlık olarak ekilen tarla bitkilerinde buzun oluşması esnasında suyun hacminin genişlemesi ve birbirini takip eden donma ve çözümler sonucunda toprak yüzeye yükselmekte (2-5 cm), yukarıya çekilen bitki kökleri koparak don kesmesi yaşanmaktadır.

Yine bu alanlarda; toprağın üst tabakası çoğunlukla kuru olduğu için kök tacından meydana gelen kökler bu kuru toprak katı içersinde gelişemezler, sonuçta da verim düşmesine sebep olur. Derin ekim yapılması ise çıkışın güçleşmesine, bitkilerin zayıf olmasına ve düzgün olmayan bitki sıklığına neden olmaktadır (Ricman ve ark., 1983).

Yapılan araştırmalara göre; kışık buğdaylarda ekilen tohumların üzerinde 4-6 cm toprak örtüsü bulunması en uygundur. 6 cm'den daha fazla bir derinlik özellikle k taneli çeşitler için tehlikelidir. 8 cm'den daha derine yapılan ekimlerde tohum imlense bile toprak yüzeyine süremez veya güçlükle sürebilir; bu durumda endospermdeki besin maddeleri tamamen tkeneceğinden genç bitkiler çok cılız kalmaktadır. Tarlada sonbaharda kuvvetli ve homojen bir çıkış kuru ziraat alanlarında verimin garantisi demektir. Toprakta yeterli nem olmadığı zaman yapılan ekimlerde, tohumların üzerinin en az 5-6 cm toprak tabakasıyla kaplanması gerekmektedir. Aksi taktirde toprağı sadece yüzeysel ıslatan hafif ve geçici yağışlar tohumların çimlenmesine neden olmakta; arkasından da etkili bir kuraklık periyodu yaşandığı taktirde bitkiler lebilmektedir. Bu duruma "Ala Tav" adı verilmektedir. Bodur ve yarı bodur çeşitlerde ekim derinliğine daha da fazla zen gösterilmelidir. Bu çeşitlerde koleoptile (im kımı) kısa olduğundan derin ekim yapıldığı zaman çıkış sağlayamazlar (Allan, 1980). Şekil 13'de bir buğday bitkisinin kök, yaprak ve kardeşleri görülmektedir (Klepper ve ark., 1983).



Kaynak : A. Akkaya Buğday Yetiştiriciliği

Şekil 13. Bir buğday bitkisinin kök; yaprak ve kardeşleri

Uzun boylu çeşitlerde normal bitki sıklığı sağlayabilen bir ekim derinliği, bodur ve yarı bodur çeşitlerde çıkışı engelleyerek bitki sıklığını büyük oranda azaltabilir. Büyük tohumlarda koleoptile uzaması daha fazla olduğu için bunlar küçük tohumlara göre daha iyi bir çıkış sağlar, daha iyi bitki sıklığı oluşturur ve sonuçta daha fazla verim alınır (Puri ve Qualset, 1978). Kışlık ekimlerde tohumu çim kını uzunluğuna bağlı olarak derine ekmek, çim köklerinin gelişimi açısından önemlidir. Örneğin tohum 8 cm'lik bir derinliğe ekilirse ilk yaprak fotosenteze başlayıncaya kadar çim kökleri 12-15 cm derinliğe; tohum 2-3 cm derinliğe ekildiğinde ise çim kökleri ancak 5-6 cm derinliğe inebilir. Ekim derinliği arttıkça çim kınının toprak yüzeyine çıkmak için geçireceği süre artar. Bu sürenin artması, çim köklerinin uzamasını ve toprağın alt katlarına inerek alttaki nemli toprak katından yararlanmasını sağlar. Çim kını sıcak ortamda geliştiği zaman kısa kalmasına karşın soğuk ortamda (5 °C'de) geliştiğinde çeşitlere göre 14-15 cm'ye kadar uzayabilmektedir. Eğer tohum çim kını uzunluğundan daha derine ekilirse, genç bitkiler toprak yüzüne çıkamaz ve “**Sarı Kıvrım**” denen olay meydana gelir.

Derin ekilen tohumların oluşturdukları çim kökleri ile adventif kökler arasında boğum arası (**Rizom=köksap**) uzunluğu artar. Yüzlek yapılan ekimlerde ise adventif kökler (kardeş kökleri, sekonder kökler) 0.5-1 cm derinlikte oluşmaktadır. Tanenin protein içeriğinin yüksek olması derin ekimlerde çıkış hızını ve yüzdesini arttırmaktadır (Torres ve Paulsen, 1982). İri tohumlarda daha fazla rezerv karbonhidratların bulunması nedeniyle çimlenme daha hızlı olmaktadır. Ancak tohum iriliğinden ziyade protein oranının fide gelişimini etkilediği ve yüksek tane azot konsantrasyonlarında daha güçlü bitkilerin oluştuğu ortaya konulmuştur (Lowe ve Ries, 1972). Bu nedenle aynı genotip içerisinde tane iriliği ve azot içeriği daha yüksek olan taneler daha kuvvetli bitkiler meydana getirmektedirler. Dolayısıyla Kurak bölgelerde; kuraklığa karşı önlem olarak ekilecek derin ekimlerde, tohumları nemli ortamlara bırakabilmek için tohumun iri olmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Aksine kışlık buğdayın geç ekilmesini gerektirecek durumlarda ise; normal derinlikte ekim yapılmasına dikkat edilmelidir. Geç ekimde ekim derinliğinin azaltılmasının nedeni, bitkilerin çabuk çıkış yapmalarını sağlayarak ekimin gecikmesinden kaynaklanan zaman kaybının telafi edilmesine fırsat vermektir.

