



Derleme / Review article

Kırgızistan çeltik üretimine genel bir bakış

Gulnaz Tasheva¹ , Tattigul Sabirkulova¹ , Bermet Kydyralieva¹ , Nurjamal Omurzakova¹ ,
Yilmaz Kaya^{*1,2} 

¹ *Kyrgyz-Turkish Manas University, Faculty of Sciences, Department of Biology, 720038, Bishkek, Kyrgyzstan*

² *Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology, 55200, Samsun, Türkiye*

Öz

Çeltik, Antarktika hariç tüm kıtalarda yetiştirilen dünyanın en değerli gıda ürünleri arasında yer almaktadır. Küresel ölçekte, ekim alanı açısından değerlendirildiğinde buğdaydan sonra ikinci sırada yer almakla birlikte verimi yaklaşık olarak toplam buğday verimine eşittir. Kırgızistan, çeltik yetiştiriciliği bakımından önde gelen ülkeler arasında yer almamakta, bu bölgede sadece yerel ölçekte üretim yapılmaktadır. Kırgızistan'ın güney bölgesi çeltik tarımına elverişli olduğu için son 10 yılda nispeten çeltik ekim alanları ve tüketimi artmıştır. Çeltiğe ilginin artmasına; nüfus artışı, ekonomik olarak getirinin olması, diğer ülkelere ihracat etme durumu gibi birçok faktör neden olmaktadır. Kırgızistan'da çeltik yetiştirilen başlıca bölgeler olan Oş, Calal-Abad ve Batken güney bölgelerinde yer almaktadır. Özgen ve Ak-Turpak çeltik çeşitleri tadı bakımından diğer çeşitlere göre daha üstündür. Araştırmalara göre insanlar için yararlı olan birçok elementleri içermektedir ve diğer çeltiklere kıyasla yüksek protein içeriğine de sahiptir. Bu çalışmada Kırgızistan'daki çeltik tarımının genel özellikleriyle birlikte, Özgen ve Ak-Turpak çeltiklerinin önemi ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: *Ak-Turpak; çeltik, çeltik üretimi, Oryza sp.; Özgen*

An overview of rice production in Kyrgyzstan

Abstract

Rice is among the most valuable food products globally, grown on all continents except Antarctica. It ranks second after wheat in terms of planted area globally but is approximately equal to wheat for grain harvest. Although Kyrgyzstan is not among the leading countries in terms of paddy cultivation and only local production is carried out in this region. Since the southern region of Kyrgyzstan is suitable for paddy farming, paddy cultivation areas and consumption have increased relatively in the last 10 years. The increase in the interest in paddy is caused by many factors such as population growth, economic return, and export to other countries. The main paddy fields in Kyrgyzstan are located in Osh, Jalal-Abad, and Batken regions. Uzgen and Ak-Turpak paddy are much superior to other varieties in terms of taste. According to studies, they contain many elements that are beneficial for humans, and the protein content is much richer than other paddy types according to World standards. In this study, the importance of Uzgen and Ak-Turpak paddy has been revealed along with the general characteristics of paddy farming in Kyrgyzstan.

Keywords: *Ak-Turpak; Oryza sp.; paddy; rice production; Uzgen*

* Sorumlu yazar / Corresponding author.

E-mail: yilmaz.kaya@omu.edu.tr (Y. Kaya).

<https://doi.org/10.51753/flsrt.1122101> Yazar katkıları / Author contributions

Geliş tarihi / Received 27 Mayıs 2022 / 27 May 2022; Kabul tarihi / Accepted 23 Ağustos 2022 / 23 August 2022

Çevrimiçi yayın / Available online 30 Ağustos 2022 / 30 August 2022

2718-062X © 2022 This is an open access article published by Dergipark under the [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.

1. Giriş / Introduction

Hindistan ve Çin’de ilk defa kültüre alınmış olan çeltiğin, binlerce yıldır tarımı yapılmaktadır (Vavilov, 1926; Ding, 1956; Poehlman ve Sleper, 1995; Lu ve ark., 2022). En eski kültüre alınan bitkilerden biri olan çeltik, buğdaygiller ailesinin bir üyesidir (Panda ve ark., 2020). Çeltik bitkisi, dünyanın üç büyük gıda mahsulünden biridir ve dünya nüfusunun yaklaşık yarısının temel besinini oluşturur (Andrew-Peter-Leon ve ark., 2021). Çeltik diğer buğdaygiller ailesinin üyelerinden farklı olarak su içinde de yetişebilen ve toprak altı kısımları ile suda erimiş yararlı oksijenden faydalanılabilen yegâne tahıl bitkisidir (Rijal ve Devkota, 2020). Ayrıca birbirinden farklı özelliklerdeki toprak tiplerinde de yetiştirilebilmektedir. Bu bitkinin tarımı, kuru toprak yapısı ile birlikte suya sahip, su seviyesi altındaki arazilerde, deniz seviyesinde ve denizden 2500 metreye kadar ulaşan farklı çevre şartlarında yapılabilmektedir. Bundan dolayı çeltik bitkisinin yetiştiği bölgeler oldukça geniş farklılıklar gösterebilmektedir (Sürek, 2003; Seck ve ark., 2012).

İnsan günlük kalori ihtiyacının karşılanmasında önemli bir yeri olan çeltik, oldukça değerli bir tahıl bitkisidir (Bhar ve ark., 2021). Buğdaydan sonra en fazla üretilen tahıllardan olan çeltik, insan beslenmesinde çok önemli bir yere sahiptir (Akay, 2010; Fukagawa ve Ziska, 2019). Küresel ölçekte 160 milyon hektardan fazla alanda gerçekleşen çeltik üretiminin yaklaşık % 90,6’lık kısmı dünya nüfusunun % 60’ının yaşadığı Asya kıtasında yapılmaktadır (Bandumula, 2018). Çeltik bitkisinin doğal habitatları olan Çin, Hindistan ve Endonezya küresel üretimin ilk üç sırasında yer almaktadır. Antarktika kıtası hariç tüm kıtalarda ekimi yapılan çeltik bitkisinin 100’den fazla ülkede tarımı yapılmaktadır. Tarımsal üretimde ekili tarlaların % 11’i çeltikten oluşup yıllık ortalama 700 milyon tondan fazla ürün elde edilmektedir (Alam ve ark., 2009; Nadir ve ark., 2017).

