

BUĞDAY YETİŞTİRİCİLİĞİ

Önemi

Buğday dünya üzerinde yetiştiriciliği en yaygın olan kültür bitkisidir. Kültür bitkileri içerisinde dünyada en fazla ekilen buğdayın, dünya ekim alanı son verilerde yaklaşık 220 milyon hektar ve üretimi de 565 milyon ton civarındadır. Buğday, adaptasyon (çevre şartlarına uyum) yeteneği yüksek bir bitkidir. Bu nedenle her türlü iklim ve bölgede rahatlıkla yetiştirilebilir. Buğday, içerdiği besin maddeleri nedeniyle insanoğlunun en önemli gıdası durumundadır. Beslenmede besinlerden sağlanan kaloringin yaklaşık % 20'si buğdaya aittir. Ayrıca ekmek yapımına uygun bitki buğdaydır.

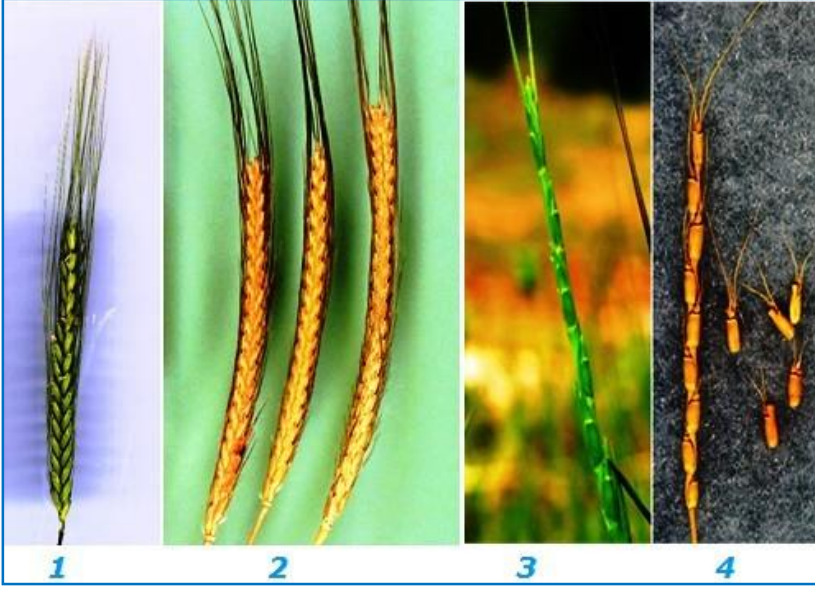


Resim 1.1: Buğday başağı

Eski çağlarda Bereketli Hilal'in içinde yer aldığı Yakın Doğu ve Doğu Akdeniz'i kapsayan bölgede sıcak ve nemli bir iklim hüküm sürmekteydi. Bölgenin iklimi; yaklaşık olarak 15.000 yıl önce değişmeye başladı. 11.500 yıl önce de değişimini tamamladı. Günümüzdeki, *kışları soğuk ve yazları kurak olan, yağışın ve sıcaklığın hem yıldan yıla ve hem de mevsimler arasında büyük değişimler gösterdiği* karakterini kazandı (Feldman, 2001; MacKey, 2005). Geçiş dönemi ve sonrasında ortaya çıkan bu olumsuz iklim şartlarına uyum sağlayan mekanizmalara sahip (tek yıllık, kendine döllen, dormant tohumlu) bitkiler doğada çoğalmaya, diğerlerinin yerini almaya başladılar (Takebayashi

[1] **Bereketli (Verimli) Hilal:** Türkiye'nin güneydoğusundan (Güneydoğu Toroslar'dan) başlayan, güneybatıda Suriye'nin, Lübnan'ın ve Ürdün'ün, güneydoğuda ise Irak'ın dağlık alanları ile İran'ın Zağros Dağlarını kapsayan bölge ile buralardan güneye doğru uzanan yarım ay şeklindeki coğrafyadır.

and Morrell, 2001; MacKey, 2005). Bunların en başında yeralan buğday ve yabani ataları; genellikle kırılğan başaklı, cılız ve iğne şeklinde kavuzlu daneli, zayıf saplı ve düşük tohum verimliydiler. Danelerinin kavuzdan ayrılması oldukça zordu.



Resim 1.1: Buğdayın yabani atalarının başak şekilleri [1: Yabani Siyez (*Triticum boeoticum*, A^m genomunun orijini); 2: Urartu Buğdayı (*Triticum urartu*, A genomunun orijini); 3: Ak Buğdayanası (*Aegilops speltoides*, B genomunun orijini); 4: Tesbih Buğdayı (*Triticum tauschii*, D genomunun orijini)].

İnsanlar tarihin bu diliminde avcı ve toplayıcı (yabani tahıl, baklagil, meyve ve yumrulu bitkileri doğadan toplayan) olarak hayatlarını idame ettirmekteydiler. Araştırmacıların ortak kanaatine göre; günümüzden 11.500-11.000 yıl öncesi dönemde Bereketli Hilal'in bir yöresinde, muhtemelen Şanlıurfa'nın Siverek ilçesi sınırlarında bulunan Karacadağ'da yaşayan bir grup insan ilk kez yabani buğdayı yetiştirmeye başladı (Harlan, 1981; Heun et al., 1997). Bilimsel çalışmalar yukarıdaki varsayımı desteklemekte ve aynı zamanda ticari buğdayların ataları sayılan Urartu buğdayı (*Triticum Urartu*), Ak buğdayanası (*Aegilops speltoides*) ve Tespih buğdayı (*Triticum tauschii*)'nın (**Resim 1.1**) orijinlerinin Güney Doğu Anadolu Bölgemiz ve civarları olduğunu göstermektedir. O dönemde genel olarak erkekler avcılık, kadınlar ise toplayıcılık yaptıklarından, büyük ihtimalle buğday tohumunu ilk defa eken kadınlar olmuştur.

Ortak kanaate göre ilk yetiştirilen buğday kavuzlu ve kültür formlarına göre daha küçük daneli olan Yabani Siyez'dir. Bunu sırasıyla buğday

türlerinden Yabani Gernik ve Spelta'nın yetiştirilmeleri izledi (Abdel-Aal et al., 1998). Günümüzden 10.3007.500 yıl önceki dönemde doğal seleksiyon ve melezlenmelerle ortaya çıkan tiplerden insan eliyle yapılan seçimler sonucu, daha iri tohumlu ve kavuzlu buğdaylar, sonraları da çıplak daneli kültür formları yetiştirilmeye başlandı. Arkeolojik kazılarla elde edilen bilimsel bulgulara göre buğday ve yabani atalarının yetiştiriciliği, başta Anadolu coğrafyamız olmak üzere kısa sürede yaygınlaştı (**Çizelge 1.1**).