Ülkemiz şartlarına genelde uymamakla beraber kışları şiddetli geçen ve kış ölümlerinin sürekli beklenebildiği bazı ülkelerin değişik yörelerinde, ekimin geç kalması veya kışın erken gelmesi durumlarında yüzlek ekim yapılması daha uygun olmaktadır. Çünkü bu durumda yüzlek ekilen bitkiler kışa derin ekilenlerden daha fazla dayanmaktadır. Yüzlek ekilen kışlık buğdaylarda kök tacı toprak yüzeyine yakın teşekkül etmekte ve kök tacı derinde teşekkül eden bitkilere göre, muhtemelen kışa daha çabuk dayanıklılık kazanmaktadırlar. Kışlık buğdaylarda yüzlek ekimin kışa dayanmadaki olumlu etkisi 1987 yılında A.B.D.'de gözlenmiştir. Kışın anormal seyrettiği bir yılda, aynı sıra üzerinde veya yan yana olan sıralarda ekim hatasına bağlı olarak yüzlek ekilen bitkiler kıştan zarar görmez iken, derine ekilmiş olanlar zarar görmüştür. Erken ekilen tarlalarda da zarar az olmuş veya hiç olmamıştır. Benzer şekilde doğrudan buğday anızına ekim yapılmış tarlalarda da zarar olmamıştır. Bu durum bitkilerin anız veya anızın tuttuğu kar tarafından korunmasına bağlanmıştır (Cook ve Veseth., 1991). Bununla beraber kış döneminde, toprağın uzun süreyle donduğu ve ıslak kaldığı alanlarda, kışlık buğdayın yüzlek ekimi riskli olabilir. Yüzlek ekilmiş ve buna bağlı olarak kök taçları yüzlek teşekkül etmiş olan bitkilerin don kabarmasından zarar görme ihtimali daha fazladır (Roth ve ark., 1984). Ülkemiz şartlarında kışlık arpa çeşitlerinin ekim derinliği 4-6 cm, yazlıkların ise 3-4 cm olmalıdır.

#### **4.4. Tahıllarda Ekim Yöntemi ve Karşılaşılan Sorunlar**

Kurak bölgelerde ve sonbaharda (ekim döneminde) yeterli yağışın düşmediği yıllarda, yetersiz nem bulunan toprağa ekimde çok dikkatli davranılması ve uygun bir ekim yöntemi kullanılması gereklidir. Ülke genelinde olduğu gibi Orta Anadolu Bölgesi'nde de Arpa-Buğday ekiminde kullanılan mibzerler ya tek gözlü olup, tohumla gübre karıştırılarak ekilebilen ya da tohum ve gübre gözleri ayrı ayrı olmakla beraber tohum ve gübreyi birlikte aynı banda bırakarak ekilen tiptedirler. Bu ekim makineleri ile yapılan ekimlerde, özellikle toprakta rutubetin yetersiz olduğu durumlarda şu problemler yaşanmaktadır;

1. Gübre taneciklerinin tohumla birlikte tohum yatağında bulunmaları, higroskopik (su çekici) özelliğe sahip taneciklerin suyu hızla çekerek, tohumun çimlenmesi için gerekli suyun azaltılması (Campbell ve ark., 1984).



2. Eriyen gübre taneciklerinin tohumun çevresindeki toprak çözeltisinin ozmotik basıncını artırması nedeniyle, tohumun su alımının güçleşmesi (Read ve Beaton, 1963; Sade, 2000).

3. Tohum çevresindeki çözeltide çözünen azot, fosfor ve potasyum gibi besin elementlerinin tuzlarının tohum ya da genç bitkiye zararlı (toksik) etkileri ile azotlu gübrelerin hidrolize olmaları sonucu oluşan serbest amonyak, çimlenmekte olan genç fidelere toksik etkide bulunmaktadır (Campbell ve ark., 1984; Kacar, 1994; Gibson ve ark., 1980).

