

Buğdayda Büyüme ve Gelişim

Doç. Dr. Yüksel KAYA

Siirt Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü
Mayıs 2018

Tüm fotoğraflar orijinaldir.

Sadece sayfa 26'daki fotoğraf kaynak gösterilerek internetten alınmıştır.

Fotoğraflar, bilimsel faaliyetlerde atıf yapılarak (kaynak gösterilerek) kullanılabilir.

Atıf yapma (kaynak gösterme) şekli:

Doç. Dr. Yüksel Kaya'nın İzniyle, Siirt Üniversitesi.

Fotoğrafların hiç birisi, ticari amaç için kullanılamaz.

Tanımlar

Büyüme: Organların şekilsel (hacimsel) olarak artış göstermesi

Tohum çimlenirken embryodaki organlar (kökçük-radicula ve sürgün-plumula) büyür.

Gelişim: Organların oluşması ve farklılaşması

Toprak üzerine ulaşan koleoptil ve ilk yaprakların fotosentez yapmasıyla gelişim süreci başlar. Yeni yapraklar ve kökler oluşur.

Buğdayda Büyüme ve Gelişim Dönemleri-Zadoks skalası (Zadoks ve ark., 1974)

Kod	Dönem	Tanımlanması
00-19	Çimlenme	3 çim kökü ve koleoptil oluşumu
10-19	Fide	İlk üç yaprağın olması
20-29	Kardeşlenme	4. yaprağın çıkışı ile birlikte kardeşlerin oluşmaya başlaması (3-4 kardeş yeterli)
30-39	Sapa kalkma	Yaprak kının dikleşmesi, sapın oluşması, boğum ve boğum aralarının görülmesi (Herbisit ve üst gübreleme için kritik dönem)
40-49	Gebecik	Bayrak yaprak kının uzaması, kında şişme, kılçık ucunun görülmesi (kılçıklı çeşitlerde)
50-59	Başaklanma	Bayrak yaprağının kınından başak ucunun çıkması, başağın kından tamamen kurtulması
60-69	Çiçeklenme	Başağın ortasında ilk anterlerin görülmesi, başağın üst ve orta kısmına doğru anter çıkışının devam etmesi
70-79	Süt olum	Tanenin şekilsel olarak oluşması ve tanede süt kıvamında çoğunlukla proteinlerin ve az miktarda karbonhidratların birikmesi
80-89	Hamur olum	Tane içinin önce boza kıvamında (yumuşak-gevşek hamur) sonra katı (koyu) hamur kıvamında olması
90-99	Fizyolojik olum	Tanenin sadece su kaybetmesi ve olgunlaşması

Denemelerin ekimi
18-19 Aralık 2017



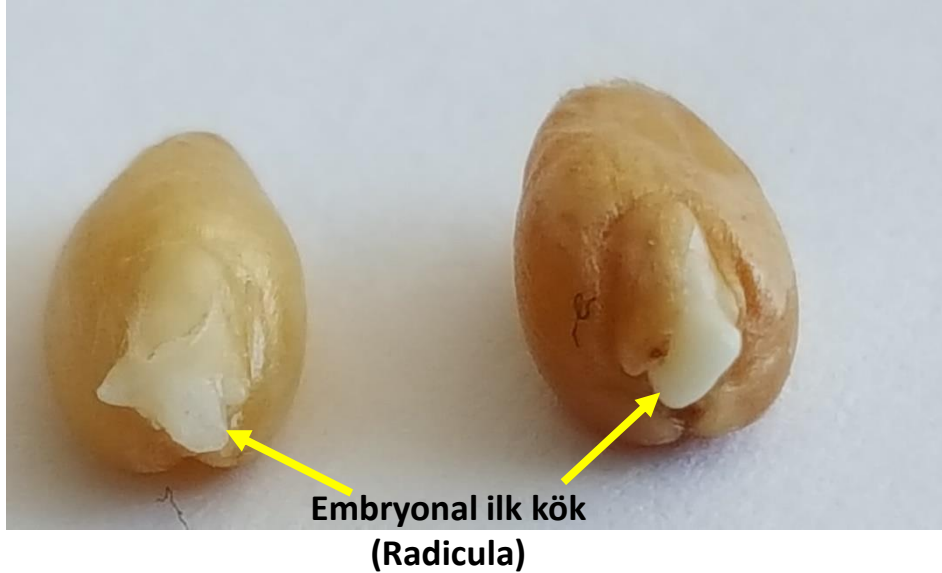
Zadoks: 00-09
Çimlenme Dönemi

Ekim zamanı ve sonrasında yaşanan kuraklıklar çıkışı etkiler.

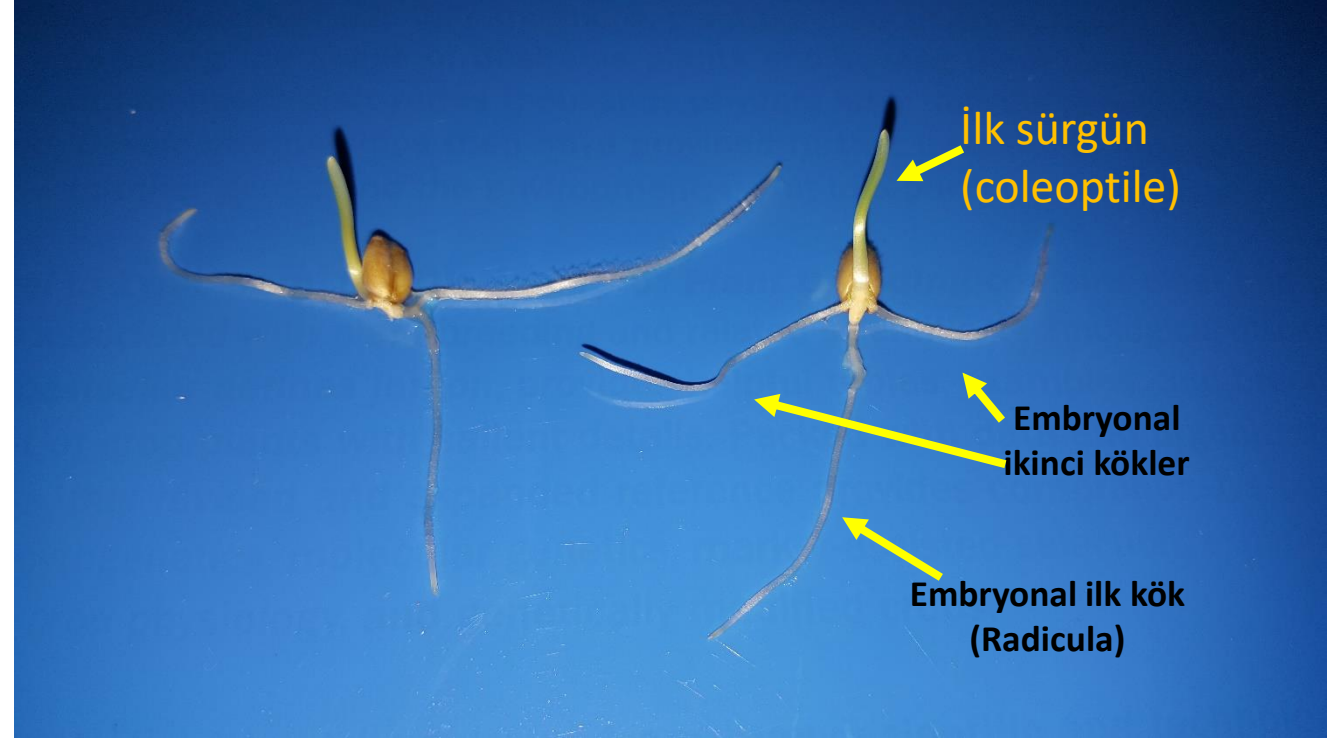
Kurak yıllarda sulama imkanı varsa sulama yapılarak çıkışın sağlanması tavsiye edilir.

