



GEÇİT KUŞAĞI

TARIMSAL ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

TAGEM
AR-GE & İNOVASYON

Eskişehir 1925

BÜLTEN

YIL: 2024 SAYI: 6



Yaşamın Temel Molekülü Olan Dna'nın Kısa Tarihçesi ve Birinci Nesil Dizileme

Yerküremizde hayatta kalan veya yok olan her bir türün yaşamsal faaliyetlerini düzenlemesi ve neslini devam ettirebilmesi için sahip olduğu temel yaşam biriminin Deoksiriboz Nükleik Asit (DNA) temelli olduğu, 1869 yılında İsviçre'li biyolog Johannes Friedrich Miescher tarafından bulunmuştur. Fakat, o dönemin araştırmacılarına göre canlılık faaliyetlerinin DNA molekülün yardımıyla değil, proteinler tarafından gerçekleştirildiği düşünülmektedir.

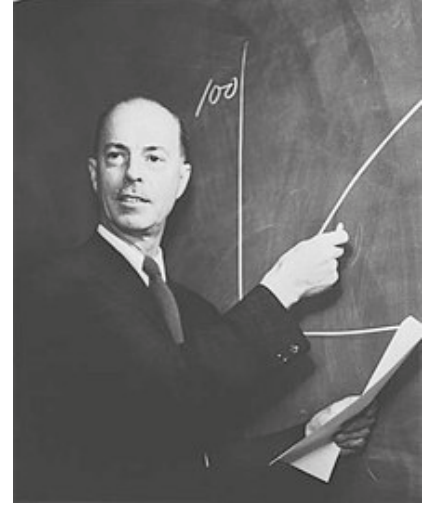
Amerika'lı genetikçi ve enfeksiyon hastalıkları uzmanı Maclyn McCarty ve çalışma arkadaşları Kanadalı genetikçi Colin Munro MacLeod ve Oswald Theodore Avery bakteriler üzerinde yaptıkları ve 1944 yılında yayınladıkları sonuçlara göre canlılardaki kalıtım materyalinin kimyasal doğasının DNA tabanlı olduğunu keşfetmişlerdir¹. Dr. McCarty ve ekibinin elde ettiği bulgular, yaşamın temel molekülünün kimyasal özelliklerinin çalışılmasının yolunu açmıştır.



Friedrich Miescher



Maclyn McCarty



Colin Munro MacLeod

Ünlü İngiliz biyofizikçi ve kristalografçı Rosalind Elsie Franklin, 1950'lerin başında X-ışını kırınımı tekniğini kullanarak DNA'nın kimyasal yapısı ile ilgili ilk hipotezi ortaya atmıştır. Fakat çalışma arkadaşlarından olan zoolog James Dewey Watson ve fizikçi Francis Harry Compton Crick 1953 yılında Nature dergisinde yayınladıkları makaleyle DNA molekülünün çift sarmallı yapısı ve 3 boyutlu modellemesini ekip arkadaşları Franklin ve Maurice Wilkins olmaksızın duyurmuşlardır². Erken yaşta ölen Rosalind Franklin dışında Watson, Crick ve Wilkins, 1962 yılında Nobel Fizyoloji ve tıp ödülüne layık görülmüşlerdir.