Çizelge 1.1: Anadolu'da yapılan arkeolojik kazılarda bulunan buğday ve yabani atalarına ait kalıntıları (**Kaynak:** Karagöz ve ark.

(2010) dan değiştirilerek alındı).

| Günümüzden Önce (Yıl) | Yer | Bitki kalıntıları |
|--------------------------|---------------------|---|
| 9500 | Aşıklı Höyüğü [3] | Siyez, gernik, sert buğday |
| 9200–8500 | Çayönü Tepesi[4] | Yabani siyez ve gernik, siyez, gernik |
| 8750 | Hacılar Höyüğü [5] | Yabani siyez, kültüre alınmış gernik |
| 8500 | Can Hasan Höyüğü[6] | Yabani ve kültüre alınmış siyez, buğday |
| 8000–7000 | Çatal Höyük [7] | Siyez, gernik, buğday |
| 8000–7000 | Erbaba Höyüğü [8] | Siyez, gernik, buğday |

Uzak geçmişte ve zamanımızda yetiştiricili yapılan buğdaylar kromozom sayılarına göre;

☐ 14 kromozomlu (diploid AA genomlu) **Siyez** (Kavlıca,

Einkorn),

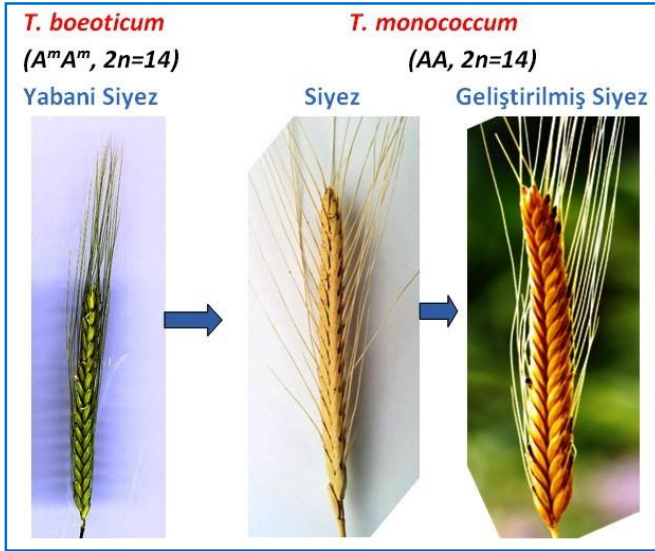
[3] Kızılkaya Köyü/Gülağaç/Aksaray sınırları içinde.

- [4] Sesverenpınar Köyü/Ergani/Diyarbakır sınırları içinde.
- [5] Hacılar Köyü/Burdur sınırları içinde.
- [6] Karaman sınırları içinde.
- [7] Çumra/Konya sınırları içinde.
- [8] Gölkaşı Köyü/Beyşehir/Konya sınırları içinde

- 28 kromozomlu (tetraploid AABB genomlu) **Gernik** (Çatal Kaplıca, Çatal Siyez, Emmer) ve günümüz **makarnalık buğdayları** ile
- 42 kromozomlu (hekzaploid AABBDD genomlu) **Spelta** ve günümüz **ekmeklik buğdayları** olmak üzere üç grupta toplanırlar.

Güncel bilimsel verilere göre **Siyez** [9], doğada **Yabani Siyez**'in [10] (**Resim 1.2**) evrimi sonucu meydana gelmiştir.

Urartu buğdayı [11] ile muhtemelen **Ak Buğdayanası**'nın [12] ya da başka bir yabani formun doğada melezlenmesinden **Yabani Gernik** [13] oluşmuştur (**Resim 1.3**).



Resim 1. 2 : Siyez'in oluşumu.

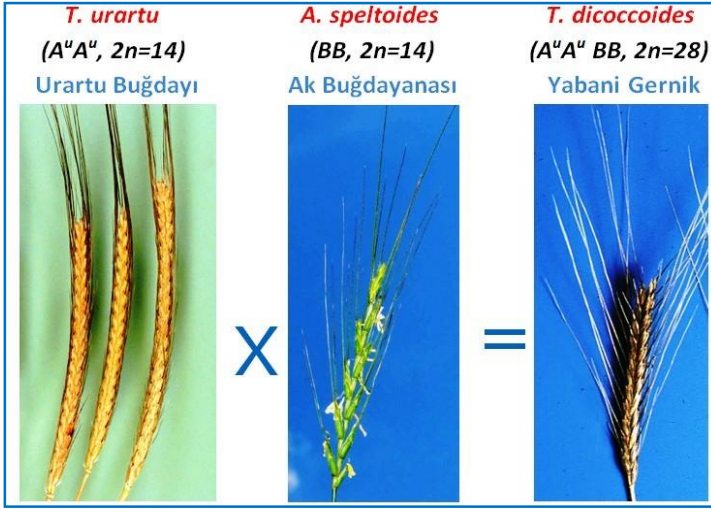
[9] Siyez (*Triticum monococcum*): 14 kromozomlu, AmAm diploid genomlu)

[10] Yabani Siyez (*Triticum boeoticum*): 14 kromozomlu, $A^m A^m$ diploid genomlu.

[11] Urartı buğdayı (*Triticum urartu*): 14 kromozomlu, $A^U A^U$ diploid genomlu.

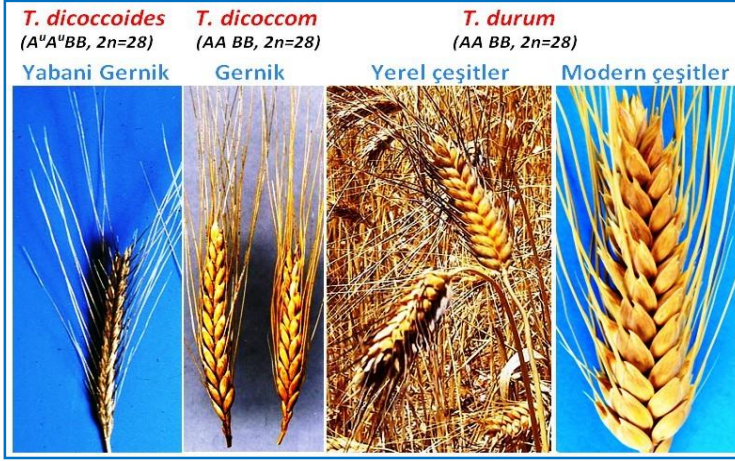
[12] Ak Buğdayanası (*Aegilops speltoides*): 14 kromozomlu, BB diploid genomlu.

[13] Yabani Gernik (*Triticum dicoccoides*): 28 kromozomlu, $A^U A^U BB$ genomlu.



Resim 1.3: Yabani Gernik'in oluşumu.