Bitki için en kritik dönemlerden birisidir.

Zadoks: 05 Radiculanın (kökçük) çıkışı



Zadoks: 09 en az 3 embriyonal kök ve koleoptil oluşumu (bitki çıkışı)



Fide dönemi

Zadoks: 11

İlk gerçek yaprağın oluşması

Buğday, fide döneminde körpe olup sadece 3 yapraklıdır.
Bu dönemde gübre ve kimyasal ilaç kullanılmaması tavsiye edilir.

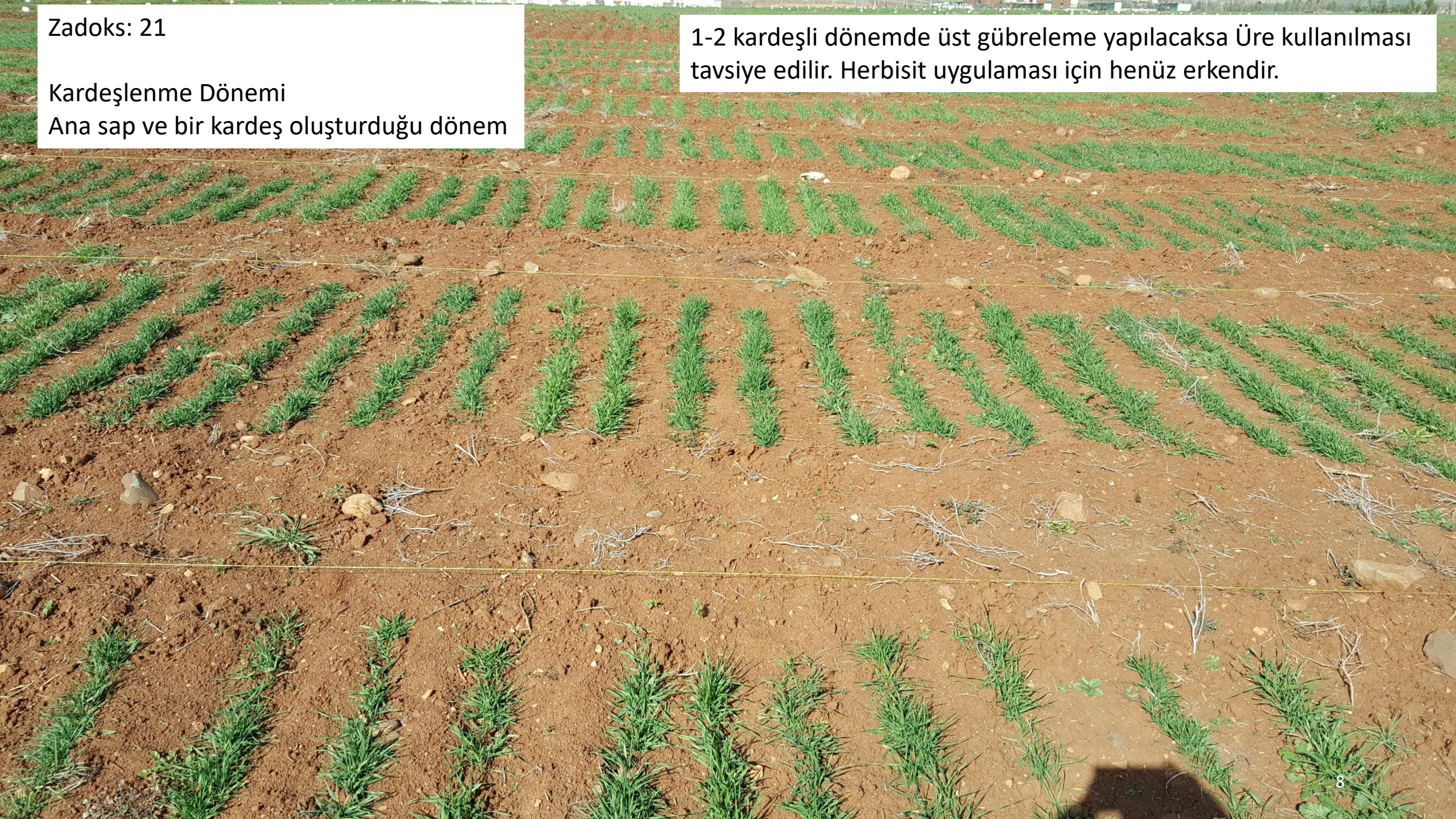


Zadoks: 21

Kardeşlenme Dönemi

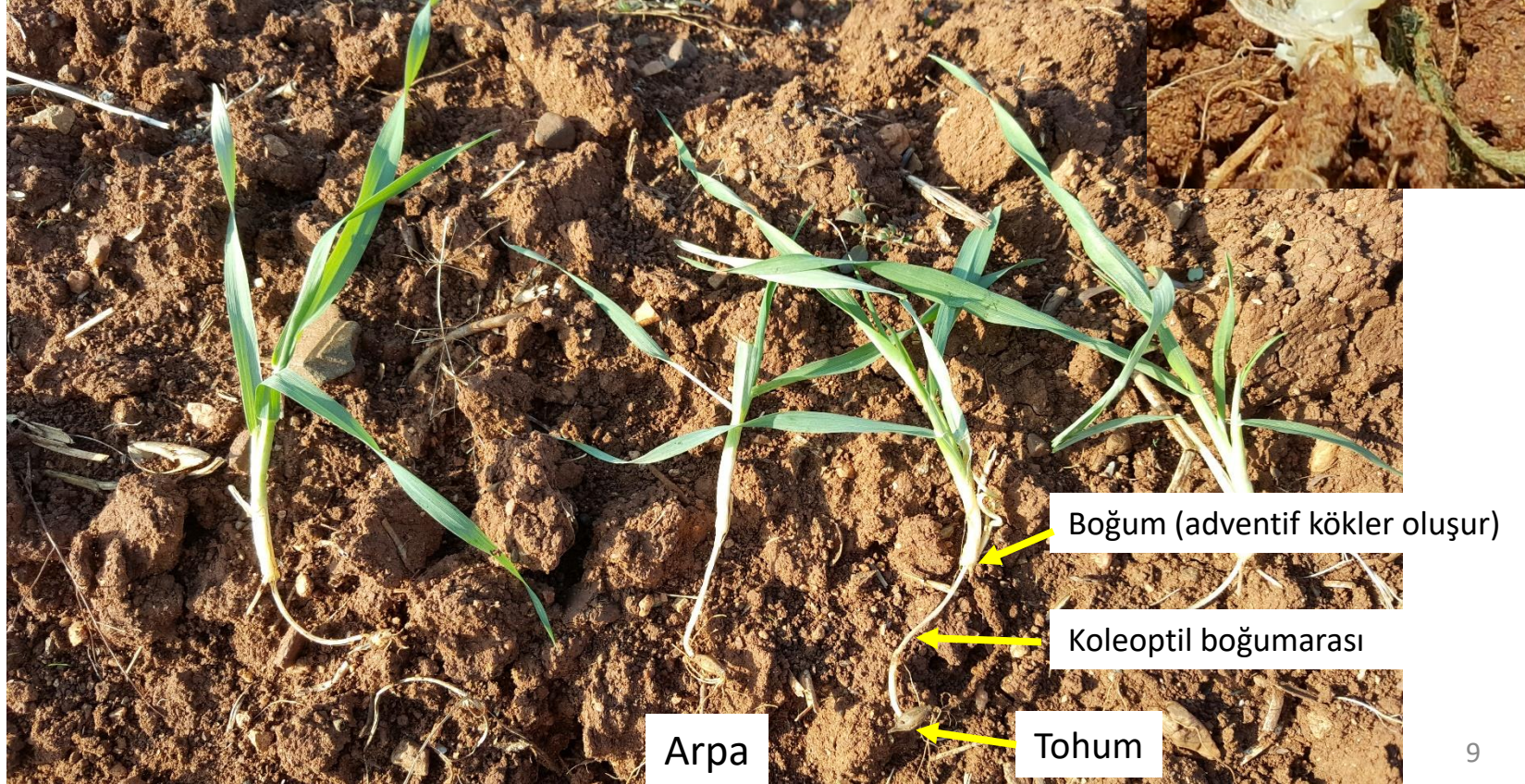
Ana sap ve bir kardeş oluşturduğu dönem

1-2 kardeşli dönemde üst gübreleme yapılacaksa Üre kullanılması tavsiye edilir. Herbisit uygulaması için henüz erkendir.