1.1. Çeltiğin Anavatanı / Homeland of paddy

Bazı kaynaklarda bu bitki Uzakdoğu Asya’da bulunan nehir ve çay kenarları gibi sulak alanlarda doğal olarak yetişmekte iken tarihsel süreç içerisinde geleneksel ıslah ile günümüze kadar gelmiştir (Gaikwad ve ark., 2021; Singh ve ark., 2022). Bununla beraber bazı bilim insanları çeltik (*Oryza L.*) bitkisinin tarihini, kıtaların tarihi kadar eskiye götürmektedir. Aynı zamanda dört büyük kıtada 20 farklı yabancı çeltik cinsi bulunmaktadır (Sadia, 2012; Gross ve Zhao, 2014). Kıtalar birbirinden ayrılmadan önce dünya yüzeyinde var olduğu ve kıtaların ayrılmasıyla dünyanın farklı kıtalarına yayıldığı kabul edenler de bulunmaktadır. Afrika, Asya, Avustralya ve Amerika kıtalarında bulunan bazı çeltik genomlarının birbirinin aynı olması bu görüşü desteklemektedir (Chang, 2000). Güney Asya ve Güneydoğu Asya’da yabancı çeltiklerin ilk kültür formlarının farklılaşması ve çeşitlenmesi, yaklaşık 10.000 ile 15.000 yıl önce Neotermal çağda iklim değişiklikleriyle hızlanmıştır. Zamanla Hindistan ve Çin topraklarında kültüre alınarak yeryüzüne yayılmıştır (Vaughan ve ark., 2008; Sadia, 2012; Spengler ve ark., 2021).

Çeltik, dünyada yetiştirilen binlerce çeşidi ile genetik çeşitlilik açısından oldukça zengindir (Swamy ve Kumar, 2013; Akay ve ark., 2018; Filiz ve ark., 2018). Çeltik, buğdaygiller (Poaceae Barnhart) familyasındaki Oryzoideae Kunth ex Beilschm altfamilyasının bir oymağı olan Oryzae Dumort. altında sınıflandırılmaktadır. Genom içeriklerine göre *Oryza*

cinsi içerisindeki türler 4 ana tür kompleksi altında sınıflandırılabilir: *O. granulata*, *O. officialis*, *O. sativa* ve *O. ridelyi* kompleksleri. Dünya’da genellikle kısa, orta veya uzun tane boyutu kategorisine giren farklı çeltik türleri vardır. Çeltik, kültüre alınmış çeltik türleri ve yabancı türler olmak üzere iki temel başlıkta incelenebilir. Kültüre alınmış çeltik türleri *O. sativa* ve *O. glaberrima*, yabancı çeltik türleri ise *O. rufipogon*, *O. nivara*, *O. barthii*, *O. longistaminata*, *O. meridionalis* ve *O. glumaepatula*’dır. Bahsi geçen çeltikler diploid kromozom taşırlar ve AA genomuna sahiptirler (2n=24) (Garris ve ark., 2005; Mauleon ve ark., 2014; Arvas ve ark., 2022). Bununla birlikte su rejimine göre çeltikler; kır çeltiği (upland), sulanarak yapılan üretim (Irrigated Lowland) ve derin su şartlarında yapılan üretim (deepwater) çeltiği olarak sınıflandırılabilir (Sürek, 2003; Kaya ve ark., 2017). *O. sativa* ssp. *indica* çeltiği tropikal bölgelere daha fazla uyum sağlarken, *O. sativa* ssp. *japonica* çeltiği ılıman bölgelere uyum sağlamıştır. Hindistan, Çin ve Malezya gibi Uzakdoğu ülkelerinde ekilen *indica* çeşitleri, çeltik ticaretinde % 75 pay ile ilk sırada yer almaktadır (Akay, 2010). Çeltikte bu kadar çok çeşidin bulunmasının sebebi, her ülkenin bölgenin hatta yörenin kendine göre değişen damak tadı ve kalite anlayışına sahip olmasıdır (Kaya ve ark., 2017; Akay, 2022).

2. Küresel ölçekte çeltik üretimi ve tüketimi / Paddy production and consumption on a global scale

İnsanlar için çeltikten elde edilen pirincin birçok sektörde önemi vardır. Çeltik özellikle Asya’da yaşayan insanların çok önemli bir gıda kaynağı olduğu gibi bazen geleneksel ilaç, bazen katkı maddesi ve bazen de kozmetik için kullanılan bir araç olmuştur. Önceleri sadece Asya kıtasında kültüre alınmış olmasına rağmen günümüzde ise dünyanın hemen her ülkesinde çeltik hakkında geniş güncel bir kaynak birikimi oluşmuştur (Reshmi ve Nandini, 2018; Carcea, 2021).

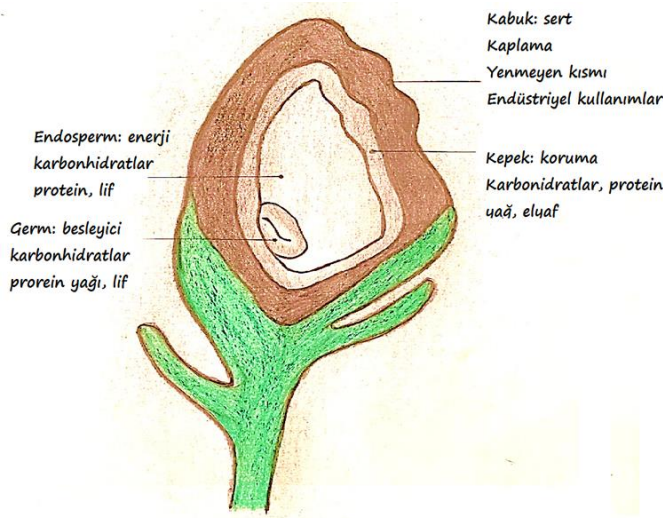
Çeltik, son çeyrek asırda tahıllar arasında tartışmasız üstün bir besin kaynağıdır. Genellikle protein kalitesi bakımından yulafın altında olup buğday ve mısırın üzerinde yer almaktadır (Kiple ve Ornelas, 2000). FAO istatistiklerine göre 2019 yılında 755.473.800,00 ton çeltik üretilmiştir. Kıtalara göre 1994-2019 yılları arası ortalama çeltik üretim payı incelendiğinde, Asya’nın % 90,6’sını, ikinci sırada Amerika’nın (% 5,2), üçüncü sırada Afrika’nın (% 3,5), dördüncü sırada Avrupa’nın (% 0,6) ve beşinci sırada Okyanusya’nın (% 0,1) yer aldığı görülmektedir (FAO, 2022). Dünya çeltik üretimi 2020 ve 2021 yılları arasında 504,17 milyon tonun üzerinde gerçekleşmiştir (USDA, 2022). Asya kıtasında Çin, yaklaşık 200 milyon ton ile ana üreticidir. Çin’i, yaklaşık 150 milyon ton ile Hindistan ve yaklaşık 50 milyon ton ile Endonezya izlemektedir. Bununla birlikte kişi başına en fazla pirinç tüketimine sahip ülke, yılda 269 kg ile Bangladeş (2017’de 154 ülke karşılaştırmasına göre) olmuştur ve onu ikinci olarak Laos ve üçüncü olarak Kamboçya izlemektedir. Çin ise yılda kişi başına 125 kg ile 15. sırada yer almaktadır (Carcea, 2021).