Daha sonra **Yabani Gernik**'in bir seri mutasyona uğraması, doğal melezlemeler ve çiftçilerin seçimleri sonucu, geçmişte yaygın olarak kültürü yapılan formlarından **Gernik** [¹⁴], bundan da çıplak taneli, zamanımızda üretimi yapılan **makarnalık buğday** türü [¹⁵] ortaya çıkmıştır (**Resim 1.4**).



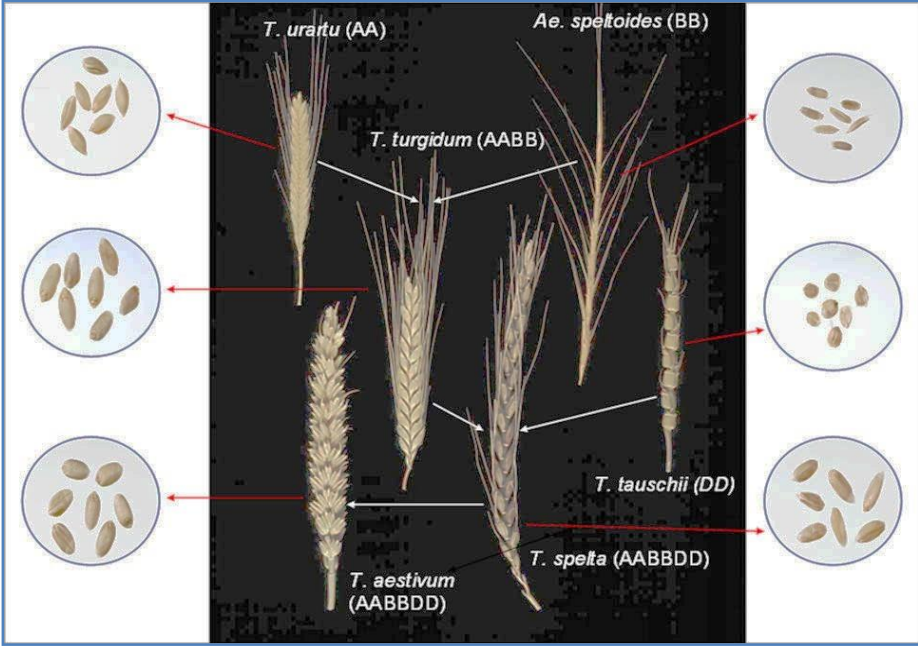
Resim 1.4: Makarnalık buğdayın oluşumu.

[14] Gernik (*Triticum dicoccon*): 28 kromozomlu, AABB tetraploid genomlu.

[15] Makarnalık buğday (*Triticum durum*): 28 kromozomlu, AABB tetraploid genomlu.

Hekzaploid genomlu **ekmeklik buğdayların** evrimleşmesinde ise; **Gernik'in, Tespih Buğdayı** [16] ile doğada melezlenmesi ve bir seri mutasyon sonucu, ekmeklik buğdayların atası **Spelta** [17] türemiştir. Takipeden yıllar içinde doğal melezlemeler, genetik mutasyonlar ve çiftçilerin seçimleri sonucu günümüzdeki **ekmeklik buğday** [18] tipleri oluşmuştur (**Resim 1.5.**).

Değişik kaynaklara göre **Siyez ilk olarak günümüzden 12.500-11.000 yıl öncesi dönemde Türkiye'nin güney doğusunda kültüre alınmıştır** (Heun et al., 1997; Lev-Yadun et al. 2000; Chantret, N., Salse et al. 2005, www.wheatgenome.org). Doğada yayılma alanı; ülkemizin güney doğusu yanında, kuzey ve kuzey doğusundaki dağlık bölgeler (Kastamonu, Ardahan ve Kars civarları) ile Kafkaslar, Yakın Doğu, Akdeniz kuşağı, Güneybatı Avrupa ve Balkanlardır.



Resim 1.5: Ekmeklik buğdayın oluşumu.

[16] Tespih Buğdayı (*Triticum tauschii*): 14 kromozomlu, DD diploid genomlu.

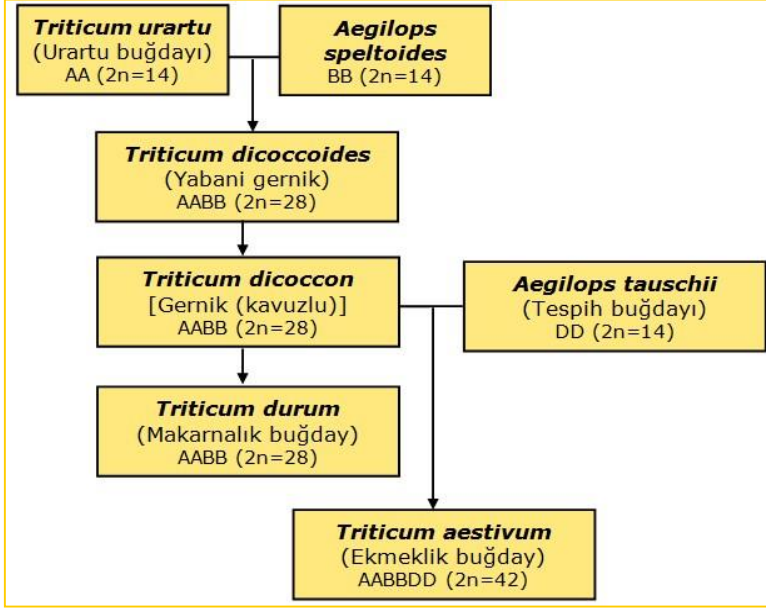
[17] Spelta (*Triticum aestivum subsp.spelta*): 42 kromozomlu, A^UA^UBBDD hekzaploid genomlu

[18] Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum*): 42 kromozomlu, AABBDD hekzaploid genomlu.

Tetraploid buğdaylardan **Gernik, yaklaşık olarak 9.500 yıl önce Şanlıurfa ve Diyarbakır illerimiz sınırları içerisinde bulunan alanda, Karacadağ yöresinde yetiştirilmeye başlanmıştır**; günümüzden 9.500-7.500 yıl öncesi dönemde Balkanlar üzerinde Avrupa'ya, Kuzey Afrika'ya ve Orta Asya'ya yayılmıştır. Gernik'in, Siyez'e göre daha iyi adaptasyona sahip olduğu, bu nedenle geçmişte daha geniş alanlarda yetiştirildiği sanılmaktadır.