5 cm ekim derinliđi, en uygunudur.
8 cm den daha derine yapılan ekimler
kardeşlenmeyi geciktirir ve sayısını düşürür.

Kardeş oluşumu

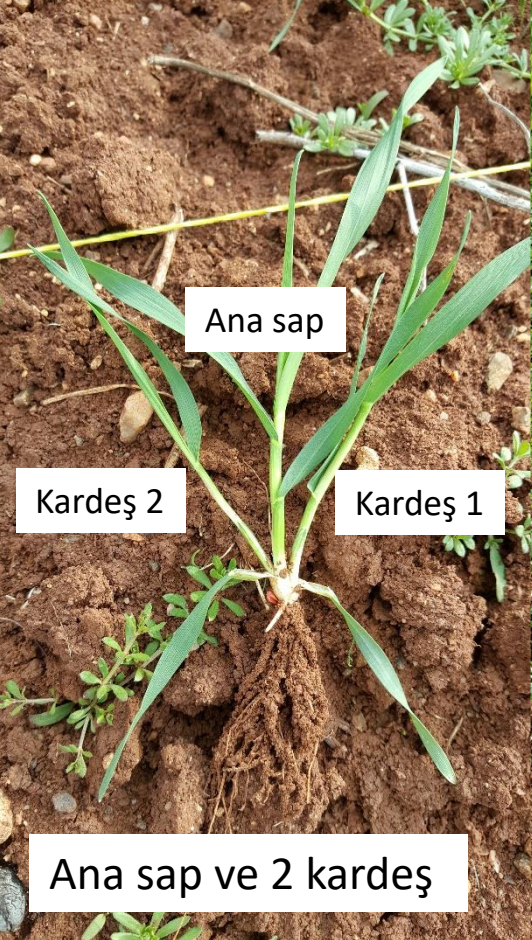


Zadoks: 23

Kardeşlenme Dönemi

Ana sap ve 3 kardeş oluşturduğu dönem

3 kardeşli dönemde Amonyum Nitrat/Sülfat ile
üst gübreleme tavsiye edilir.
Yabancı ot yoğunluğuna göre herbisit uygulanabilir.



Kışlık buğday
kardeşlenme
henüz yok

Yazlık buğday
3 kardeş

Zadoks: 30

Sapa kalkma öncesi dönem

Bitki, kardeşlenmesini tamamlar, yaprak kınları dikleşir ve sapa kalkmış gibi görünür

Herbisit uygulaması için en uygun zamandır.

Üst gübreleme uygulaması için tavsiye edilen en geç dönemdir.



Zadoks: 30

Sapa kalkma öncesi dönem

Sap uzamış gibi görünür.

Yaprak kını uzamış ve dikleşmiştir.

Sap esnek bir yapıdadır ve

uzun bir görünümü vardır. Bundan dolayı

sapa kalkmış gibi görünür. Sap kıvrıldığında

kırılmadan çomak şeklini alır. Sapa kalktıktan

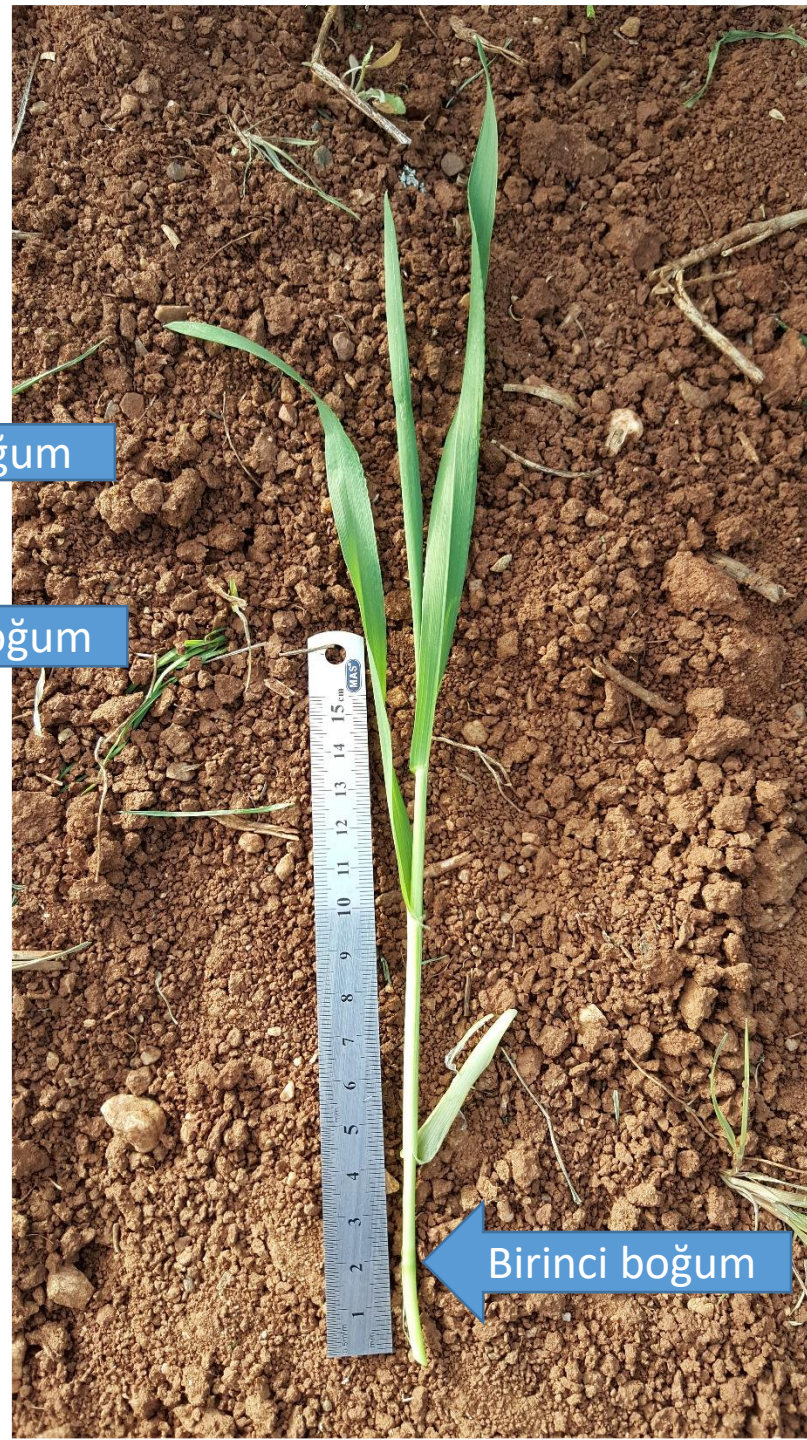
sonra kıvrılan sap kırılır.

Üst gübreleme uygulaması

için en geç dönemdir.

Yabancı ot yoğunluğuna göre herbisit

uygulaması için en uygun dönemdir.