Yeşil devrimden sonra gelişen teknolojiler, kimyasal ilaçların kullanılması ve yüksek verimli çeşitlerin kullanımının etkisiyle verim (ton/hektar) hızla artmıştır (Arvas ve Kaya, 2019). Son yıllarda çeltik üzerinde birçok biyoteknolojik yöntemlerle (Kaya ve Karakutuk, 2018; Taalat ve ark., 2021; Muhammed Azharudheen ve ark., 2022; Gain ve ark., 2022) ve gen transformasyon metodlarıyla genetiği değiştirilmiş birçok çeltik bitkileri elde edilmiştir (Wu ve ark., 2017; Kaya ve ark.,

2020; Vega Rodríguez ve ark., 2022).

3. Çeltiğin genel besin değeri / General nutritional value of paddy

Pirinç, karbonhidratlar, proteinler, lipidler, mineraller ve vitaminlerden oluşmaktadır (Akay, 2020). Pirincin besin değeri varyete çeşitleri (Chaudhari ve ark., 2018), toprak özellikleri (Rahman ve ark., 2008), çeltik yetiştirme koşulları (Jabeen ve ark., 2020), genetik yapı ve iklim koşulları (Rathna Priya ve ark., 2019) gibi birçok faktöre göre değişir. Pirinç tanelerinin ana bileşenleri karbonhidratlar ve proteinlerdir. Ayrıca pirinç; yağlar, lifler, vitaminler ve mineraller içerir (Şekil 1) (Rahman ve ark., 2008).



Şekil 1 / Figure 1. Çeltik tahıl tanesinin genel şekli (Kabuk, kepek, tohum ve endosperm) / The general shape of the rice grain (paddy husk, bran, germ, and endosperm) (Sabirkulova, 2022).

Diğer tahıllar gibi çeltik de enerji veren bir besin olarak kabul edilir. Tablo 1’de belirtildiği gibi hem beyaz hem de esmer pirincin kimyasal bileşimine bakılırsa, karbonhidratların ve özellikle nişastanın tahıl kuru maddesinin yaklaşık % 80’ini oluşturduğunu ve proteinlerin de % 7 civarında olduğu görülmektedir. Çeltik bitkisinin glutamik ve aspartik asit bakımından amino asit içeriği yüksektir ancak lizin sınırlı oranda bulunmaktadır (Acquistucci ve ark., 2009). Esmer pirinç, beyaz pirinçte bulunan lipid miktarının dört katından fazlasına ve özellikle çoklu doymamış yağ asitlerine sahip olsa da hem beyaz hem de esmer pirinç, az yağlı gıda olarak kabul edilir. Bununla beraber, esmer pirinç lif, mineral ve vitaminler bakımında zengindir (Bodie ve ark., 2019; Prom-U-Thai ve Rerkasem, 2020; Vici ve ark., 2021).

Karbonhidratlar: Enerji kaynağı olarak sindirilebilir karbonhidratların çoğu çeltik tanesinin endosperm tabakasında bulunur. Öğütülmüş pirinç, nişasta ve serbest şekerler ile nişasta yapısında olmayan polisakaritler dâhil olmak üzere birkaç karbonhidrattan oluşur. Gövde çoğunlukla selüloz ve hemiselüloz gibi nişasta olmayan polisakaritlerden oluşur ve az miktarda nişasta içerebilir. Kepek ve tohum esas olarak selüloz ve hemiselüloz gibi nişasta olmayan polisakaritlerden ve kısmen serbest şekerlerin yanı sıra az miktarda nişastadan oluşur (Hashimoto ve ark., 1987; Cheng ve ark., 2010; Acquistucci ve ark., 2009; Zhukova ve ark., 2013).

Protein: Çeltik tanelerinin nişastadan sonra ana bileşeni proteinlerdir. Tahıllar arasında çeltik proteinleri, en iyi

aminogramlara ve yüksek sindirilebilirliğe sahiptir. Proteinler albümin, globülin, glüten ve prolaminlerle temsil edilir (Puncha-Arnon ve Uttapap, 2013; Aiyar ve ark., 2017). Protein içeriği yetiştirilen çeşide bağlı olarak değişebilmekle beraber, erken veya geç olgunlaşma, toprak verimliliği ve su stresi gibi yetiştirme koşullarından da etkilenebilir. Esmer pirinçteki protein içeriği, birçok numunenin analizine dayalı olarak kuru madde bazında % 5-17 arasında değişmektedir (Fatchiyah ve ark., 2020). Genellikle endospermin dış tabakasındaki protein miktarı, iç tabakadakinden daha fazladır (Cao ve ark., 2010). Bu nedenle öğütme ve mekanik işleme daha az duyarlı olan esmer çeltik, daha fazla protein içermektedir. Çeltik glütenu, tahılın ana rezerv proteinidir. Hem pirincin hem de çeltiğin toplam proteininin % 70-80’inden fazlasını oluşturur. Çeltik glütenu amino asit bileşiminin belirlenmesi, yüksek düzeyde dikarbonat amino asitleri göstermektedir. Amino asitlerin yaklaşık % 60’ı amid formundadır (Абилдаева, 2017). Tohumlar ve kepek, mineraller ve vitaminler bakımından yüksektir. Çeltik, demir ve çinkonun yanı sıra iyi bir tiamin, riboflavin ve niasin kaynağıdır (Kennedy ve Burlingame, 2003).

Tablo 1 / Table 1

Beyaz ve esmer pirincin besin bileşenlerinin karşılaştırılması (%) / Comparison of nutritional components of white and brown rice (%) (Khalua ve ark., 2019).

Besin	Beyaz pirinç	Esmer pirinç
Suyu (g)	12,0	12,0
Enerji (Kcal)	334	341
Proteinler (g)	6,7	7,5
Lipitler (g)	0,4	1,9
Mevcut karbonhidratlar (g)	80,4	77,4
Nişasta (g)	72,9	69,2
Çözünür karbonhidratlar (g)	0,2	1,2
Toplam Diyet lifi (g)	1,0	1,9
Çözünür diyet lifi (g)	0,08	0,12
Çözünmeyen diyet lifi (g)	0,89	1,8
Mineraller		
Sodyum (mg)	5	9
Potasyum (mg)	92	214
Kalsiyum (mg)	24	32
Magnezyum (mg)	20	0
Fosfor (mg)	94	221
Demir (mg)	0,8	1,6
Bakır (mg)	0,18	-
Çinko (mg)	1,3	-
Selenyum (µg)	10	-
Vitaminler		
Tiamin (mg)	0,11	0,48
Riboflavin (mg)	0,03	0,05
Niasin (mg)	1,3	4,7
Vitamin C (mg)	0,0	0,0
Vitamin E (mg)	0,02	0,7

Lipidler: Çeltikte bulunan lipidler esas olarak germ, alöron tabakası ve alt-alöron tabakasında bulunur. Çeltik lipidlerinin çoğu nötrdür. Gliserolün başlıca oleik, linoleik ve palmitik asit olmak üzere üç yağ asidi ile esterleştirildiği trigliseritlerdir. Çeltik tanesinde trigliseritlerin yanı sıra serbest yağ asitleri, sterol ve digliseritler de bulunur. Çeltik tanesi ayrıca asilsterolglükozit ve sterolglükozit gibi lipid konjugatlarını, serebroz gibi glikolipidleri ve fosfatidilkolin ve fosfatidiletanolamin gibi fosfolipitleri içerir. Yağ asitleri arasında palmitik ve linoleik asitler büyük bir oran oluştururken, oleik asit daha az miktardadır (Walter ve Marchesa, 2011; Ye ve ark., 2016).