Oswald Theodore Avery

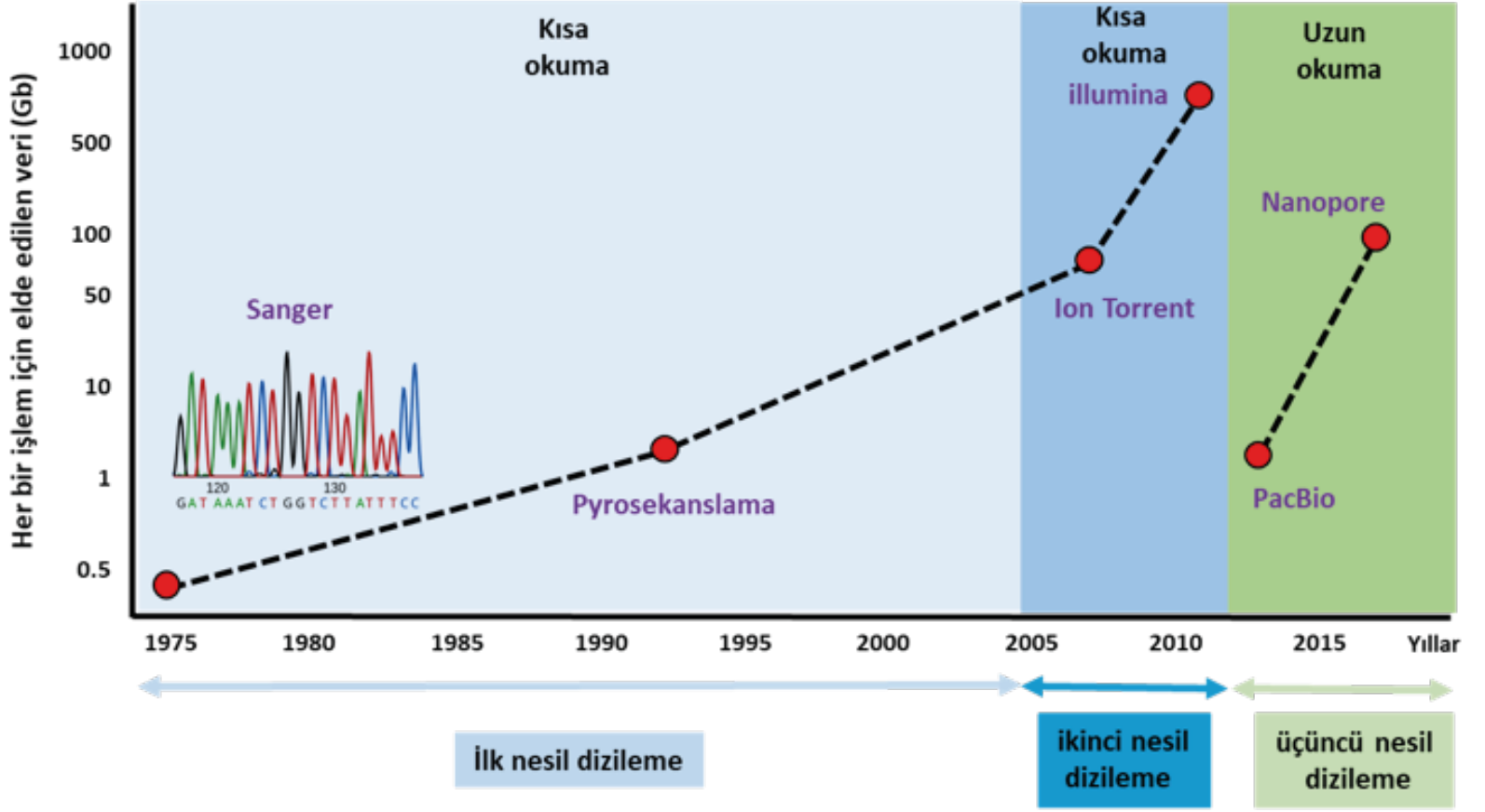


Rosalind Franklin



James Watson

DNA molekülünün kimyasal yapısı belirlendikten sonra belirli bir sıra ile dizilenmiş gen yapılarının aydınlatılması gereksinimini ortaya çıkarmıştır. Birçok farklı araştırma grubu DNA molekülünün dizilenmesi için çaba göstermiş olsalar da ilk olarak 1965 yılında Amerika'lı biyokimyacı Robert William Holley tRNA molekülünü dizilemeyi başarmıştır³. Yaptığı bu çalışmadan dolayı 1986 yılında Nobel ödülüne layık görülmüştür.