Zadoks: 31

Sapa kalma döneminin başlangıcı

Toprak üzerinde ilk boğum görülür.
Başak taslağı 1-2 cm toprak üzerindedir.
İkinci boğum, birinci boğumun hemen
üzerinde yer alır.

Bu dönemde herbisit uygulanması,
gelişmekte başak taslağına zarar verir.
Çünkü başak taslağı toprak üzerine çıkmıştır.

Bu dönem üst gübreleme için
geç bir dönemdir.
Çünkü başak taslağında potansiyel
başakçık sayısı belirlenmiştir.
Bu dönemde üst gübreleme, tane sayısını
değil ancak tane ağırlığını ve kalitesini
olumlu yönde etkiler.

Yaprak hastalıkları için fungusit uygulamaları
bu dönemde başlar (Septoria ve paslar vs.).

Yaprak 4 – Bayrak yaprağı

Yaprak 3

Yaprak 2

Yaprak 1

İkinci boğum

Birinci boğum

Başak taslağı

Zadoks: 32

Toprak üstünde ikinci boğumun görülmesi

Bu dönemde bitkide yaprak sayısı toprak üstündeki ilk boğumdan itibaren çoğunlukla 4 tanedir. İlk boğumdaki yapraktan itibaren dördüncü yaprak, bayrak yaprağıdır. Bayrak yaprağının ucu, yaprak kınından çıkar çıkmaz, yaprak hastalıkları daha sık gözlenmeye başlanmalıdır. Bayrak yaprağının, hastalıklarından korunması hem tane verimini ve hem de kalitesini olumlu yönde etkiler.

Yaprakları, hastalıklardan korumak için en uygun fungisit uygulama dönemleri Zadoks 31 ve 32 dönemleridir.

Yaprağa fungisit uygulanmasının amacı, bayrak yaprağı ile bu yaprağın altındaki ilk üç yaprağı hastalıklardan korumaktır. Zira bitkinin en üsteki ilk 4 yaprağı (başak dahil), bitki fotosentez kapasitesinin en az % 85'ni oluşturmaktadır.



Zadoks: 37 Bayrak yaprağının çıkışı

Zadoks: 39 Bayrak yaprağı yakacığının görülmesi

Zadoks: 41 Bayrak yaprağı kınının çıkışı

Zadoks 37

Zadoks 39

Zadoks: 41



Zadoks: 43 ve 45 Gebecik Dönemi
Bayrak yaprak kınının şişmesi
Kılçığın görülmesi

Zadoks: 47 ve 49 Gebecik Dönemi
Bayrak yaprağı kınının açılması
Başakçıkların yandan görülmesi

Zadoks: 50-57 Başaklanma dönemi



Zadoks: 39 Bayrak yaprağı yakacığının görölmesi



Zadoks: 43 ve 45

Gebecik Dönemi

Kılçığın görülmesi

Bayrak yaprak kınının şişmesi

Bu dönemde, anther ve carpelde mayoz bölünmeler başlar. Polen ve yumurta hücrelerinin oluşumu, su stresinden olumsuz etkilenir. Bu dönemde oluşabilecek kuraklık, doğrudan polen ve yumurta hücrelerinin sayısını ve fonksiyonunu olumsuz etkiler.



Zadoks: 47 ve 49

Gebecik Dönemi

Bayrak yaprak kınının açılması
Başakçıkların yandan görülmesi



Zadoks: 50-57

Başaklanma dönemi

Başağın % 25'nin çıkışı



Zadoks: 50-57
Başaklanma dönemi

Başağın % 50'sinin çıkışı



Zadoks: 50-57
Başaklanma dönemi

Başağın % 50'sinin çıkışı



Zadoks: 50-57
Başaklanma dönemi

Başağın % 75'nin çıkışı



Buğday çeşitlerinin başaklanma süreleri farklılık gösterir.

Yağmura bağımlı şartlarda erken başaklanma bazı avantajlar sağlar:

1-Kuraktan kaçış

(geç dönemde gelen kuraklıktan)

2-Hastalık ve zararlılardan kaçış

(hastalık epidemi yapmadan ya da
böcek popülasyonu kritik eşiği aşmadan)

3-Yüksek sıcaktan kaçış

(özellikle 32 °C'nin üzerinde ve rüzgarla birlikte
sıcak dalgaları gelmeden)

Geç başaklanma

Erken başaklanma



Kışlık
buğday

Yazlık
buğday

Bitki fenolojisi, ekolojiye uygun olmalıdır.

Yazlık buğdayın fenolojisi, Siirt ekolojisine uygun iken, kışlık buğdayın fenolojisi uygun olmayabilir.

Yazlık buğday: Genetik karakter olarak soğuya dayanıklı olmayan, vernalizasyon ihtiyacı çok az veya hiç olmayan, fotoperiyoda duyarsız veya çok az duyarlı olan ve thermal time isteği kışlık buğdaya göre daha az olan buğday tipidir.

Kışlık buğday: Yazlık karakterli buğdayın genellikle tam tersi özelliklere sahiptir.

Ülkemizde hem yazlık ve hem de kışlık karakterli buğday çeşitlerinin tamamına yakını sonbaharda ekilirler. Sadece Doğu Anadolu Bölgesi'nin kuzey doğu kısmında kalan Erzurum, Ardahan ve Kars illerinin bazı kesimlerinde buğday çeşitleri hem sonbaharda ve hem de ilkbaharda (özellikle yerel çeşitler) ekilebilmektedir.

Soldaki fotoğrafta farklı fenolojiye sahip çeşitler gösterilmektedir. Yazlık buğday başaklanırken, kışlık buğday henüz sapa kalkma döneminde.