Mineraller: Mineral elementler çeltik bitkisi sağlığı için gerekli besinlerdendir ve vücut aktivitesinin etkin işleyişinde hayati rol oynarlar. Mineral içeriği, gübreleme ve toprak koşulları dâhil olmak üzere yetiştirme koşullarından büyük ölçüde etkilenir. Çeltikte bulunan inorganik elementler arasında silisyum çeltikte baskındır. Fosfor minerali ise öncelikle bitkisel fosfor olarak, özellikle kepekte bulunur (Wang ve ark., 2011; Liu ve ark., 2017).

Vitaminler: Çeltik, nişasta, protein, vitaminler ve çeşitli mineraller dâhil olmak üzere insan vücudunun ihtiyaç duyduğu çeşitli besinler açısından zengindir. Çeltik tanesi, tiamin (B1), riboflavin (B2), niasin (B3), piridoksin (B6), siyanokobalamin (B12) ve yağda çözünen E vitamini, tokoferoller gibi suda çözünen vitaminler içerir. A, D ve K vitamini gibi yağda çözünen diğer vitaminleri önemli miktarda içermez. Vitaminler esas olarak endosperm ve kepek tabakalarında bulunur; böylece öğütülmüş çeltik daha az vitamin içerir (OECD, 2019; Mishra ve ark., 2020; Ding ve ark., 2022).

Bunların yanı sıra kepekli tahıllardan zengin bir diyet, rafine tahılların tüketildiği ve pirincin de istisna olmadığı bir diyetten daha sağlıklı bir seçenek olarak kabul edilir. Son epidemiyolojik araştırmalar, tam tahıl tüketiminin metabolik bozukluklar, özellikle tip 2 diyabet, kardiyovasküler hastalıklar ve bazı kanser türlerinin riskini azaltabileceğini göstermiştir. Zengin esmer pirinç, beyaz pirinç göre daha yüksek lif içeriği nedeniyle iştah kontrolüne ve kilo kaybına yardımcı olabilir. Bu aynı zamanda LDL kolesterolün azalmasına da yardımcı olur. Esmer pirincin sağlığa yararlı bileşenlerinin içeriğini araştıran bu ve diğer çalışmalar, bilim camiasını rafine tahıllar yerine tam tahıl tüketimini teşvik etmeye sevk etmiştir. Ayrıca, bugüne kadar, bazı popülasyonlarda anemi, bodur büyüme ve kseroftalmi gibi eksiklikleri iyileştirmek için yararlı olan demir, çinko ve beta-karoten gibi besinlerle biyolojik olarak güçlendirilmiş yeni çeltik çeşitlerinin üretildiği de dikkate alınmalıdır. Çeltik, tam tahıllı versiyonunda esmer pirinç olarak tüketilirse faydaların en yüksek olacağı belirtilmektedir (Carcea, 2021).

4. Kırgızistan'da çeltik üretimi / Paddy production in Kyrgyzstan

Coğrafi yakınlıktan ve coğrafi şartlardan dolayı Kırgızistan'daki çeltik tarımının tarihi çok eski yıllara dayanmaktadır. Ekili çeltiğin kökeni birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Çoğu bilim adamı ata türlerinin çoğunun artık var olmadığına ve modern çeşitlerin şu anda bilinen türlerden geliştirildiğine inanmaktadır (Dabrowski ve ark., 2021). Kırgızistan'daki çeltiğin öneminin tüm dünyada olduğu gibi Kırgızistan'da da artmasına karşılık ekim alanı ve üretimin, gerek küresel ısınma ve beşeri koşullardan dolayı azalıp çoğaldığı, istikrarın tam sağlanmadığı görülmektedir. Kırgızistan'da özellikle Oş ve Calal-Abad bölgeleri çeltik tarımı için, gerek iklim gerekse topografik açıdan en ideal koşulları ihtiva etmekte ve çeltik üretiminin yarısından fazlası bu bölgeden sağlanmaktadır. Kırgızistan'da çeltik tarımının yüzlerce yıllık bir geçmişinin olduğu bilinmekle beraber, tarımın ilk olarak nerede ve ne zaman başladığına dair kesin bir kanıt bulunmamaktadır. Fakat İpek Yolu üzerinden eski çağlarda girdiği görüşü hâkimdir. Nitekim ilk çeltik fabrikası da 1916 yılında yine Oş şehrinde kurulmuştur. Çeltiğin, Kırgız Cumhuriyeti'nin ilanından önce Oş, Batken ve Calal-Abad bölgelerindeki varlıklı ailelerce tarımının yapıldığı ve tüketildiği ifade edilmektedir (Smailov ve ark., 2020).

Son yıllarda Kırgızistan'da çeltik üretiminin önemi giderek artmaktadır. Kırgız Cumhuriyeti Ulusal İstatistik Komitesinin verilerine göre 2020 yılında Kırgızistan'da toplam olarak 570.888 hektar alanı tarımsal üretim için kullanılmıştır. Yaklaşık olarak 11.927 hektar çeltik ekimi için kullanılmaktadır. Bununla beraber Kırgızistan'da ekim alanlarının tüm tarımsal üretim alanları içerisindeki payı sadece % 2,08'dir. Buradan elde edilmiş olan ürün, global çeltik üretiminin çok az bir kısmına karşılık gelmektedir (FAO, 2022). Çeltik üreten ülkeler arasında Kırgızistan son sıralarda yer almaktadır (OECD, 2019). Aynı zamanda Kırgızistan'da üretilen çeltiklerin verimi dünya ortalamasının altındadır. Kırgızistan'da çeltik yetiştiriciliği ana alanları Oş (Özgen, Kara-Kulja, Karasu ve Apavan), Calal-Abad (Suzak, Bazarkorgon, Nooken ve Aksu) ve Batken (Kadamjai-Ak-Turpak ve Leylek) olmak üzere üç bölgeden oluşmaktadır (Şekil 2). Kırgız Cumhuriyeti Ulusal İstatistik Komitesinin verilerine göre en çok çeltik üretilen bölge % 48 ile Calal-Abad iken ekim alanı ve çeltik verimliliği en yüksek yer Özgen ilçesidir (Oş bölgesi) (Smailov ve ark., 2020).



Şekil 2 / Figure 2. Kırgızistan'da çeltik tarımı yapılan bölgeler / Regions of paddy cultivation in Kyrgyzstan (Britannica, 2022).