Şekil 1. DNA dizilemenin tarihi ve elde edilen veri boyutu

1972 yılında, Belçikalı biyolog Walter Fiers ilk kez bir bakteriofaj MS2'deki kapsül proteini kodlayan genin tamamlanmış dizilenmesini elektroforez/kromotagrafi yardımıyla başarmıştır⁴. Bu çalışma sonrasında, bir genin bütüncül olarak dizilenmesi için yapılan çalışmalar hızlanmıştır. 1975 yılında, Plus ve Minus dizileme metodu önermesine rağmen⁵ 1977 yılına gelindiğinde alternatif dizileme metotları geliştirmek için çalışmalarını yürüten Fredrick Sanger zincir sonlandırma metodu olarak adlandırdığı fakat bilim camiasında kendi ismiyle anılan Sanger dizileme metodunu geliştirmiştir⁶. Bu metot, radyoaktif işaretleme yardımıyla küçük parçalıklar haline getirilmiş geni dizilemeyi sağlamaktadır. Her ne kadar iş gücü gerektirse de Sanger dizileme metodu keşfedildiği günden bugüne kadar genetik çalışmalarda sıklıkla tercih edilen bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır.



Francis Crick

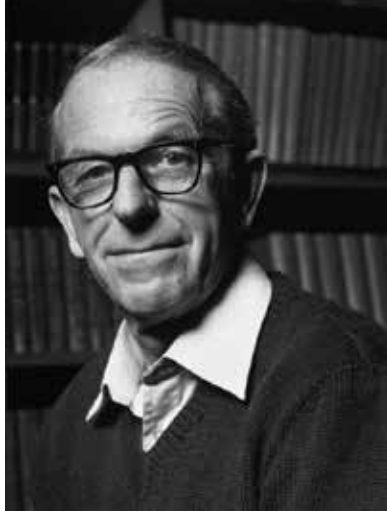


Robert W. Holley



Walter Fiers

Aynı yıl içerisinde Fredrick Sanger ilk kez bir canlının (bacteriophage phiX174) tüm genomunu dizilemeyi başarmış ve 1980 yılında, yaptığı bu çalışma neticesinde ikinci kez Nobel ödülünü almaya hak kazanmıştır. Fredrick Sanger'in yanı sıra aynı yıl içerisinde moleküler biyolog ve genetikçi Alan Maxam ve Walter Gilbert, DNA polimeraz enzimi kullanmaksızın kimyasal modifikasyonlar yoluyla bir dizileme metodu önermesinde de bulunmuştur⁷. Fredrick Sanger ile Walter Gilbert beraber 1980 yılında kimya alanında Nobel ödülüne layık görülmüştür.



Fredrick Sanger



Walter Gilbert

Her iki metot rutin olarak gen temelli çalışmalarda kullanılmaya başlanmış olsa dahi, çalışmaların optimizesi ve görüntülenmesi zaman almışından dolayı 1984 yılında Stephan Beck and Fritz M.Pohl tarafından ilk dizileme platformu GATC-1500'i geliştirmişlerdir⁸. Daha sonra 1987 yılına gelindiğinde birçok genin aynı zamanlı dizilenmesine olanak sağlayan ve Applied Biosistem şirketi tarafından geliştirilen ABI PRISM serisi, Leroy Hood'un araştırmasından faydalanarak üretilmiştir⁹. Geliştirilen bu sistemin en önemli avantajı radyoaktif moleküllerin yerine floresan boyaların kullanımı olmuştur. 1996 yılında, Mostafa Ronaghi, Mathias Uhlen ve Pål Nyren elektroforez yöntemine bağlı kalmaksızın enzim kinetiği kullanarak, Pyrosekanslama adı verilen dizileme tekniğini tanıtmışlardır. 10. Mevcut sistemler, birinci nesil dizileme sistemi olarak adlandırılmakta olup günümüzde de kullanılmaktadır. Birinci nesil dizileme yöntemleri kullanılarak 1995 yılında ilk defa bakteriyel *Haemophilus influenzae* Rd'nin tüm genomu ortaya çıkarılmıştır. 1996 yılında, *Saccharomyces cerevisiae*, 1998 yılında, Solexa'nın floresan boya kullanarak "sentez ile dizileme" yoluyla *Caenorhabditis elegans*, 1999 yılında, insan 22. kromozomu, 2000 yılında, *Arabidopsis thaliana* bitkisi, 2002 yılında ise fare genomu ve 2005 yılında *Oryza sativa* (pirinç) genomlarının tamamı birinci nesil dizileme metotları yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Daha hızlı ve optimize genom dizilemeleri için 2005 ve sonrasında ikinci ve üçüncü nesil dizileme teknikleri geliştirilmiştir.