Zadoks: 60-69

Çiçeklenme dönemi

Başak üzerinde
anterlerin görülmesi



Zadoks: 59
Başak çıkışının
tamamlanması.
Çiçeklenme
henüz yok



Zadoks: 61
Başak ortasından
çiçeklenmenin
başlaması

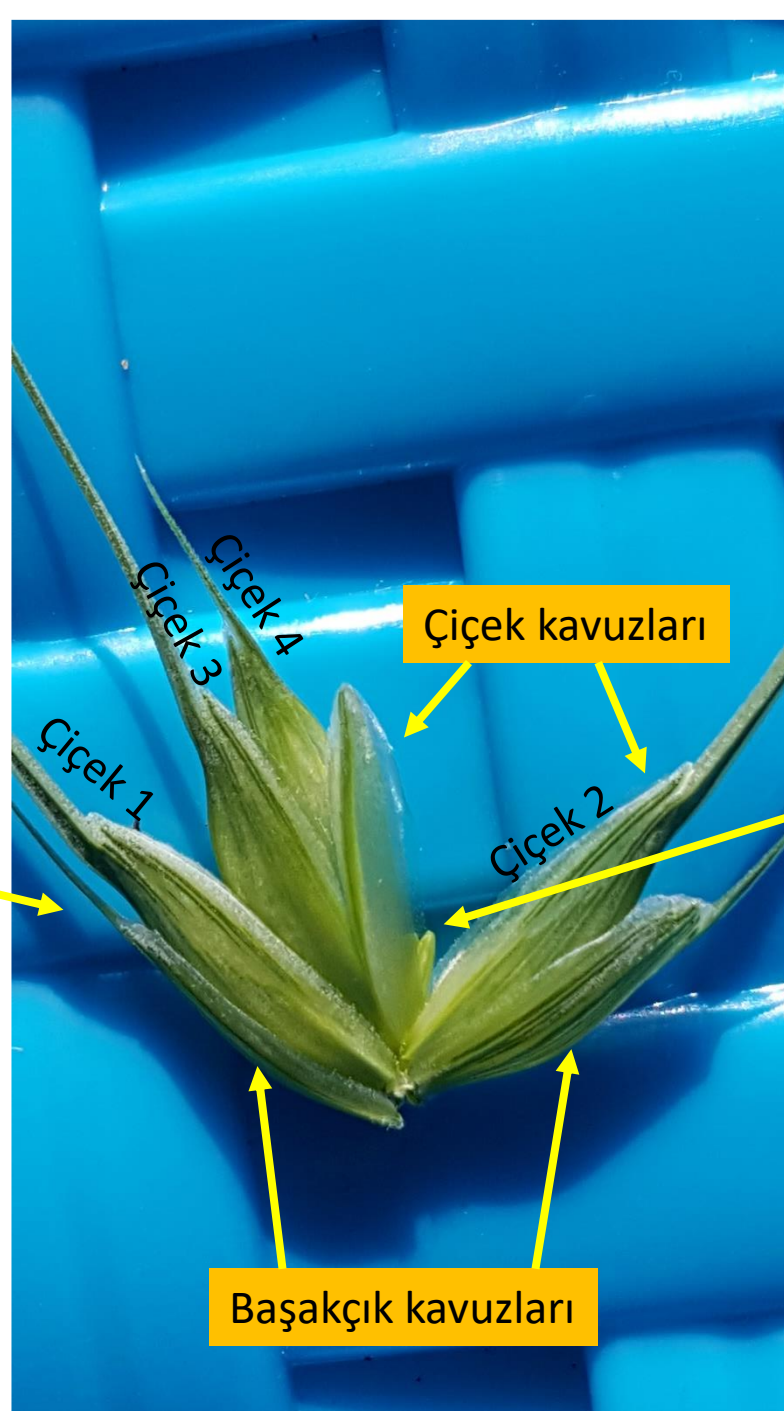
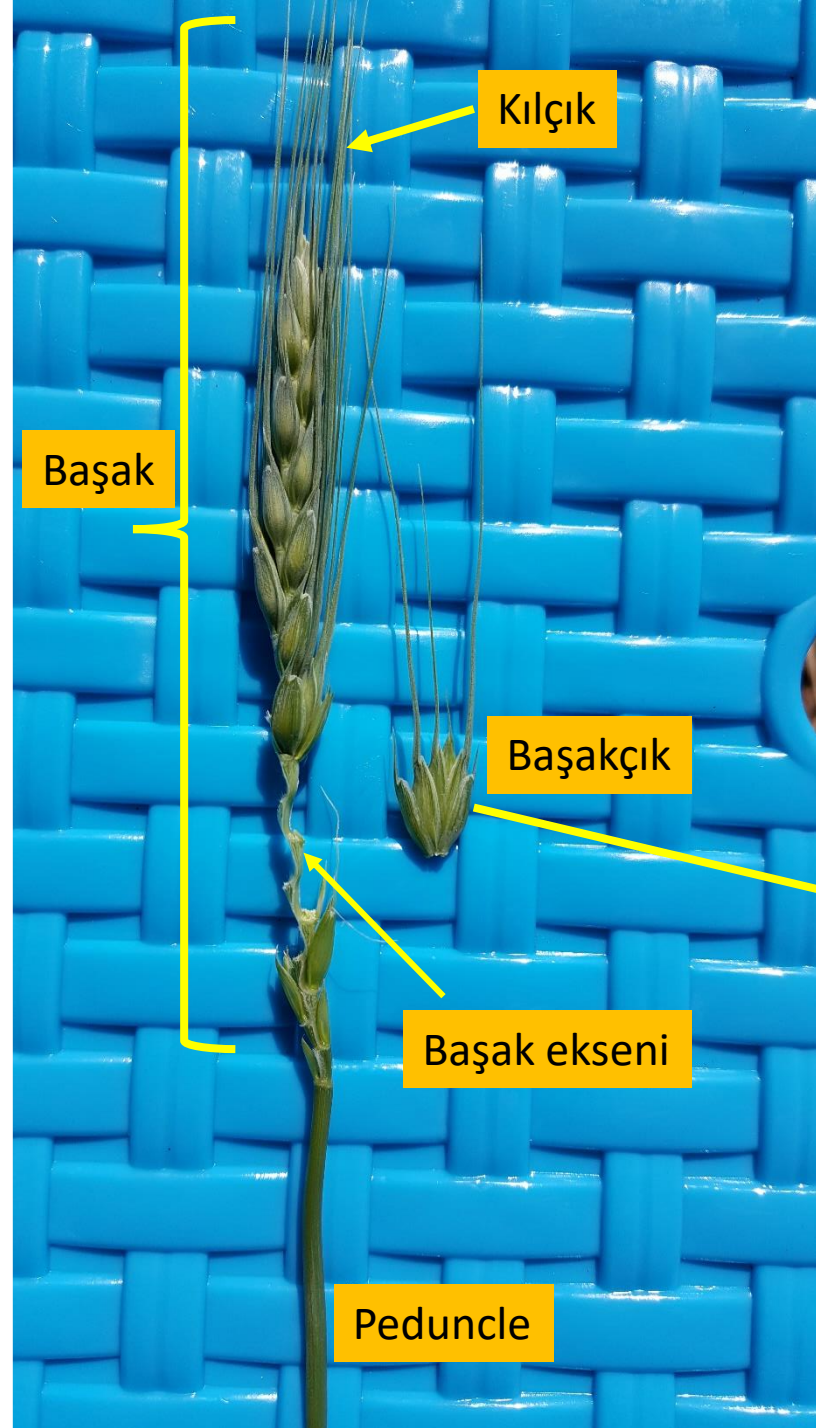


Zadoks: 65
Başak ortasından
ucuna doğru
(% 50) çiçeklenmesi



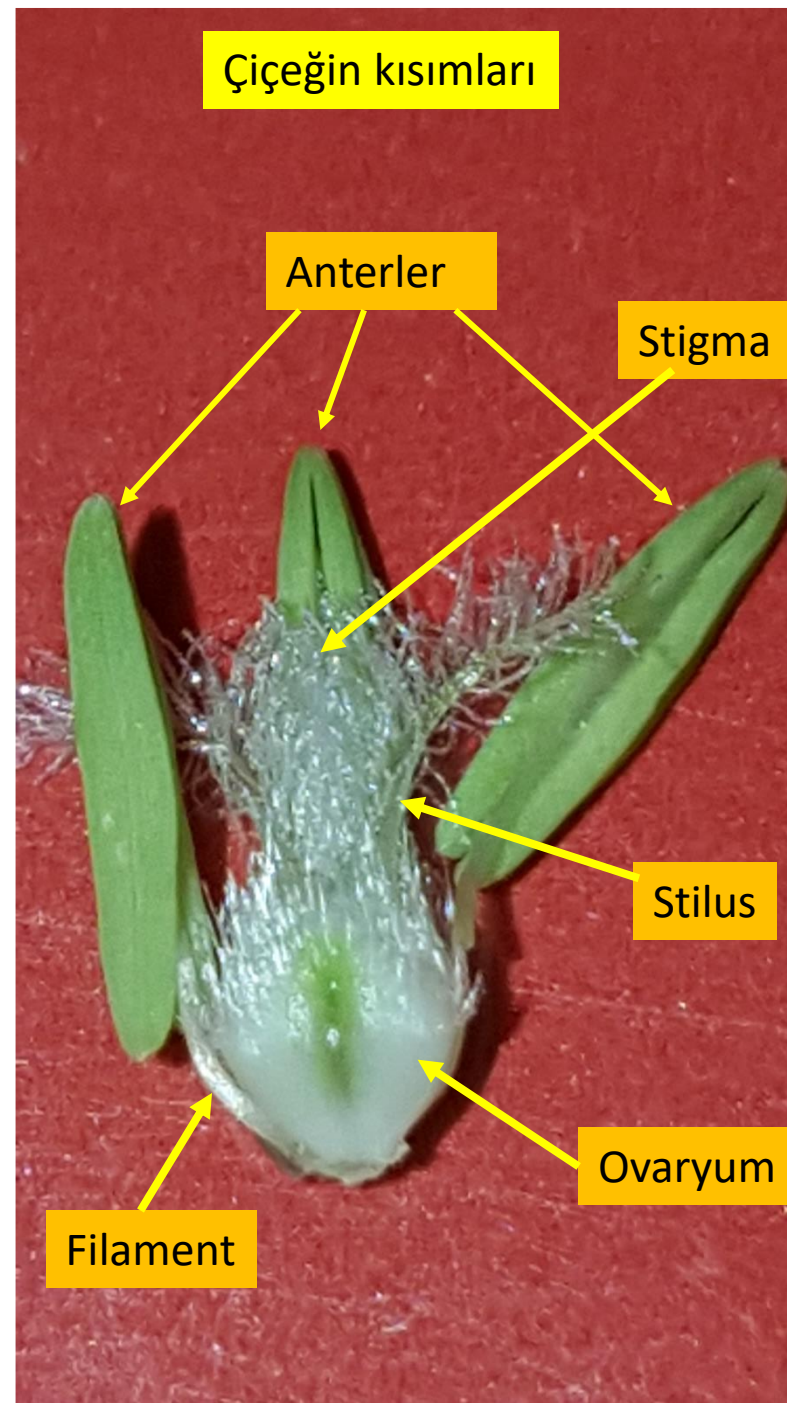
Zadoks: 69
Başağın tümüyle
(% 100) çiçeklenmesi