5. Kırgızistan'da çeltik tarımını etkileyen coğrafi faktörler / Geographical factors affecting paddy cultivation in Kyrgyzstan

Kırgızistan'dan çeltik tarımının dağılımını etkileyen önemli coğrafi faktörlerden biri iklimdir. Çeltik, tropikal ve subtropikal habitatların doğal bitkisidir. Bu perspektifle iklimatik etkiler içerisinde çeltik tarımını en çok etkileyen, sıcaklık ve kullanılabilir suya ulaşımır. Kırgızistan'da Calal-Abad, Oş ve Batken bölgelerinin iklimleri çeltik tarımına en uygun yerlerdir (Devkota, 2011).

Kırgızistan'da çeltik ekiminin dağılımını etkileyen önemli faktörlerden biri de topografyadır. Genel olarak çeltik tarımı için düz, düze yakın veya çok iyi düzenlenmiş toprak parçası tercih edilmektedir ki bu durum, çeltik tarımı için gereken sulamanın kolay ve rahatça yapılabilirdiği ova ve vadi tabanlarını göstermektedir. Nitekim Malezya (Kedah eyaleti), Endonezya (Sumatra Eyaleti), Tayland (Patani eyaleti) gibi uzakdoğu ülkelerinde düz ovalarda ve engebeli alanlarda tarasaklarla ve tavaların bu teraslarda kurulması sonucunda rahatlıkla çeltik yetiştiriciliği yapılabilmektedir (Firdaus ve ark., 2020). Çeltik tavaları hazırlanırken az eğimli olmalarına dikkat edilmesi ve tavalardaki suyun bitkinin gelişimi için suda çözülmüş O₂ (oksijen) bakımından önemli olduğundan devamlılığının sağlanması gereklidir. Bu bağlamda, Kırgızistan'da en geniş çeltik ekili alanlarına sahip Calal-Abad, Oş ve Batken bölgelerinde tavaların ideal özellikleri taşıdıkları

gözlemlenmektedir (Monfreda ver ark., 2008).

Kırgızistan'da çeltik tarımının dağılımını etkileyen coğrafi faktörler arasında toprak özellikleri de girmektedir. Çeltik, toprak isteği bakımından çok seçici olmayıp bünyesi kumlu-tınlıdan ağır killi olanlara kadar çeşitli topraklarda yetiştirilebilse de, yüksek düzeyde verim almak için toprağın bitki besin maddelerince zengin yumuşak ve su geçirmeyen killi bir yapıda olması gerekmektedir (Taşeva, 2021). Çeltiklerin su içerisinde köklerinin ideal gelişimi (çeşitlere göre farklılık gösterebilir) için 20-25 cm derinlik ve 4,5-7,5 arasındaki pH değerine sahip topraklarda gerçekleşmektedir. Çeltik tarımı için, tuzlu toprakların yıkanması ve remediasyonunun da ayrı bir önemi vardır. Bunlarla beraber çeltik tarımı için alüvyon yapılı topraklar en uygun toprak çeşidi olmasına karşın, toprak yapısındaki kum ve kireç oranı arttıkça uygunluğun giderek azaldığı bilinmektedir. Aynı zamanda çeltik bitkisi, her ne kadar tuzlu toprakları sevmese de, verimsiz, kireççe zengin ve çorak topraklara orta derecede dayanma özelliğine sahip çeşitleri de bulunmaktadır (Taşgil ve Şahin, 2011; Nádvorníková ve ark., 2018).

6. Kırgızistan'daki bazı önemli çeltik çeşitleri / Some important paddy varieties in Kyrgyzstan

6.1. Özgen çeltiği / Ozgen paddy

İsmi Kırgızistan'da bulunan Özgen şehriden alan Özgen çeltiği çeltik türü, diğer çeltik çeşitlerinden sadece tadı ile değil, aynı zamanda faydalı özelliklerinin bolluğu ile de farklılık göstermektedir. Özgen çeltiğinde % 90 nişasta, % 13 protein (normal pirinçte yaklaşık % 6), B2 vitamini, riboflavin, % 0,5 yağ, bol miktarda lif içeriği ve insan vücudu için yararlı diğer mineraller bulunmaktadır. Özgen çeltiğinin tüketimi eski zamanlara dayansa da besinsel özelliklerinin bilimsel çalışmalar ile desteklenmesinden sonra bazı hekimler tarafından özellikle diyet yemekleri menüsünde de tüketilmesinin tavsiye edildiği belirtilmektedir (Taşeva, 2021).

Özgen bölgesine başlıca dört nehir akmaktadır. Bu nehirlerden biri olan Karadarya nehri Doğu Türkistan sınırına yakın, yüksek dağlardan akarak Özgen iline gelmektedir. Bu nehir yatağının civarında çok fazla faydalı mineraller bulunduğu bilinmektedir. Dolayısıyla bu nehrin suyuyla beslenen ve büyüyen Özgen çeltiği mineral bakımından daha da zengin olmaktadır. Bununla birlikte çeltik çeşitlerinin verimi yalnızca tarlaların sulanacağı nehre ve ekildiği toprağa değil, aynı zamanda bu alanda belirli bir tür çeltiğin ne kadar süreyle yetiştiğine bağlı olarak değişmektedir. Bu bölgelerin dönüşümlü olarak tarımsal faaliyetlerde kullanılmasının birçok faydasının olacağı tavsiye edilmektedir. Ara verilmeden sürekli çeltik ekilmesi halinde veriminin azalacağı, toprak kalitesinin düşeceği belirtilmektedir (Mir, 2022).

Kırgızistan, Rusya ve Kazakistan'da yaygın olarak bilinen

“Uzgen pirinci”, Özgen çeltiğinden elde edilmektedir. Özgen bölgesinde eski zamanlardan günümüze kadar geleneksel yöntemler ile tarımı yapılan Özgen çeltiğinin son 20 yılda verimi ve kalitesi nispeten gelişim göstermiştir (Tablo 2). Bu gelişim sebepleri arasında bazı gübreler ve tarımda kullanılan kimyasalların olduğu belirtilmiştir. Günümüzde halen çeltik yetiştiricileri tarafından geleneksel yöntemler ile yetiştirilmeye devam edilmektedir (Time.kg, 2021). Özgen çeltiğinin en eski kökeni “Ak-uruk” (Arpa-şalı) ve “Kara-kıltırık” çeltik çeşitleri olduğu kabul edilmektedir. “Ak-uruk” çeşidinin ekili alanda hektar başına verimi 4.500-5.000 kilo civarında ve erken büyüme dönemi 90-100 gündür. “Kara-kıltırık” çeşidinde ise erken büyüme dönemi 110-120 gün ve ekili alanda hektar başına verimi 3000-3500 kilo civarında ve tane verimi % 50-55 oranındadır. Genel olarak yüksek kalitesi, tat ve lezzetinden dolayı yerel üreticiler tarafından küçük alanlarda ekimi yapılan bu çeltik çeşidinin düşük verimden dolayı son yıllarda ekime son yıllarda ekimi yok denecek kadar azalmıştır. Bununla beraber bu çeşidin ekiminin yapılmamaya başlanmasından dolayı bu türün yok olma sınırına yaklaştığı belirtilmektedir (Smailov ve ark., 2014).