Sonuç olarak, DNA ve RNA'nın dizilenmesi, biyoloji, tarım ve tıbbın birçok alanında genetik ve moleküler biyolojinin anlaşılmasında çok sayıda keşif ve ilerlemeye yol açmıştır.

Yazan: Ziraat Yüksek Mühendisi Dr. Mustafa ÇILKIZ

KAYNAKÇA

1. Avery, O.T., MacLeod, C.M. ve McCarty, M. 1944. Studies on the chemical nature of the substance inducing transformation of pneumococcal types. Induction of transformation by a desoxyribonucleic acid fraction isolated from *Pneumococcus* type III. *J Exp Med* 79: 137-158.
2. Watson, J. ve Crick, F. 1953. Genetical Implications of the Structure of Deoxyribonucleic Acid. *Nature* 171, 964-967. <https://doi.org/10.1038/171964b0>
3. Holley, R.W., Everett, G.A., Madison, J.T. ve Zamir A. 1965. Nucleotide Sequences in the Yeast Alanine Transfer Ribonucleic Acid. *J Biol Chem.* 240:2122-8. PMID: 14299636.
4. Min Jou, W., Haegeman, G., Ysebaert, M. ve Fiers, W. 1972. Nucleotide sequence of the gene coding for the bacteriophage MS2 coat protein. *Nature.* 12:237(5350):82-8. doi: 10.1038/237082a0. PMID: 4555447.
5. Sanger, F. ve Coulson, A.R. 1975. A rapid method for determining sequences in DNA by primed synthesis with DNA polymerase. *J Mol Biol.* 25:94(3):441-8. doi: 10.1016/0022-2836(75)90213-2. PMID: 1100841.
6. Sanger, F., Nicklen, S. ve Coulson A.R. 1977. DNA sequencing with chain-terminating inhibitors. *Proc Natl Acad Sci.* 74(12):5463-7. doi: 10.1073/pnas.74.12.5463. PMID: 271968; PMCID: PMC431765.
7. Maxam, A.M. ve Gilbert, W. A. 1984. New method for sequencing DNA. *Proc Natl Acad Sci.* 74(2):560-4. doi: 10.1073/pnas.74.2.560. PMID: 265521; PMCID: PMC392330.
8. Beck, S. ve Pohl, F.M. 1984. DNA sequencing with direct blotting electrophoresis. *EMBO J.* 1:3(12):2905-9. doi: 10.1002/j.1460-2075.1984.tb02230.x. PMID: 6396083; PMCID: PMC557787.
9. Smith, L.M., Sanders, J.Z., Kaiser, R.J., Hughes, P., Dodd, C., Connell, C.R., Heiner, C., Kent, S.B. ve Hood, L.E. 1986. Fluorescence detection in automated DNA sequence analysis. *Nature.* 12-18:321(6071):674-9. doi: 10.1038/321674a0. PMID: 3713851.
10. Ronaghi, M., Karamohamed, S., Pettersson, B., Uhlen, M. ve Nyren, P. 1996. Real-time DNA sequencing using detection of pyrophosphate release. *Anal Biochem.* 1:242(1):84-9. doi: 10.1006/abio.1996.0432. PMID: 8923969.