Nitekim, Konya ili kuru tarım alanlarında yapılan iki araştırmada bu yönde bulgular ortaya çıkmıştır. Sade ve ark. (1995), tarafından 1992-1994 yılları arasında Konya ili kıraç koşullarında “Gerek-79” buğday çeşidi ile yürütülen bir araştırmada farklı ekim metodları kullanılmıştır. İki yıl süreyle devam eden bu araştırmada, en yüksek verim tohum ve gübre ayrı bantlara uygulandığında elde edilmiş (2 yıl ort. 303 kg/da), bunu gübrelerin ekim öncesi serpilerek karıştırılması izlemiş (2 yıl ort. 291 kg/da), en düşük verim ise tohumla gübrenin karıştırılarak uygulanması (2 yıl ort. 289 kg/da) veya kombine uygulama (tohum ve gübre gözleri ayrı olmakla beraber, aynı yere düşmekte) metodlarından alınmıştır. Tohum ve gübrenin karıştırılarak ekilmesine nazaran, ayrı ayrı bantlar halinde verildiğinde verim artışı %14-23 olmuştur. Bu araştırmacılar ekim metodları arasında verim farkının kurak yıllarda daha belirginleşeceğini, bu farklılığın daha çok çimlenip çıkan bitki sayısının azalmasının bir sonucu olarak m<sup>2</sup>'de başak sayısının azalmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar, bu sonuçlara dayanarak tohum ve gübreyi ayrı banda bırakan ekim makinelerinin projelendirilmesi ve pratiğe intikalinin önemini vurgulamışlardır.

Yine konuyla ilgili olarak Marakoğlu (2000), tarafından 1999-2000 üretim yılında Konya ekolojisinde yürütülen bir araştırmada; tohum ve gübreyi bir arada aynı derinliğe bırakan ekim makinesi, tohum ve gübreyi ayrı borulardan ve aynı banda bırakan ekim makinesi ve tohum ile gübreyi farklı farklı bantlara, tohumu 5 cm derinliğe, gübreyi tohum bandınının 7 cm yanına ve 8 cm derine bırakan kombine ekim makinesi kullanılmıştır.

Yapılan araştırma sonucunda; tohum ve gübrenin ayrı bantlara uygulandığı ekim makineleriyle ekimde çıkış oranı ve verimde; tohum ve gübreyi bir arada aynı derinliğe bırakan ekim makinasına göre sırasıyla % 49.0 ve % 67.9; tohum ve gübreyi ayrı borulardan ve aynı banda bırakan ekim makinasına göre aynı sıra ile % 45.9 ve % 63.9'luk artışlar kaydedilmiştir.

Diğer bir ifade ile tohum ve gübrenin karıştırılarak veya karıştırılmadan aynı yere bırakan ekim makinaları ile yapılan ekimde, çıkış oranı düşmekte, çıkış süresi gecikmekte ve verimde belirgin düşüşler olmaktadır. Denemenin yürütüldüğü yılda sonbahar aylarının oldukça kurak geçmesi tohum ile gübreyi farklı farklı bantlara, tohumu 5 cm derinliğe, gübreyi tohum bandınının 7 cm yanına ve 8 cm derine bırakan kombine ekim makinesi lehine farkın yüksek olmasında etken olmuştur. Bu araştırmaların ışığında; Orta Anadolu Bölgesi'nde sonbahar kuraklıklarının sık yaşandığı kurak alanlarda yukarıda üç madde halinde özetlenen gübrelerin olumsuz etkileri sebebiyle tohumla gübreyi karıştırarak veya karıştırmadan aynı yere bırakan ekim makinaları ile buğday ve arpa ekimlerinden mümkün olduğunca kaçınılmalıdır.

**Tohum ve gübreyi ayrı batlara bırakan ekim makinalarının projelendirilmesi ve imalatı konusuna Tarım-Alet Makine Fabrikalarının ilgi göstermeleri, tahıl üreticileri ve üretici birliklerinin de bu konunun önemini kavrayarak bu makinaların imalatını talep etmeleri gerekmektedir.**

Böylelikle Ziraat Mühendislerinin önerdiği ile üreticinin kullandığı tohumluk miktarları arasındaki çelişkiler de ortadan kalkacaktır. Yıllardan beri tahıllar için teknik elemanlar 18-22 kg/da tohumluk önermekte, üreticiler ise yer yer 30 kg/da'lara varan tohumluk kullanmaktadırlar. Bu çelişkideki esas faktör; yukarıda verilen araştırma sonuçlarından da çarpıcı bir şekilde görüldüğü gibi, tahıl ekiminde kullanılan makinalarda gübrelerin zıt etkileri sonucu atılan tohumların önemli bir kısmının çıkış yapmadan ölmesidir. Tohum ve gübreyi ayrı ayrı bantlara veren tahıl makinaları geliştirilmeli, bu sürece kadar ise kuru tohum yatağına ekim yapılacaksa, gübrenin bir takım sakıncalarına rağmen (azot kaybı ile fosfor ve potasyumun toprak kolloidlerince fiksasyonu gibi) ekim öncesi tarla yüzeyine serpilip, toprağa karıştırıldıktan sonra ekim yapılması önerilebilir (Sade, 2001).