Hekzaploid *Triticum aestivum* türünün ise günümüzden 9.500-7.500 yıl öncesi dönemde doğal melezlemeler sonucu ortaya çıktığı tahmin edilmektedir. Nitekim bu türün yaklaşık 8 bin yıl önce Hazar Denizi'nin sahil

kesiminde gözüktüğü belgelenmiş; günümüzden 7.000 yıl öncesinden beri kültüre alındığına ait emarelere Türkiye'nin, Irak'ın ve İran'ın tarihi yerleşim yerlerinde rastlanmıştır. Bu şekilde buğday farklı çevrelere adapte olma özelliği kazanmış, batıya Avrupa içlerine ve doğuya Asya içlerine doğru yayılmaya başlamıştır.



Şekil 1.1: Günümüz Ticari Buğdaylarının Oluşumu.

Buğdayın yabani ataları kırılğan başaklı, cılız ve genellikle iğne şeklinde kavuzlu daneli, zayıf saplı ve düşük verimlidir. Harmanlanmada danelerinin kavuzundan ayrılması oldukça zordur. İnsan eli ile yapılan seçimlerden oluşan ara formlar Siyez, Gernik ve Spelta'da -yabanilerine göre- başak sağlam ve daha büyük, dane daha iridir; ancak dane kavuzlu (harmanlaması zor), sap zayıf ve verim düşüktür. Çiftçiler, günümüzden 10.300-7.500 yıl önceki dönemde doğal seleksiyon ve melezlenmelerle ortaya çıkan tiplerden verimli, daha iri daneli, harmanlaması kolay (çıplak daneli), sağlam saplı bitkileri seçmişler; bu özelliklerde zamanla ilerlemeler kaydedilmiş ve günümüzdeki yerel çeşitler ortaya çıkmıştır.



Resim 1.6: Siyez ve Gernik buğdayları.

Siyez ve Gernik, günümüz ticari buğday çeşitleriyle karşılaştırıldıklarında verimleri daha düşük, tohumlarında protein oranı daha yüksek, karbonhidrat oranı ise düşüktür. Protein oranlarının yüksekliği nedeniyle, günümüzde organik tarımda yetiştirilmektedirler. Ülkemizde -az da olsa- kuru tarım koşullarında Sinop, Kastamonu, Karabük, Samsun, Bilecik ve Kars illerimizin dağlık ve elverişsiz topraklarda üretilmektedirler [19]. Gernik ve Siyez'in danelerinden kavuzlar tavlanıp ayrıldıktan sonra çoğunlukla yüksek proteinli bulgur elde edilmekte, bunun yanında

[19] TÜİK 2015 yılı istatistiklerine göre Türkiye yıllık üretimi 4700 ton.

erişte, tarhana, makarna, köy tipi ekmek ve Siyez ezmesi de yapılmaktadır.

Özet olarak Siyez, Gernik ve Spelta ile bunlardan neşet eden çıplak daneli buğdaylar, Ülkemizi de içine alan geniş bir coğrafyada binlerce yıldan beri yetiştirilmektedir. Bu süre zarfında doğal melezlemeler ve seleksiyon ile insan eliyle yapılan seçimler sonucu pek çok ilkel form oluşmuş ve kültüre alınmıştır **Çizelge 1.2).**

Çizelge 1.2: İlkel kültür buğdayları.

| Türler | Türkçe İsimler | Çeşit Grubu | Ploidi Seviyesi [20] |
|---|------------------------------|--|----------------------|
| <i>T.monococcum</i> L | Kaplıca= Siyez | Siyez | Diploid |
| <i>T.turgidum</i> L. <i>dicoccon</i> | Gernik= Çatal Kaplıca | Çatal Siyez | Tetraploid |
| | Makarnalık buğday | <i>durum</i> | Tetraploid |
| | Asıl makarnalık | <i>durum</i> ssp. <i>Commune</i> | Tetraploid |
| | Makarnalık topbaş buğday | <i>durum</i> ssp. <i>duro-compactum</i> | Tetraploid |
| | Kaba buğday (=Kaba tahıl) | <i>turgidum</i> | Tetraploid |
| | Turna gagası buğday | <i>polonicum</i> | Tetraploid |
| | Doğu buğdayı | <i>carthlicum</i> | Tetraploid |
| <i>T.timopheevi</i> | Rus buğdayı | Rus buğdayı | Tetraploid |
| <i>T.aestivum</i> L. em Thell spelta | Kavuzlu buğday | <i>spelt</i> | Hekzaploid |
| | Dallı buğday | <i>vavilovi</i> | Hekzaploid |
| | Ekmeklik buğday | <i>aestivum</i> | Hekzaploid |

| | | | |
|--|---------------------------|----------------------|------------|
| | Topbaş ekmeklik buğday | <i>compactum</i> | Hekzaploid |
| | Cüce buğday | <i>sphaerococcum</i> | Hekzaploid |
| | Maha buğdayı | <i>macha</i> | Hekzaploid |

Kaynak: Kün (1981)

[20] Ploidi (poliploitlik) seviyesi: Somatik hücrelerde temel kromozom sayısının birkaç tam katı kadar kromozom taşıma seviyesi ($2n=2x=14$ diploid, $2n=4x=28$ tetraploid ve $2n=6x=42$ hekzaploid).

Ülkemiz buğday ve yabani akrabaları gen kaynakları bakımından zengindir. Bu nedenle de yerli ve yabancı araştırmacılar için cazibe merkezi oldu. Türkiye’de buğdayın yabani akrabalarını araştırma ve yerel çeşitleri geliştirme çalışmaları 1920’li yıllarda başladı. Türk bilim insanı Mirza Gökgöl, dünyada genetik kaynakların öneminin yeni anlaşılmaya başladığı zamanlarda, Türkiye çapında binlerce buğday materyali topladı. Bu örnekler tanımlanarak 1935 yılında 18 binin üzerinde farklı tip ve 256 buğday varyetesi (çeşidi) belirlendi. Türkiye’nin yerel buğday çeşitlerinin dünyada buğday üretiminin gelişmesinde önemli rolü oldu (Bkz. **Türkiye’nin Buğday Atlası**).

Yirminci yüzyılın ikinci çeyreğinden itibaren ticari buğday çeşitlerine klâsik ıslah yöntemleriyle kısa boyluluk (bodurluk) karakteri aktarılmaya başlandı, bu amaçla Japon çeşitleri kullanıldı ^[21]. Buğdayda bir yandan bitki boyunun kısaltılması ile sap sağlamlığı ve yatmaya diğer yandan kışa ve çeşitli mantari hastalıklara dayanıklılık artırıldı, gübreye reaksiyon veren yüksek verimli buğday çeşitleri ıslah edildi.