Hauptvogel ve ark. (2012) tarafından yapılan çalışmada Özgen pirinci üzerinde protein, kül, yağ, karbonhidrat, enerji değeri, nişasta ve diyet lifi içeriğini belirlemek için kimyasal içerik analizleri yapılmıştır. Ak-uruk çeltiğinde protein içeriğinin ortalama % 8,04 olduğu bazı numunelerinde % 7,59 ile % 9,45 arasında değiştiği belirtilmiştir. Bu değerlerin, geleneksel veri tabanında beyan edilen protein içeriğinden % 2,33 daha yüksek olduğu görülmektedir. Pirinç örneklerinin kül içeriği ortalama % 1,68 iken, “Ak-uruk” çeşidinde bu oranın % 1,74 ile % 2,59 arasında değişmiştir. Pirinç nispeten az miktarda yağ içerir (500 mg/100g), ancak test edilen Özgen pirinç örneklerinde yağ içeriği % 0,97-2,74 arasında değişmiştir. “Ak-uruk” çeşidindeki karbonhidrat miktarının 72,11 g ile 76,80 g arasında ve nişasta içeriğinin de ortalama % 70,29 değerinde olduğu belirtilmiştir. Son olarak da enerji değeri 1480,25 kJ/100 g ile 1519,79 kJ/100 g olarak tespit edilmiştir.

6.2. Ak-Turpak çeltiği / Ak-Turpak paddy

Orta Asya Cumhuriyetlerinde eski çağlardan beri yetiştirilen ana kültürün ismi “Arpa Shalı”dır veya diğer adıyla “Devzira”dır. Bu ana kültürden doğal seleksiyon yöntemiyle “Ak-uruk”, Kara kıltırık, Tuya-tiş, Kazım (Özgen bölgesinde) ve Kadamjai bölgesinde (Ak-Turpak) “Caydari devzire” veya “Ak devzire” ve “Kılcıksız devzire” gibi çeşitler meydana gelmiştir. Bu kadar farklı çeltik çeşitlerinin meydana gelmesinde toprak yapısı, iklim, su rejimi gibi çeşitli faktörlerin etkili olduğu belirtilmektedir.

Bu çeşitlerin ayırt edici özelliği, büyüme mevsiminin erken olgunluğunun 90-110 gün olması ve güncel verilere göre hektarda 5-6 ton civarı düşük verim elde edilen çeşitler olması-

Tablo 2 / Table 2

Kırgızistandaki çeltik tarımının Oş bölgesindeki ve ilçeler arasındaki 2019 ve 2020 yıllara göre ekim alanları, üretim ve verimlilik istatistiği / Cultivation area, production and productivity statistics of paddy rice cultivation in Kyrgyzstan in Osh region and between districts by 2019 and 2020 (NSCKR, 2020).

Yıl		Oş Bölgesi	Aravan İlçesi	Karakulja İlçesi	Kara-su İlçesi	Özgen İlçesi
2019	Üretim alanı (ha)	3377	153	85	109	3030
	Üretim (ton)	11212,9	1128,8	212,6	253,9	9617,6
	Verimlilik	3170	120	90	104	3170
2020	Üretim alanı (ha)	3479	120	90	204	3165
	Üretim (ton)	11618,5	1142,5	226,4	242,3	10007,3
	Verimlilik	3150	4000	2520	2330	3160

dır. Ancak kalite göstergeleri açısından yurtdışından getirilen, yüksek verimli olmasına karşın geç olgunlaşan (yetiştirme mevsimi 140-160 gün) çeşitlerden çok daha üstündürler. Batken bölgesinde geçmişten günümüze yetiştirilen “Devzira” çeltik çeşidi atasal çeşit olması bakımından çok önemlidir. Ak-Turpak ilçesine yakın köylerin çoğunda bu çeltik çeşidi avantajlı yerler arasında olduğundan Suu boyunda bulunan köylerde de “Devzira” çeşidinin yetiştirilmesi için en uygun bölgeler arasında almaktadır. Ak-Turpak devzirası, Özgen çeltiğinden daha beyaz olduğundan “Ak Devzira” ismiyle tanınmaktadır. Yerel üreticiler, Ak-Turpak devzirasının kalitesinin değişmesini önlemek için periyodik olarak tohumlarını kaliteli tohumlar ile değiştirirler, yani en iyi tohumları elde etmek için, olgunlaşma döneminde manuel olarak elleri ile en kaliteli çeltik tanelerini koparıp ve böylece temiz tohumları gelecek sene için muhafaza ederler (Smailov ve ark., 2020).

Kerima Makhmudova’ya göre 9. yüzyıldan itibaren Ak-devziradan yapılmış pilavın düğünlerde ve diğer önemli törenlerde saygın ve özel ikram olarak sunulması bir gelenek haline gelmiştir. Şu anda Ak-Turpak bölgesi genelinde 2.500 hektarda Ak-Turpak çeltik yetiştirilmekte ve yaklaşık 7.000 ton pirinç üretilmektedir. Kırgızistan’da yetiştirilen çeltiğin bir kısmı, Tacikistan Cumhuriyeti’nde işlenmekte ve işlendikten sonra bir kısmı “Üretim Yeri Tacikistan” damgasıyla dış ülkelere ihraç edilmektedir. Bununla birlikte halihazırda Ak-Turpak bölge idaresinde 20’nin üzerinde modern taşlama makinesi faaliyet göstermektedir (Nádovniková ve ark., 2018; Smailov ve ark., 2020; Otunchieva ve ark., 2021).

Ak-Turpak pirincinin taneleri iri, renkleri açık gri pigmentlidir. Bitkinin yetiştirilme ortam sıcaklığı ve nemi ekosisteme uygundur. Normal bir hasat alabilmek için sıcaklığın 10 santigrat derecenin üzerinde olması gerekir. Büyüme mevsimi boyunca, ortalama sıcaklık en az 15 derece olmalıdır. Çimlenme için 13 ve 16 dereceye ek olarak tam sağlıklı bitki eldesi için 15-19 dereceden düşük olmaması gerekmektedir. Sap kalınlığı 3-6 mm, yükseklik 50 cm’den 1 m’ye kadar çıkabilmektedir. Pirinç taneleri yuvarlak ve ovaldır. 1000 tane ağırlığı 26 gramdır. Çeltiğin büyüme mevsimi 90 gündür. Çeltik ılık ve nemli toprağa ekilir. Çeltik tohumları 10-12 derecelik bir sıcaklıkta hızla filizlenir. Ortalama 15 gün içinde, suyun yüzeyinde üç ile dört çeltik yaprağı belirir ve yapraklar kalınlaşır (Smailov ve ark., 2020). Son yıllarda Batken bölgesinde üretilen çeltik (Ak-Turpak), temelde % 100’ü beyaz olan ve diyet yemeklerinde kullanıldığından popülerlik kazanmıştır. Batken bölgesinde, çeltik ekim alanlarının genişlemesi çok sınırlıdır. Bu nedenle en acil sorunlardan biri olarak verim ve kaliteyi artırmaya, toprak verimliliğini ve ekolojii korumaya yönelik önlemlerin artırılmasıdır. Tüm bunlar, Kırgızistan’ın sürdürülebilir kalkınma planları ve FAO / BM Dünya Gıda Programı’nın (WFP UNP) ortak misyonuyla tamamen örtüşmektedir (FAO, 2010).