Başağın ve başakçığın kısımları





Çiçek



Çiçeğin kısımları

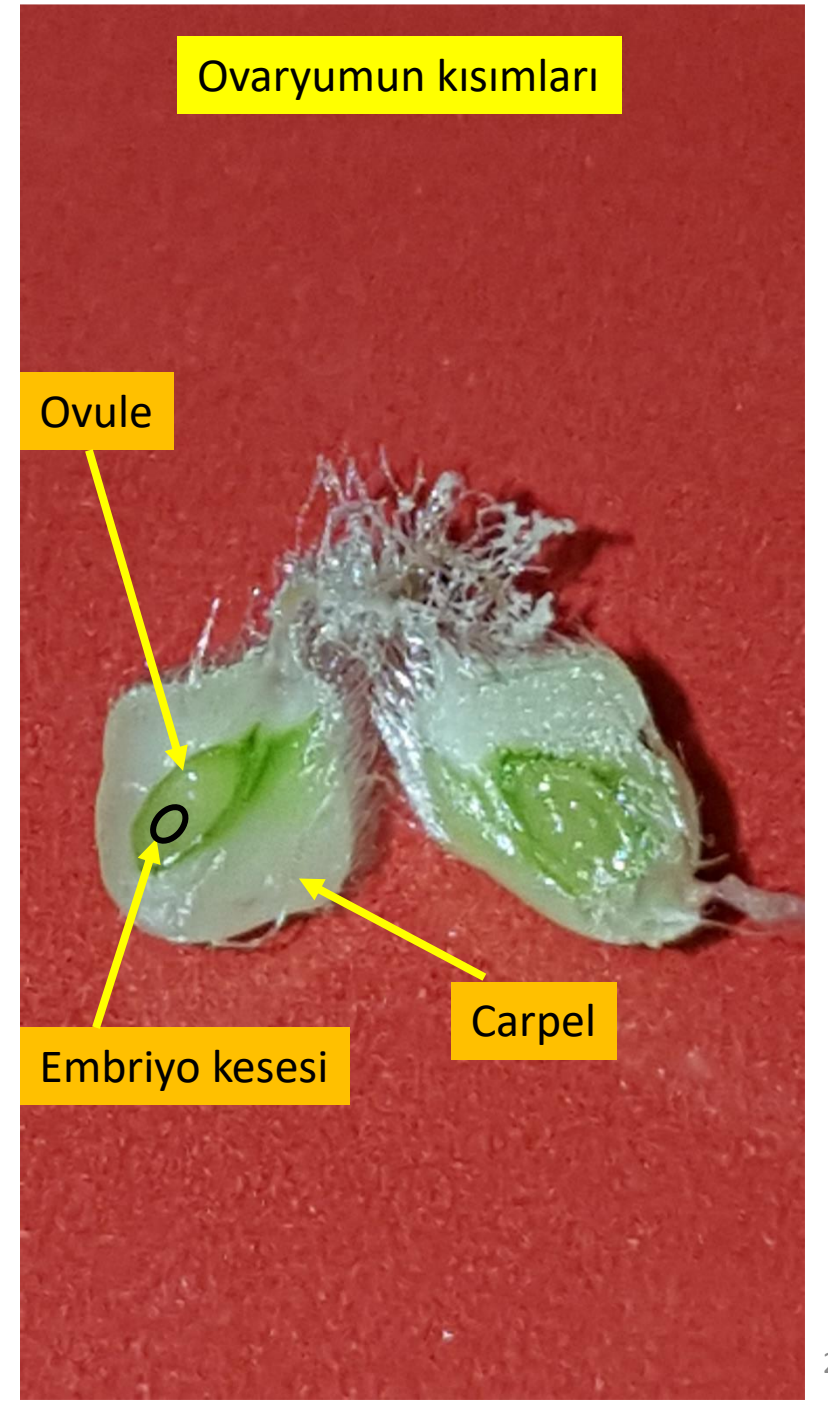
Anterler

Stigma

Stilus

Ovaryum

Filament



Ovaryumun kısımları

Ovule

Embriyo kesesi

Carpel



Anter

Polen

Buğdayda olgunlaşma süreleri farklılık gösterir



Döllenmeden itibaren süt olum dönemlerinin başlangıcına kadar geçen sürede, meydana gelen tane gelişim dönemleri, Zadoks skalasında tanımlanmamıştır. Bu durum, Zadoks skalasının en önemli eksikliklerinden birisidir.