Çörek Otu Yağları

Çörek otu (*Nigella*) Bitkisi

Sanayide hammadde ve katkı maddesi olarak yaygın şekilde kullanılması tıbbi bitkiler içerisinde çörek otunu ilk olarak akla getirmekte, özellikle makineli ekime ve hasada uygunluğuyla tarımsal üretimde alternatif bitki olarak tavsiye edilen bitkilerin başında gelmektedir.

Enstitümüzde uzun yıllar çörekotu ıslah projesi yürütülmüş olup, yapılan çalışmalar sonucunda ülkemizin ilk ve tek tescilli çörekotu çeşidi “Çameli” (*Nigella sativa*) tarımımıza kazandırılmıştır.

Gıda takviyesi olarak tıbbi ve aromatik bitki drogları yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Bu ürünlerin kaliteli olması ve tüketimlerinin uzman kişilerin tavsiyesiyle bilinçli bir şekilde yapılması büyük önem arz etmektedir. Halk arasında bu droglar içerisinde ilk akla gelen çörekotu yağıdır.

Nigella sativa ve *Nigella damascena* Türleri

N. sativa ve *N. damascena* tıbbi ve aromatik bitki türleri Türkiye’de kültüre alınmış en geniş ekim alanına sahiptir. *N. sativa*’nın ticari değeri diğer türe göre daha fazladır. Ayrıca *N. sativa*’nın kimyasal bileşimi ve biyolojik aktivitesi ile ilgili daha çok araştırma yapılmaktadır. Buna rağmen *N. sativa* ve *N. damascena* yağ kompozisyonları bakımından benzemekte fakat miktarları bakımından farklılaşmaktadırlar.

Nigella sativa



Nigella cinsine ait bu tohumun kendine has acılığı ve aroması sayesinde, pek çok farklı kültürün geleneksel yemek ve içeceklerinde, unlu mamullerde kullanıldığı bilinmektedir. Çörek otunun baharat ve tedavi edici olarak kullanımı, Eski Mısır medeniyetine kadar uzanmaktadır. Birçok yemekte yer alan bu baharat ayrıca tıbbi amaçla da kullanılmaktadır.

N. sativa tohumunun genel bileşenleri sabit yağ (% 22-38), uçucu yağ (% 0,40-1,5), protein (% 20,8 - 31,2), karbonhidratlar (% 24,9 - 40), alkaloidler (%0,01), saponinler (% 0,013), mineral (% 3,7 – 7) ve vitaminlerden (% 1- 4) oluşmaktadır. *N. sativa* tohumunun pek çok gıdada örneğin, yoğurt, ekmek, turşu, soslar, salatalarda geleneksel olarak kullanıldığı bilinmektedir. Böylece bu gıdalar birer fonksiyonel gıda olarak tanımlanabilir.

Nigella damascena



N. damascena, süs bitkisi olarak ve tıbbi tedavide sıklıkla kullanıldığından kültüre alınması da giderek artmaktadır. “Black cumin” ifadesi ticari sektörde hem *N. damascena* hem de *N. sativa* için kullanılabilir. Orta çağ döneminde, Sırbistan’da hematuri ve deri (eczema gibi) tedavilerinde; Tunus ve İtalya’da göz, hipertansiyon ve damar hastalıklarında kullanılmıştır. Ayrıca, çocuklarda solucan düşürücü ilaç olarak tedavi edici özelliği bulunmaktadır.



Linoleik asit içeriği *N. damascena* yağına göre daha fazladır.

Çörek otu yağı

Gıda takviyesi olarak tıbbi ve aromatik bitki drogları yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Bu ürünlerin kaliteli olması ve tüketimlerinin uzman kişilerin tavsiyesiyle bilinçli bir şekilde yapılması büyük önem arz etmektedir. Halk arasında bu droglar içerisinde ilk akla gelen çörek otu yağıdır.