Batken bölgesi için yukarıdaki faktörler dikkate alındığında, çeltik ekimi ve daha fazla verimi ekonomi için büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, toprak verimliliğini korurken çeltik yetiştiriciliği ve verimini artırmaya yönelik sorunları çözmek önemlidir (Smailov ve ark., 2020).

7. Sonuç ve öneriler / Conclusion and recommendations

Son yıllarda Kırgızistan’da çeltik ekim alanında artışlar görülmekte ve aynı zamanda çeltik verimlerinin de nispeten arttığı gözlenmektedir. Ancak pirinç tüketimi iç üretim miktarından çok fazladır. Çeltik üretim alanlarının sınırlı olması

ve üretimin özellikle sadece “Sulanarak yapılan üretim (Irrigated Lowland)” metodu ile yapılmasından dolayı; ayrıca sulak yerler ile belirli alanlarda ekim yapma zorunluluğu gibi sebeplerden ötürü üretimi sınırlandırılmış ve ithalatı kaçınılmaz hale gelmiştir.

Nüfus artışı ile birlikte mutfak kültüründe de pirinç tüketiminin artmasıyla ülke çapında tüketim daha da artmıştır. Kırgız halkının yerli pirinçleri tercih etmesinden dolayı ithal pirinç tüketiminde nispi düşüşler görülmüştür. Son yıllarda yurt dışından gelen pirinçlerin fiyat performans avantajlarının bulunması bu çeşitlerin yerli tüketiciler tarafından tercih edilmesine neden olmaktadır. Bu nedenlerden dolayı yerel Kırgız çeltik çeşitlerinin üretiminde verimliliğin artırılması ve fiyatının ithal çeltiklerle rekabet edebilecek seviyeye çekilmesi gerekmektedir. Bunlara ilaveten geleneksel ıslah yöntemlerine alternatif metotların kullanılması gerekmektedir. Yerel çeltik çeşitlerinin ve Kırgız yemek kültürünün değişmez ürünlerinden olan Özgen ve Ak-Turpak çeltikleri üzerinde alternatif metotların denenerek verim ve kalitesinin artırılması önerilmektedir. Özellikle moleküler markörler yardımıyla kuraklığa toleranslı Özgen çeltikleri elde edilebilir. Aynı zamanda bitki doku kültürü metotları ile *in vitro* şartlarda çok daha kısa zamanlarda verimi yüksek Özgen çeltikleri elde edilebilir.

Biyoteknolojik metotların yardımıyla, rekombinant gen teknolojileri kullanılarak farklı organizmalardan gerekli genler izole edilerek çeltiklere transfer edilebilir ve böylelikle elit çeltikler elde edilebilir. Bunların yanı sıra Kırgızistan coğrafi şartları baz alınarak kuraklığa toleranslı olan kır çeltiğine benzer özelliklerde yeni nesil çeltikler elde edilebilir.

Ayrıca, coğrafi bakımdan nispeten yüksek kesimlerde ve normalden çok daha kısa vejetasyon süresine sahip çeltik çeşitlerini modern yöntemler ile yetiştirerek ve yağışa/kar erimesine bağlı olarak gelişen “kır çeltikçiliği” yapılabilir. Unutulmamalıdır ki küresel ısınma, kullanılabilir su kaynaklarının azlığı gibi sebeplerden dolayı kır çeltiğinin önemi giderek artmaktadır. Günümüzde küresel çeltik üretiminin % 12’si kır çeltiğinden oluşmaktadır. Kırgızistan’da hâlihazırda herhangi bir kır çeltiği üretimi mevcut değildir. Kırgızistan’da çeltik verimi dünya ortalamasının altında olduğu için bahsi geçen teknikler kullanılarak verim ve kalite artışları sağlanarak dünya ortalamasının üzerine çıkabilirse, pirinçte ithalat sorununun büyük ölçüde azalacağı düşünülmektedir.

Yerel çeltikler gibi Kırgız coğrafyasının vazgeçilmezlerinden olan çeltiklerin maliyetlerinin de azaltılması hedeflenmelidir. Özgen çeltik çeşitleri ile ata formları geniş bir varyasyona sahip olacağından ıslah programlarının yapılması başarıyı artırabilir. Özgen çeltiğinde verimin artırılması Kırgızistan’ın çeltik ihtiyacında yurtdışı bağımlılığını önemli derece azaltabilecektir.

Bu nedenle, tam tahıl üretimi ve tüketiminin teşviki için, tarım bilimi, biyokimya, biyoteknoloji, işleme, depolama, pazarlama ve tüketici bilinçlerini içeren disiplinler arası bir program oluşturulması önemlidir. Son olarak, hazırlanacak çeltik ıslah programlarında, gelecekte çeltiğin tam tahıllı pirinç olarak tercih edilen tüketimini hesaba katmalı bu konuyla ilgili olarak kalite özelliklerini dikkate alarak modern biyoteknolojik yöntemler kullanmaya odaklanılmalıdır.

Teşekkür / Acknowledgments: Bu çalışma Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi tarafından KTMU-BAP-2020.FB.01 nolu proje kapsamında desteklenmiştir / This study was supported by Kyrgyz-Turkish Manas University, KTMU-

BAP-2020.FB.01.

Çıkar çatışması / Conflict of interest: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder / The authors declare that they have no conflict of interests.