Döllenmeden sonra 1. günden itibaren 12. güne kadar tane gelişim dönemleri



Döllenmeden sonra tane gelişimi

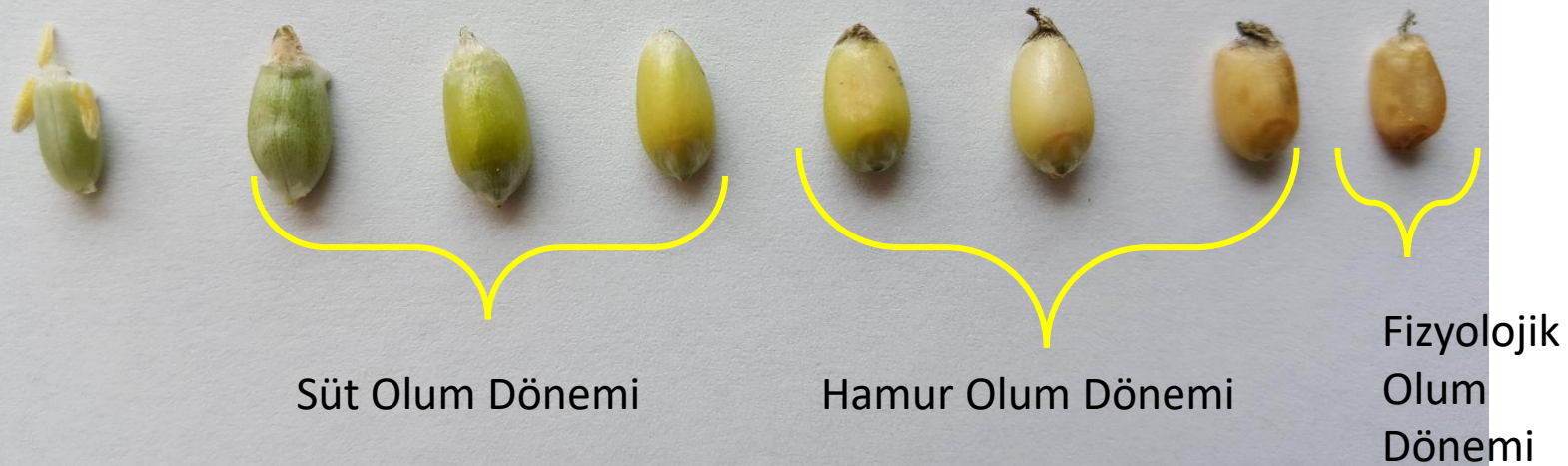
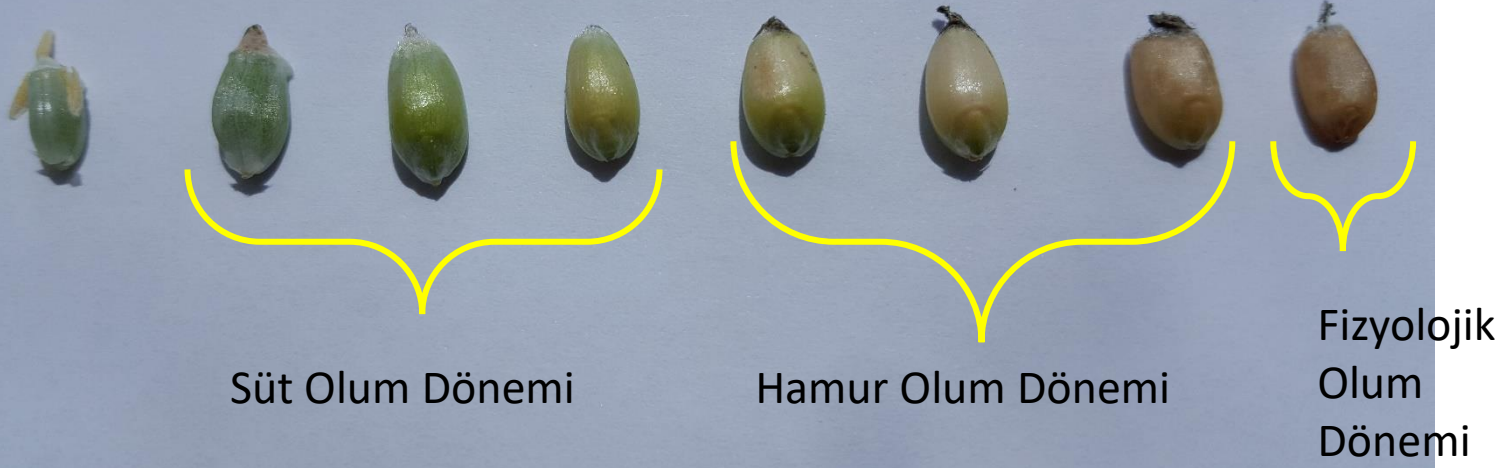
Tanenin karın kısmından görünüşü



Tanenin sırt kısmından görünüşü



Tane Olum Dönemleri



Süt Olum Dönemleri



Hamur Olum Dönemleri



Tane Olum Dönemleri





Zadoks: 71

Sulu süt dönemi

Tane süt olum döneminin başlangıcındadır.
Su oranı çok (yaklaşık % 80) yüksektir.

Tanede protein birikmeye başlar.



Zadoks: 73

Erken süt dönemi

Tane içi süt rengi ve kıvamında olup, çok az miktarda nişasta birikimi başlar.

Su oranı % 70 civarındadır



Zadoks: 75

Orta süt dönemi

Tane içi süt rengi ve kıvamında olup, nişasta birikimi artmaya devam eder.

Su oranı % 60 civarındadır



Zadoks: 77

Geç süt dönemi

Tane içi süt renginden krem renge doğru değişmeye başlar, nişasta birikimi artmaya devam eder.

Su oranı % 50 civarındadır



Zadoks: 83

Erken hamur dönemi

Tane içi krem rengindedir.

Protein birikimi duracak seviyeye yaklaşır.

Nişasta birikimi çok hızlı artış gösterir.

Su oranı % 40 civarındadır

Tane içi, tane kabuğu ile bağlanmaya başlar ve tane sıkıştırıldığında tane içi dışarıya çıkmaz.



Zadoks: 85

Orta hamur dönemi

Tane içi krem rengindedir.

Protein birikimi durmuştur.

Nişasta birikimi maksimum seviyededir.

Su oranı % 30-35 civarındadır

Tane içi ve rengi hamur kıvamını ve rengini alır



Zadoks: 87

Geç hamur dönemi

Tane içi krem rengindedir.
Protein birikimi durmuştur.
Nişasta birikimi azalmaya başlar.
Su oranı % 25-30 civarındadır

Tane içi ve rengi hamur kıvamını ve rengini alır.
Hamur kıvamı katılaşmaya başlar.



Zadoks: 91

Fizyolojik olum dönemine geçiş

Tanede nem oranı % 20 civarındadır
Tanede sadece nem kaybı olur
Tane olgunlaşmaya başlar