Bilhassa İkinci Dünya savaşı sonrası, Dr. Norman Borlaug ve ekibinin çalışmaları ile geliştirilen yüksek verimli çeşitlere modern yetiştirme teknikleri uygulanarak buğdayda verim potansiyeli 100-150 Kg/Da’lardan 800-1000 Ka/Da’lara kadar çıkarıldı. Örnek vermek gerekirse, eski Yugoslavya’da 1930’lu yıllarda 136 Kg/Da olan ortalama buğday verimi, 1980’li yıllarda 521 Kg/Da’a çıkarılmış, hatta bazı çiftçiler 1000 Kg/Da’lar gibi rekor verimlere ulaşmıştır. Benzer gelişmeler çeltikte de oldu, bu


suretle dünya çapında nüfus artışından kaynaklanan besin ihtiyacı önemli ölçüde karşılandı. Aksi takdirde Maltus'un teorisi gerçekleşecek, dünyada yaygın olarak kıtlık baş gösterecek, milyonlarca insan açlık çekecekti. "Yeşil Devrim" diye adlandırılan bu gelişmeler, Dr. Borlaug'a 1970 Nobel Barış Ödülü'nü kazandırdı.

[21] Ticari buğday çeşitlerine kısa boyluluk karakteri, Japon çeşitlerinden **Akacomugi** (Rht8 geni taşıyor) ve **Norin 10** (Rht1 ve Rht2 genlerini taşıyor) buğdaylarından aktarılmıştır. **Norin 10** çeşidi Japon bilim insanlarının **Daruma** adlı yerel buğday çeşitlerini **Kırmızı Kışlık Türk Buğdayı**'yla melezlemeleri sonucu geliştirilmiştir (Powell ve ark., 2013).

Türkiye’de buğday ıslah çalışmaları Cumhuriyetin ilanından hemen sonra 1925 yılında Eskişehir Tohum Islah İstasyonu’nda başladı. Zamanla Ülkemizin farklı ekolojileri için araştırmalar yapan enstitülerin hizmetleriyle yaygınlaştı. Modern buğday çeşitlerini geliştirme çalışmaları 1960’lı yıllar ve sonrasında hız kazandı. Ülkemizde 2016 yılı itibarıyla tescilli ekmeklik buğday çeşidi 205, makarnalık buğday çeşidi 67’ye ulaştı (Türkiye’nin Buğday Atlası). Gerek Dünyada gerekse Ülkemizde, yerel buğday çeşitlerinin ekim alanları, yüksek verimli modern çeşitler lehine büyük bir hızla azaldı.

KÖKENİ,SINIFLANDIRILMASI ve BOTANİK ÖZELLİKLERİ




| | |
|--|--|
| <p>Buğdayın Kökeni</p> <p>Buğday tarımı tarih öncesi zamanlara kadar gider. Hatta ilk kültüre alınan bitkinin, buğday olduğu konusunda bilim adamları arasında görüş birliği vardır. Yapılan arkeolojik kazılar ve elde edilen bulgular buğdayın orijinini Mezopotomya'dan aldığını, daha sonra Avrupa, Kuzey Amerika ve dünyanın diğer bölgelerine buradan taşındığını ortaya koymuştur.</p> | <p>Dünyada Kökeni: ■</p> <p>Tarımı Yapılan Bölgeleri: ■</p>  |
|--|--|

| Botanik Sınıflandırılması | Kültürü Yapılan Bazı Türleri | Buğdayın Morfolojisi | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------------------|--------|-------------------------------|--------|----------------------------|--------|------------------------|----------|-------------------------|-------------|--------------------------|--------|---------------------------|-------|---|---|--|
| <table><tr><td>Alem:</td><td>Plantae</td></tr><tr><td>Bölüm:</td><td>Magnoliophyta</td></tr><tr><td>Sınıf:</td><td>Liliopsida</td></tr><tr><td>Takım:</td><td>Poales</td></tr><tr><td>Familya:</td><td>Poaceae</td></tr><tr><td>Altfamilya:</td><td>Pooideae</td></tr><tr><td>Oymak:</td><td>Triticeae</td></tr><tr><td>Cins:</td><td>Triticum <u>L.</u></td></tr></table> | Alem: | Plantae | Bölüm: | Magnoliophyta | Sınıf: | Liliopsida | Takım: | Poales | Familya: | Poaceae | Altfamilya: | Pooideae | Oymak: | Triticeae | Cins: | Triticum <u>L.</u> | <p>T.aestivum T.durum T.monococcum T.spelta T.sphaerococcum T.boeoticum T.compactum T.dicoccoides T. dicoccon</p> |  |
| Alem: | Plantae | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bölüm: | Magnoliophyta | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sınıf: | Liliopsida | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Takım: | Poales | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Familya: | Poaceae | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Altfamilya: | Pooideae | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Oymak: | Triticeae | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cins: | Triticum <u>L.</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Buğdayın Botanik Özellikleri

Buğdayın diploid, tetraploid ve hexaploid kromozom sayısına sahip belli

başlı 16 farklı türü ve yüzlerce alt türü vardır. Bu türler aşağıda verilmiştir.

| Diploid (Kaplıca Grubu) $2n=14$, AA | Tetraploid (Makarnalık Grubu) $2n=28$, AABB | Hezaploid (Ekmeklik Grubu) $2n=42$, AABBDD |
|---|---|---|
| <i>T. boeoticum</i> (<i>T. aegilopoides</i>) <i>T. monococcum</i> | <i>T. dicoccoides</i> <i>T. timopheevi</i> <i>T. dicoccum</i> <i>T. durum</i> <i>T. turgidum</i> <i>T. turanicum (T. orientale)</i> <i>T. polanicum</i> <i>T. earthlicum cr. Dersicum</i> | <i>T. spelta</i> <i>T. mactla</i> <i>T. vavilovii</i> <i>T. aestivum (T. vulgare)</i> <i>T. compactum</i> <i>T. sphaerococcum</i> |
|  |  |  |
| Buğdayın Evrimi | Yabani formun başakçığı | Farklı Kültür formları |

Buğday normal olarak kendine döllendir. Buğdayın çiçek yapısı başaktır. Bir başak, 20-30 başakçık içerir. Her bir başakçıkta 4-6 çiçek bulunur. Her çiçekte bir tohum meydana gelir. Küçük çiçekler genellikle tohum tutmazlar.