Çörek otu yağı eldesinde kullanılan tohumların temizliği, bulaşı olup olmaması, yağ elde edilirken tercih edilen ekstraksiyon yöntemi (tavsiye: soğuk sıkım ve süperkritik ekstraksiyon) yağ üretimi sırasında yağın sıcaklığının takibi, yağın paketlenmesi ve muhafaza koşulları gibi pek çok parametre üretilen yağın kalitesini etkilemektedir.

Nigella sativa yağı

Çörek otu tohumu, pek çok sağlığa yararlı etkileri olan uçucu ve sabit yağları içermektedir ve genel olarak % 30-35 (m/m) aralığında bulunan sabit yağın kayda değer oranda linoleik, oleik asit gibi doymamış yağ asitleri, araşidonik ve eikosenoik doymuş yağ asitleri içerdiği ayrıca, önemli miktarda timokinon içerdiği de belirtilmektedir. Yağın major bileşenleri triasilgliserol ve yağ asidi bileşenleri; minör bileşenleri ise fitosteroller, tokoferoller, karotenoid, klorofil, fosfolipid, uçucu yağlar (*p-cymene*, *carvacrol*, *thymol*, *thymoquinone*, *thymohydroquinone* and *4-terpineol* gibi) olarak sıralanmaktadır.

Çameli” çörek otunda (*N. Sativa*) timokinon miktarı yaklaşık olarak %2 civarında bulunmaktadır. Isı, ışık ve oksijenle temasını azaltarak, ağzı kapalı şişelerde muhafaza ederek uçucu bileşen olan timokinonun en az 1 yıl boyunca yağ içeriğindeki miktarının korunması mümkün olabilmektedir. Bu yağın *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeuraginosa*, *B. subtilis*, *C. albicans*, *S. typhimurium*’a karşı antimikrobiyal etkinliği bulunmaktadır.



Nigella damascena yağı

Biyoaktifliği yüksek timokinon etken maddesi bulunmamasına rağmen yüksek fenolik madde içeriğine sahiptir ve de peroksit değeri oldukça düşüktür. Sabit yağında oleik asit içeriği *N.sativa* yağına göre fazladır. Uçucu yağının içeriğinde en temel maddeler miktar çokluğuna göre β -elemene, α -selinene, damascenine, β -selinene olarak sıralanmaktadır.

Yağların depolanma süreci

Yağlar karanlık ve serin, dolap ya da dondurucu sıcaklıkta muhafaza edildiğinde oluşabilecek fotooksidasyon ve termal oksidasyon engellenmektedir. Otooksidasyonun tamamen engellenmesi için modifiye atmosferde paketleme ya da vakum paketleme denemeleri yapılabilir. *N. sativa* yağının zengin içeriğine karşın dezavantajı, başlangıç peroksit değerinin yüksekliğidir. *N. damascena* peroksit değeri ise görece çok düşük olduğundan bu yağların karışımlarının tüketiciye sunulması önerilebilir. Böylece yağların raf ömrünün de uzaması sağlanmış olur. Yağların serbest yağ asitliğinin artışının azalmasında soğukta muhafaza tekniklerinin olumlu sonuç vermektedir. Buzdolabı muhafazasında bile yağ asidi artışının tamamen durdurulamamasının nedeni enzimlerin soğuğa dayanıklılığı olabilir.

N.sativa yağı ile ekmek üretimi

Yapılan tez çalışmasında *N. sativa* yağı ilaveli ekmekler 6. gün boyunca 25 derecede muhafaza edilmiş, ekmeklerdeki toplam bakteri, maya, küf sayısı yağ ilave edilmeyen ekmek kontrol grubuna göre azalmış olup, bir gıda ürününde çörek otu yağının antimikrobiyal etkinliği gösterilmiştir. % 1 yağ ilaveli ekmekler duyu test sonucu en iyi puanı almıştır. Ayrıca ilave çörek otu yağının ekmekte bayatlamayı geciktirme etkisi bulunmaktadır.