Zadoks: 92

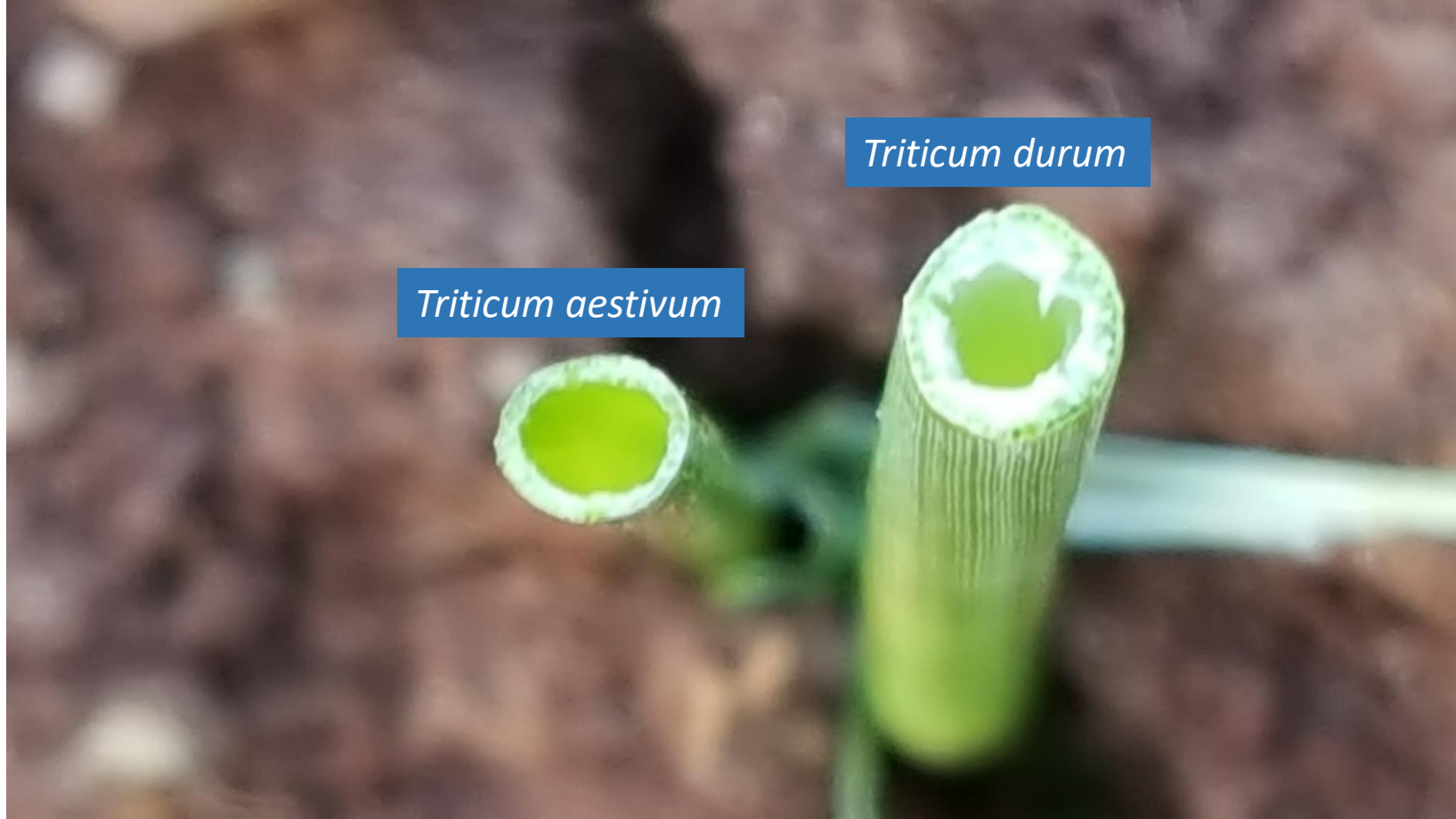
Tane çok sert

Tırnak veya cımbız iz bırakmaz

Tane nemi % 20'den düşüktür.

Tane nemi % 14'e indiğinde hasat edilebilir

Buğdayda sapın enine kesitinin kalınlığı
(Peduncle'un ortası)

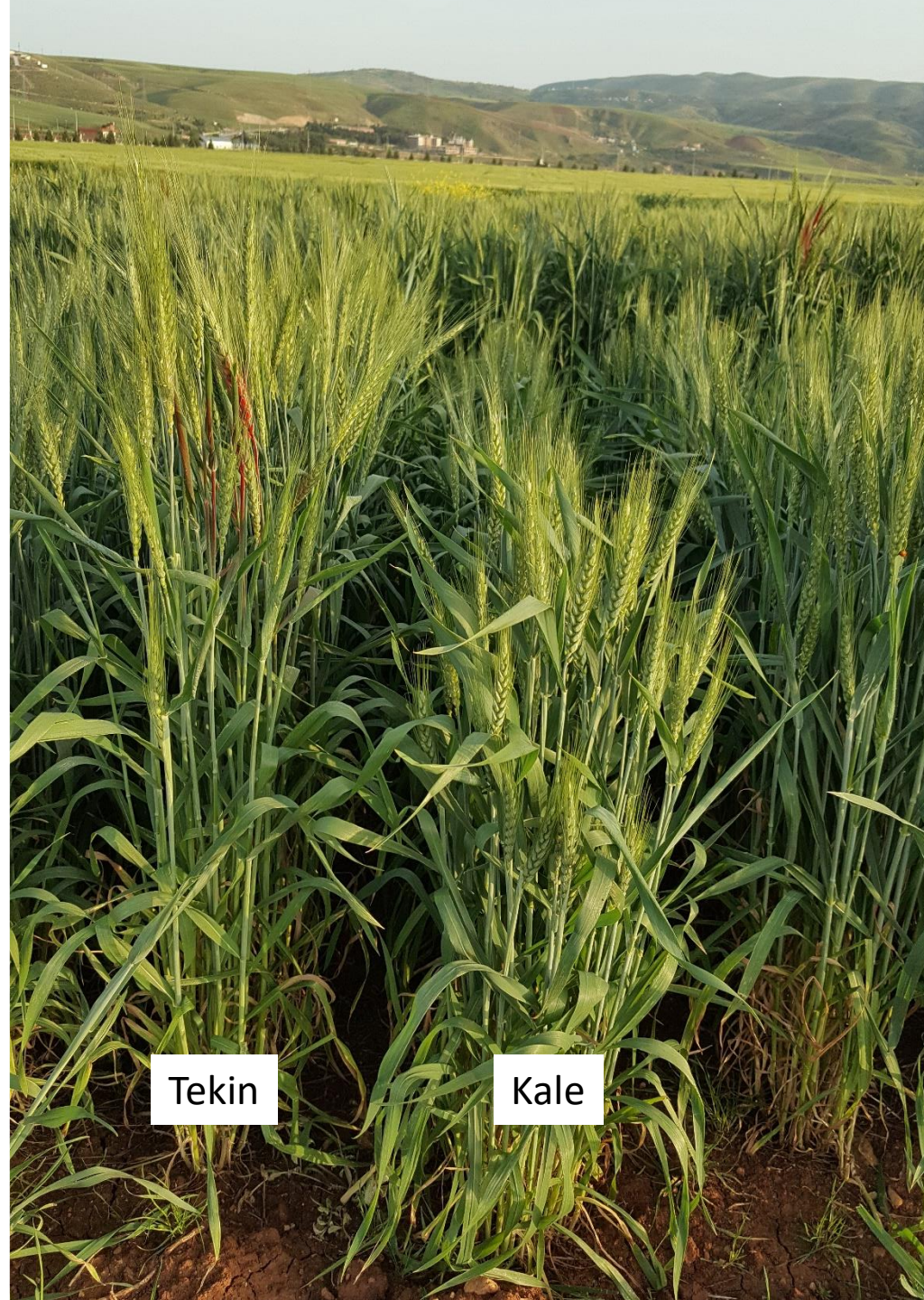


Denemelerde kullanılan
ekmeklik buğday standart çeşitleri

Foto tarihi: Nisan 2018

Tekin ve Kale ekmeklik buğday çeşitleri
Diyarbakır GAP UTAEM tarafından
geliştirilmiştir.

<https://arastirma.tarim.gov.tr/gaputaem>



Buğdayın büyüme ve gelişim dönemlerini tanımlamada kullanılan skalalar:

Zadoks ve ark. (1974) tarafından geliştirilen skala: Genelde Avrupa'da (Ülkemizde dahil) kullanılmaktadır.

Onluk (decimal) sayı (00 dan 99'a kadar) sistem kullanılmaktadır. Bu skala, toprak üstü bitki büyüme ve gelişim dönemlerinin çoğunu kapsamaktadır. Fakat bu skala, (1) başak taslağının (spike primordia) büyüme ve gelişim dönemleri ile (2) döllemeden itibaren süt olum dönemlerinin başlangıcına kadar geçen sürede meydana gelen tane büyüme ve gelişim dönemlerini kapsamamaktadır. Bu eksiklikler, Zadoks skalasının en önemli zayıf yönleridir.

Feekes (1941) tarafından geliştirilen skala: Genelde Kuzey Amerika'da kullanılmaktadır.

Bu skala gübreleme, herbisit, fungusit ve insektisit gibi tarımsal uygulamaların zamanlarının belirlenmesinde daha pratik olduğu için tercih edilmektedir.

Mevcut tüm skalalar sadece bitkinin toprak üstü kısımlarının büyüme ve gelişim dönemlerini tanımlamak için geliştirilmiştir. Hiçbir skala, bitkinin toprak altında büyüyen ve gelişen köklerinin tanımlanmasında kullanılmamıştır. Bir başka deyişle, bitki kökünün büyüme ve gelişim dönemleri, henüz bir skala kullanılarak veya yeni bir skala ortaya koyarak tanımlanmamıştır.

Kaynaklar

Feekes, W. 1941. De tarwe en haar milieu [Wheat and its environment]. *Verslagen van de Technische Tarwe Commissie*. (in Dutch (English summary)). **17**: 523–888.

Zadoks, J.C., Chang, T. T and Konzak, C. F. 1974. A Decimal Code for the Growth Stages of Cereals. *Weed Research*, 14: 415-421.