Buğday Grupları

Ekmeklik buğdaylar;

- a) Kırmızı Sert Kışlık,
- b) Kırmızı Yumuşak Kışlık,

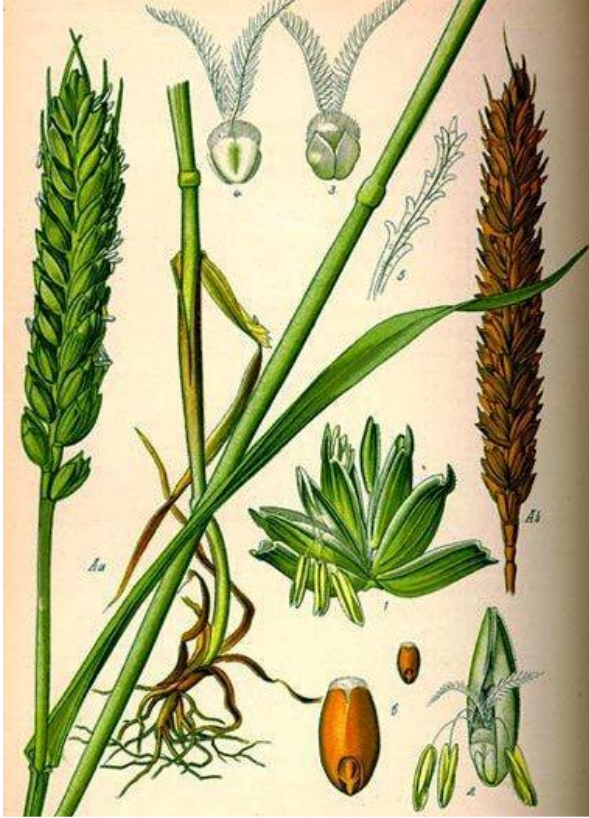
c) Kırmızı Sert Yazlık ve

d) Beyaz Buğday olmak üzere, 4 temel ticari sınıfa ayrılırlar.

| | |
|--|---|
| <p>a) Kışlık buğdaylar : Bu tip buğdaylar, generatif gelişmelerini tamamlayabilmeleri için vernalizasyon ihtiyacı duyarlar. Bu amaçla gelişmelerinin başlangıç döneminde belirli bir süre düşük sıcaklığa maruz bırakılmaları gerekir. Kışlık buğdaylar, önemli ölçüde soğuğa dayanıklıdır.</p> |  |
| <p>b) Yazlık buğdaylar : Bu grup buğdaylar, generatif gelişmelerini tamamlamaları için düşük sıcaklık ihtiyacı duymazlar. Ancak yazlık buğdaylar soğuğa dayanıklı değildirler ve genellikle soğuk kışlarda ölürler.</p> |  |
| <p>c) Kırmızı veya Beyaz Buğdaylar: Kırmızı veya beyaz renk, tohum kabuğundaki kırmızı renk oluşumunu sağlayan genlerin etkileri sonucu oluşur. Dolayısıyla tohumun aldığı renk itibarıyla buğdaylar sınıflara ayrılabilir.</p> |  |
| <p>d) Sert veya Yumuşak Buğdaylar : Sert veya yumuşaklık tanenin yapısını yansıtır. Yumuşak buğdaylar, ekmek yapımında, sert buğdaylar ise makarna ve bisküvi sanayinde kullanılırlar.</p> |  |

Bitkisel Özellikleri

Buğdayın bitkisel özellikleri toprak altı ve toprak üstü kısımları olarak iki temel bölümde incelenebilir.



Resim 1.2: Buğdayda bitki kısımları

Buğdayın toprak altı kısımları ve özellikleri aşağıdaki gibidir:

Embriyonal kökler (primer kökler): Embriyonal kökler, buğdayda kardeşlenme başlangıcına kadar oluşan köklerdir. Her embriyoda bir kökçük bulunur. Çimlenmede öncelikle kökçük meydana gelir. Bundan sonra birbirine paralel bir çift, sonra bir çift kök daha çıkar. Bu köklerin sayıları kardeşlenmeye kadar cinslere göre değişmekle birlikte sabittir. Çim kökü sayısı buğday ve yulafta 3; çavdar ve tritikaletide 4 ve arpada ise 5–7 adet arasında değişmektedir. Çim kökleri de asıl çim kökleri gibi bitki ömrünü tamamlayana kadar canlılığını ve işlevini korumaktadır.

Adventif kökler (sekonder kökler-bitki kökleri): Bitkide vejetatif organların ve besin maddeleri ihtiyacının giderek arttığı dönemde, bitkinin asıl beslenmesi ve toprağa sıkıca tutunması adventif köklerle sağlanır. Adventif kökler ilk yaprağın bağlandığı boğumdan çıkar. Adventif kökler gelişmelerine daha sonra yeni köklerin çıktığı boğumda devam eder. Serin iklim

tahılları arasında kök derinliği adventif köklere bağlı olarak değişmektedir. Bu açıdan sıralama çavdar, yulaf, buğday, tritikale ve arpa şeklindedir. Çavdar kökleri 2,5 metre, buğday ve yulaf kökleri ise 1,5–2 metre derinliğe kadar inebilir.



Resim 1.3: Adventif kökler

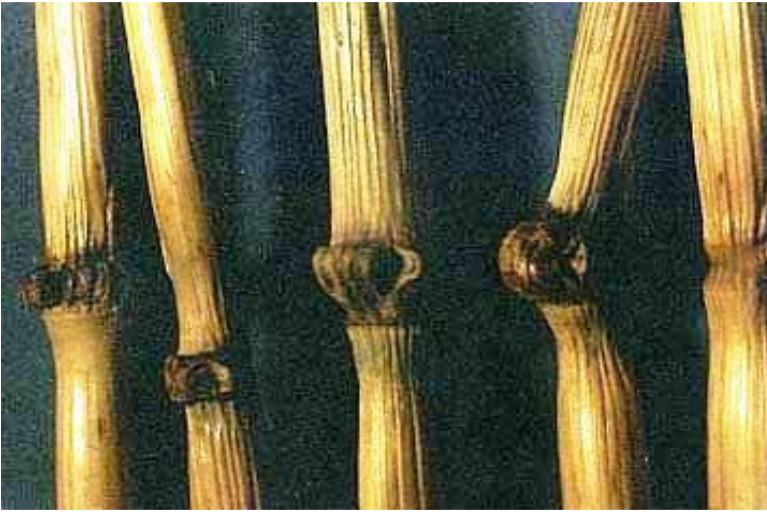
Buğdayın toprak üstü kısımları ve özellikleri aşağıdaki gibidir:

- **boyu:** Buğdayda bitki boyu, toprak yüzeyi ile başağın en üstteki başakçığı (tepe başakçığı) arasında kalan uzunluktur. Bu uzunluk serin iklim tahıllarında 40–200 cm arasında olabilir. Serin iklim tahıllarında 80–100 cm’lik boy uygundur. Bitki boyu sap, boğum ve boğum aralarında oluşur.
- **Sap:** Kardeşlenme ile sapa kalkma arasındaki devrede kışlık buğday çeşitlerinde yapraklar yere paraleldir. Yazlık çeşitlerde yaprak ve kardeşlerin görünüşü dik şekildedir. Kışlık çeşitler çimlenme ile sapa kalkma devresinde 1–5 °C arasında 5–60 günlük bir düşük sıcaklık devresine (vernalizasyon) ihtiyaç duyarlar. Yazlık çeşitler ise 6–10 °C arasında sıcaklığa ihtiyaç duyarlar. Vernalizasyonu tamamlayan bitkilerde otsu görüntü kaybolur.