Bundan sonraki çalışmalarda yağ ilaveli ekmekler pişirilirken sıcaklığın etkisi ile proses sonunda toksik madde oluşup oluşmadığı ve ekmeğe ilave edilen kimyasal katkıların azaltılarak yerine çörek otu yağı ikame edilerek raf ömrü belirleme çalışmalarına devam edilebilir.



Sarp

TRİTİKALE ÇEŞİDİ/TRITICALE VARIETY

Morfolojik Özellikler

Başak Özelliği: Beyaz Başak
Bitki Boyu: 100-120 cm
Kavuz Rengi: Beyaz
Tane Verimi: 350-600 kg/da
Gelişme Tabiatı: Kışlık
Yatmaya Dayanıklılık: Dayanıklı

Yetiştirme Tekniği

Ekim Zamanı: 15-30 Ekim Arası
Tohum Miktarı: 20-22 kg/da
Gübreleme: Toprak analizine göre tavsiye edilen miktar kullanılmalıdır

Kalite Özellikleri

Protein Oranı: %10-12
Bin Dane Ağırlığı: 35-38 gr
Hektolitreye Ağırlığı: 75-79 kg
Kullanım Alanı: Yemlik

Hastalıklara Dayanıklılık

Sarı Pas Hastalığına Dayanıklısıdır

Önerildiği Alanlar

Orta Anadolu ve Geçit Bölgeleri



Aksungur

EKMEKLİK BUĞDAY ÇEŞİDİ/BREAD WHEAT

Morfolojik Özellikler

Başak tipi kılçıklı
Başak rengi beyazdır
Dane görünümü beyaz serttir
Bitki boyu 100-105 cm'dir

Tarımsal Özellikler

Orta erkencidir
Kışlık tabiatlıdır
Kurağa toleranslıdır
Kardeşlenme kapasitesi iyidir
Kuru şartlarda istikrarlı verim verir
Verim düzeyi kuru şartlarda 350-400 kg/da civarındadır

Kalite Özellikleri

1000 dane ağırlığı 38-40 g
Hektolitre ağırlığı 78-82 kg
Protein %14-15
Sertlik 76 HI (SKCS)
Gluten miktarı %38
Ekmeklik kalitesi yüksektir

Hastalık Zararları

Sarı pasa ve TKBM virüsüne dayanıklı

Önerildiği Alanlar

Orta Anadolu ve Geçit bölgelerinde kıraç, yarı taban ve taban arazilere önerilir



Yüksel

ARPA ÇEŞİDİ/BARLEY VARIETY

Morfolojik Özellikler

Başak Özelliği: İki sıralı, kılçıklı
Bitki Boyu: 80-100 cm
Kavuz Rengi: Beyaz
Tane Verimi: 525 kg/da
Gelişme Tabiatı: Kışlık
Yatmaya Dayanıklılık: Dayanıklı
Kardeşlenme Kapasitesi: Yüksek
Olgunlaşma: Eş zamanlı
Başaklanma Zamanı: Orta erkenci

Yetiştirme Tekniği

Ekim Zamanı: 1-15 Ekim
Ekim Derinliği: 4-5 cm
Tohum Miktarı: 18-20 kg/da
Gübreleme: Toprak analizine göre tavsiye edilen miktar kullanılmalıdır

Teknolojik Özellikler

Protein Oranı: % 12.7-14.6
Bin Dane Ağırlığı: 35.6-40.9 g
Hektolitreye Ağırlığı: 61.4-66.9 kg
Kullanım Alanı: Yemlik

Önerildiği Alanlar

Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinin yarı taban ve kıraç alanlarına tavsiye edilir