Resim 1.4: Buğdayın sap kısmı

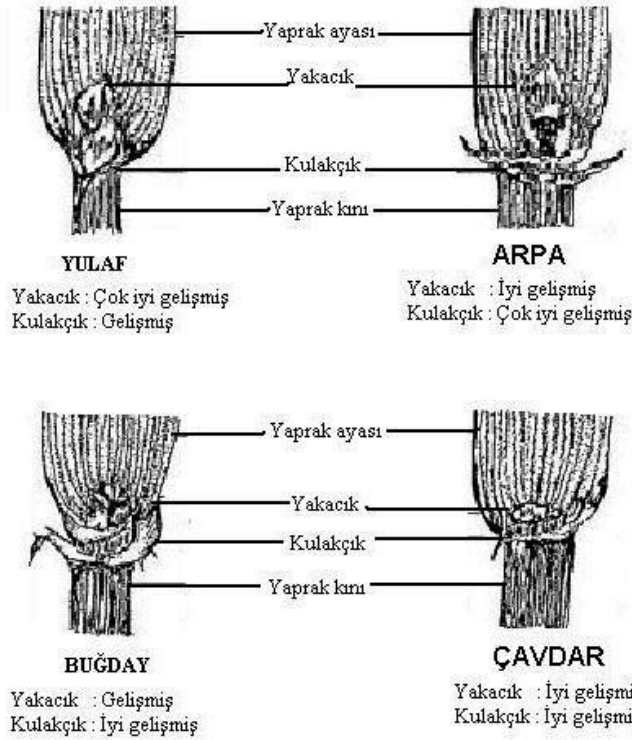
- **Boğum:** Boğumlar buğdayda yaprak kınının sapa bağlandığı noktalardır. Boğumların iç kısımları doludur. Serin iklim tahıllarında boğum ve boğum arası sayısı 7–9 arasında değişmektedir. Toprak üstünde görülen boğum sayısı en fazla 6 tanedir.



Resim 1.5: Buğdayın boğum kısmı

- **Boğum araları:** İki boğum arasındaki sap uzunluklarına boğum arası denir. Boğum aralarının iç kısımları boş durumdadır. Sadece makarnalık buğdaylarda en üst boğum arasının üst kısmı doludur.

- **Yaprak:** Yapraklar, bitkinin özümleme (fotosentez) yapmasını sağlayan organlardır. İlk yapraklar çim kını içerisinden çıkar. Her yaprak bir boğumdan meydana gelir ve boğum sayısı kadar yaprak bulunur. Buğday yaprağı yaprak kını, yaprak ayası, kulakçık ve yakacık ismi verilen kısımlardan meydana gelir.



Resim 1.6: Farklı serin iklim tahıllarında yaprağın kısımları

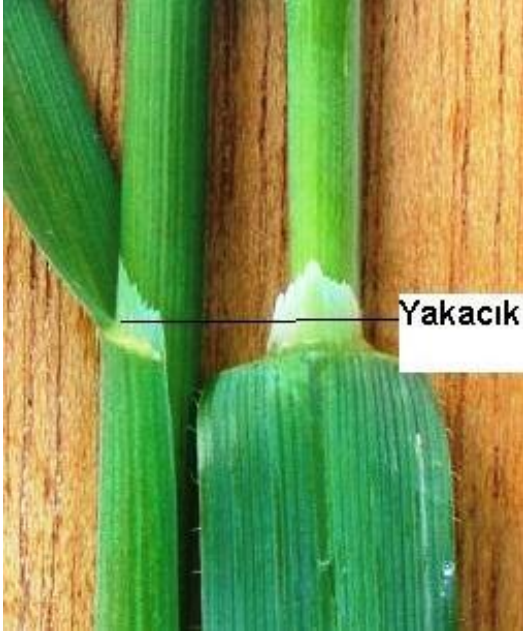
- **Yaprak kını:** Yaprak kını, çıktığı boğumla onun üstündeki boğum arasında kalan ve bu boğum arasını saran kısımdır. Boğum arasını sararak sapın dik durmasını sağlar. Yaprak kını buğdayda tüylüdür.

- **Yaprak ayası:** Yaprak ayası bitkinin asıl özümleme ve transprasyon organıdır. Yaprak ayası sap ve yaprak kını gibi paralel damarlıdır.
- **Kulakçık:** Yaprak ayasının sapa bağlandığı kısımda sapı kavrayan küçük bir organdır. Yaprak ayasının devamı şeklindedir. Boğum aralarını sıkıca sararak suyun kınla sap arasına girmesini önler.



Resim 1.7: Kulakçık

- **Yakacık:** Yaprak ayasının sapa bağlandığı noktada, sapla yaprak ayası arasında yaprak kını şeklinde bulunan zarımsı yapıda bir organdır.



Resim 1.8: Yakacık

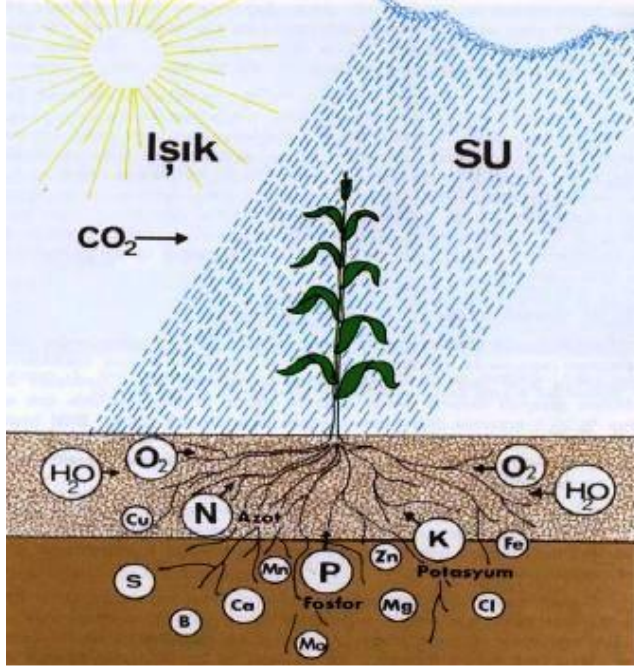
- **Çiçek ve çiçeklenme:** Buğday çiçekleri başak şeklindedir. Bir başak başakçıklardan meydana gelmiştir. Bir başakta 20–30 adet başakçık bulunmaktadır. Başakçık iki dış kavuz arasında bulunan çiçek veya çiçekler topluluğuna verilen isimdir. Serin ilkim tahıllarında çiçek erseliktir. Bu nedenle kendi kendine döllenmektedir. Çiçeklenme, başağın en üstteki yaprak kınından çıkmasıyla başlar. En üstteki yaprak kınının bağlandığı boğum kendi altındaki kından çıktığında en üstteki kında bir şişkinlik görülür. Bu duruma gebeleşme adı verilir



Resim 1.9: Buğday başağı

Adaptasyon

Bitkisel üretimde adaptasyon kavramı, o bitki çeşidinin yetiştirildiği yerin toprağına, iklimine, arazi yön, meyil ve yüksekliğine uyumunu içermektedir. Serin iklim tahılları, kültür bitkileri içinde istek sınırları geniş olanların başında gelir.



Resim 1.10: Bitkilerin gelişimleri için ihtiyaç duydukları maddeler

Bitkilerin adaptasyonu geniş bir alanı kapsamaktadır. Buğdayın sağlıklı büyüme ve gelişmesi için ısı, ışık, su, gün uzunluğu ve toprak özelliklerini kapsayan çok sayıda çevre faktörü tarafından etkilenmektedir. Serin iklim tahıllarının adaptasyon alanı çok geniştir.

Buğday, arpa, yulaf ve çavdar yeryüzünde kültür bitkilerinin yayılma sınırını oluşturur. Tahılların yetişmediği yerlerde başka tarla kültür bitkileri yetişemez. Yüksek rakımlı bölgelerde yetişebilme açısından buğday ve arpa önde gelir. Bu bitkileri çavdar ve yulaf izler. Buğday ülkemizde 35–500 enlem dereceleri arasında ve 3000 metre yükseklikte yetişebilmektedir.

İklim İstekleri

Buğday çok farklı iklim koşullarında yetişebilen bir bitkidir. İklim şartları içerisinde ilk sırayı sıcaklık almaktadır. Sıcaklık, buğdayın büyüme ve gelişmesine üç farklı şekilde etki etmektedir.



Resim 1.11: Buğdayın iklim istekleri

- Birinci olarak çıkıştan itibaren kardeşlenme, sapa kalkma, başaklanma, çiçeklenme ve tane dolum dönemleri boyunca buğdayda meydana gelen gelişmeler toplam sıcaklık ünitesi tarafından kontrol edilmektedir.
- İkinci olarak buğday tohum olarak ekildikten sonra çeşitli gelişme dönemlerini tamamlayarak yeni bir tohum meydana getirebilmek için uygun sıcaklık zinciri içerisinde belli bir minimum zamana ihtiyaç duymaktadır. Buğday bitkisinin büyüme ve gelişmesi için uygun sıcaklıklar 10–25 °C arasındaki sıcaklıklardır.
- Üçüncü olarak buğday kritik gelişme dönemlerinde ekstrem sıcaklıklara karşı duyarlı bir bitkidir. Bu ekstrem sıcaklıklar, yaprak ve köklerin donmasına, kış ölümlerine, boğum araları ve çiçeklerin dondan zarar görmesine ve yüksek sıcaklık zararlarına yol açmaktadır.

Buğday yetiştiriciliğinde iklim şartları içerisinde ikinci ve üçüncü sırada nem ve ışık gelmektedir. Nem buğday tarımının yaygın olduğu kuru tarım alanlarında verimin en önemli belirleyicisidir. Buğday çimlenme ve kardeşlenme gibi gelişmesinin ilk devrelerinde yüksek sıcaklıklardan hoşlanmaz. Bu dönemlerde sıcaklık 5–10 °C, nispi (orantılı) nem % 60'ın üstünde geçerse buğday normal gelişmesini sürdürür. Bu dönemde fazla ışık gerekli değildir.

Buğday sapa kalkma gibi vejetatif gelişmenin ileri dönemlerinde yine fazla sıcaklığa ihtiyaç duymaz. Bu dönemde 10–15 °C sıcaklık ve % 65 nispi nem ile az ışık iyi bir gelişme için uygundur. Buğdayın tane büyüme döneminde, maksimum tane ağırlığına ulaşabilmesi için 10–

15 °C'lik sıcaklıklara ihtiyaç vardır. Düşük sıcaklıklar buğday gelişimini etkilemektedir. Düşük sıcaklıklara dayanma bakımından buğday türleri arasında ekmeklik, topbaş ve makarnalık buğdaylar şeklinde bir sıralama yapılabilir.

Buğday başaklanma öncesi nispi nemi oldukça yüksek havaya ihtiyaç duyar. Ayrıca bu dönemde yüksek özümleme için bol ışık isteği bulunmaktadır. Döllenme ile birlikte düşük nem ve yüksek sıcaklık, kaliteli tane oluşumunu sağlar.

Sonbaharda ekimin geç yapılması durumunda buğdayın kışa dayanımı ve ilkbaharda hızlı bir şekilde yeniden büyümelerini sağlayabilecek olan ideal bitki büyüklüğüne ulaşabilmeleri için yüzlek ekim yapmak suretiyle hızlı bir çıkış sağlanmalıdır.

Toprak İstekleri

Buğday çok farklı toprak tiplerinde yetiştirilebilen bir bitkidir. Hemen hemen her çeşit toprakta yetişebilen buğday türleri vardır.



Resim 1.12: Buğdayın toprak istekleri

Besin maddesi yönünden topbaş buğday çeşitleri fakir topraklarda, ekmeklik çeşitler orta zenginlikteki topraklarda ve makarnalık çeşitler ise zengin toprak şartlarında daha iyi yetişmektedir. Örnek olarak buğday yetiştiriciliği yapılan bir bölgede sırt yerlere topbaş çeşitleri, yamaç yerlere ekmeklik çeşitleri ve taban yerlere ise makarnalık çeşitleri ekmek uygundur.



Resim 1.13: Topbaş buğday eřidi



Resim 1.14: Ekmeklik buğday eřidi



Resim 1.15: Makarnalık buğday çeşidi

Buğday bitkisi için derin yapılı, killi, tınlı-killi, kumlu-tınlı, organik maddece zengin, yeterli miktarda fosfor ve kireç içeren topraklar en uygun topraklardır. Toprağın organik maddesi arttıkça, buğday veriminde de artış görülür. Yani ağır, killi olmayan ve su tutma kapasitesi % 25–30 olan topraklar iyi bir buğday toprağıdır. Uzun süre genç kalmış tarla topraklarıyla, hiç işlenmemiş topraklar humusça zengin olduklarından ve üst tabakaları tamamen canlı bulunduğundan buğday için en uygun topraklardır.



Resim 1.16: Tınlı toprak

Buğday yetiştiriciliği yapılacak toprakta havalanmanın iyi olması gereklidir. Bu nedenle toprak su kapasitesinin % 40 hava, % 60 su olması buğday için en uygundur. Toprak su kapasitesi % 40'ın altına inerse serin iklim tahıllarında susuzluktan, % 60'ın üstüne çıkarsa havasızlıktan zarar görür.