Kaynaklar / References

- Абидлаева, Ж. Т. (2017). Факторы, влияющие на эффективность производства риса. *Вестник Казанского государственного аграрного университета*, 12(4), 87-90.
- Acquistucci, R., Francisci, R., Bucci, R., Ritota, M., & Mazzini, F. (2009). Nutritional and physicochemical characterisation of Italian rice flours and starches. *Food Science and Technology Research*, 15(5), 507-518.
- Aiyswaraya, S., Saraswathi, R., Ramchander, S., Vinoth, R., Uma, D., Sudhakar, D., & Robin, S. (2017). An insight into total soluble proteins across rice (*Oryza sativa* L.) germplasm accessions. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(12), 2254-2269.
- Akay, H. (2010). Çeltikte (*Oryza sativa* L.) farklı somatik explantlardan kallus oluşumunun ve bitki elde etme potansiyelinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, (pp. 1-140). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Türkiye
- Akay, H. (2020). Bazı çeltik çeşitlerinin fiziksel, kimyasal ve pışme özelliklerinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 35(3), 438-445.
- Akay, H. (2022). Grain and straw yield of paddy cultivars and feed quality traits of paddy straw. *Gesunde Pflanzen*, 1-12.
- Akay, H., Sezer, I., & Mut, Z. (2018). Coğrafi işaretler ve tosyaya yerel çeltik genotipleri örneği. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(2), 81-85.
- Alam, M. M., Hasanuzzaman, M., & Nahar, K. (2009). Tiller dynamics of three irrigated rice varieties under varying phosphorus levels. *American-Eurasian Journal of Agronomy*, 2(2), 89-94.
- Andrew-Peter-Leon M. T., Ramchander, S., Kumar, K. K., Muthamilaran, M., & Pillai, M. A. (2021). Assessment of efficacy of mutagenesis of gamma-irradiation in plant height and days to maturity through expression analysis in rice. *PLoS one*, 16(1), e0245603.
- Arvas, Y. E., Kocaçalışkan, İ., Ordu, E., & Erişen, S. (2022). Comparative retrotransposon analysis of mutant and non-mutant rice varieties grown at different salt concentrations. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 36(1), 25-33.
- Arvas, Y., & Kaya, Y. (2019). Genetiği değiştirilmiş bitkilerin biyolojik çeşitliliğe potansiyel etkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 29(1), 168-177.
- Bandumula, N. (2018). Rice production in Asia: Key to global food security. *Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: Biological Sciences*, 88(4), 1323-1328.
- Bhar, S., Bose, T., Dutta, A., & Mande, S. S. (2021). A perspective on the benefits of consumption of parboiled rice over brown rice for glycaemic control. *European Journal of Nutrition*, 61(2), 615-624.
- Britannica, (2022). Official Website of Britannica, <https://www.britannica.com/place/Kyrgyzstan/People>, Last Accessed on April, 2022.
- Bodie, A. R., Micciche, A. C., Atungulu, G. G., Rothrock Jr, M. J., & Ricke, S. C. (2019). Current trends of rice milling byproducts for agricultural applications and alternative food production systems. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 3, 47.
- Cao, X., Li, C., Wen, H., & Gu, Z. (2010). Extraction technique and characteristics of soluble protein in germinated brown rice. *International Journal of Food Properties*, 13(4), 810-820.
- Carcea, M. (2021). Value of wholegrain rice in a healthy human nutrition. *Agriculture*, 11(8), 720.
- Chang, T. (2000). Rice. In: Kiple K., Ornelas K. (eds) *The Cambridge World History of Food* (pp. 132-149). Cambridge, Cambridge University Press.
- Chaudhari, P. R., Tamrakar, N., Singh, L., Tandon, A., & Sharma, D. (2018). Rice nutritional and medicinal properties: A. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(2), 150-156.
- Cheng, H. H., Huang, H. Y., Chen, Y. Y., Huang, C. L., Chang, C. J., Chen, H. L., & Lai, M. H. (2010). Ameliorative effects of stabilized rice bran on type 2 diabetes patients. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 56(1), 45-51.
- Dabrowski, V., Bouchaud, C., Tengberg, M., & Mouton, M. (2021). Crop processing, consumption and trade of Asian rice (*Oryza sativa* L.) in the Arabian Peninsula during Antiquity: earliest evidence from Mleiha (third c. AD), United Arab Emirates. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 13(2), 1-19.
- Devkota, K. P. (2011). Resource utilization and sustainability of conservation-based rice-wheat cropping systems in Central Asia, Doctoral dissertation, (pp. 1-167). Universitäts-und Landesbibliothek Bonn.
- Ding, Y. (1957). The origin and evolution of Chinese cultivated rice. *Journal of Agriculture*, 8(3), 243-260.
- Ding, Y. Z., Zhang, Y. D., & Shi, Y. P. (2022). Polyaniline spinel particles with ultrahigh-performance liquid chromatography tandem mass spectrometry for rapid vitamin B9 determination in rice. *Talanta*, 241, 123278.
- FAO. (2010). Official Website of Food and Agriculture Organization of the United Nations, Kırgız Cumhuriyeti'nde Ortak WFP / FAO Mahsul Değerlendirmesi ve Gıda Güvenliği Değerlendirmesi (CFSAM) Misyonu: Kırgız Cumhuriyeti'nde FAO / WFP, <https://www.fao.org/home/en>, Last Accessed on April, 2022.
- FAO. (2022). Official Website of Statistics of the Food and Agriculture Organisation of the United Nations, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>, Last Accessed on April, 2022.
- Fatchiyah, F., Sari, D. R. T., Safitri, A., & Cairns, J. R. (2020). Phytochemical compound and nutritional value in black rice from Java Island, Indonesia. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11(7), 414-421.
- Filiz, E., Uras, M. E., Ozyigit, I. I., Sen, U., & Gungor, H. (2018). Genetic diversity and phylogenetic analyses of Turkish rice varieties revealed by ISSR markers and chloroplast trnL-F region. *Fresenius Environmental Bulletin*, 27(12), 8351-8358.
- Firdaus, R. R., Leong Tan, M., Rahmat, S. R., & Senevi Gunaratne, M. (2020). Paddy, rice and food security in Malaysia: A review of climate change impacts. *Cogent Social Sciences*, 6(1), 1818373.
- Fukagawa, N. K., & Ziska, L. H. (2019). Rice: Importance for global nutrition. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, 65(Supplement), S2-S3.
- Gaikwad, K. B., Singh, N., Kaur, P., Rani, S., Babu H. P., & Singh, K. (2021). Deployment of wild relatives for genetic improvement in rice (*Oryza sativa*). *Plant Breeding*, 140(1), 23-52.
- Gain, H., Nandi, D., Kumari, D., Das, A., Dasgupta, S. B., & Banerjee, J. (2022). Genome-wide identification of CAMTA gene family members in rice (*Oryza sativa* L.) and in silico study on their versatility in respect to gene expression and promoter structure. *Functional & Integrative Genomics*, 22(2), 193-214.
- Garris, A. J., Tai, T. H., Coburn, J., Kresovich, S., & McCouch, S. (2005). Genetic structure and diversity in *Oryza sativa* L. *Genetics*, 169(3), 1631-1638.
- Gross, B. L., & Zhao, Z. (2014). Archaeological and genetic insights into the origins of domesticated rice. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(17), 6190-6197.
- Hashimoto, S., Shogren, M. D., & Pomeranz, Y. (1987). Cereal pentosans: their estimation and significance. I. Pentosans in wheat and milled wheat products. *Cereal Chemistry*, 64(1), 30-34.
- Hauptvogel, P., Jezerská, Z., Bieliková, M., & Gregová, E. (2012). Characterization of quality and genetic identification of Uzgen rice. *Recent Advances in Plant Biotechnology*, 24-30.
- Jabeen, Z., Fayyaz, H. A., Irshad, F., Hussain, N., Hassan, M. N., Li, J., ... & Alsubeie, M. S. (2021). Sodium nitroprusside application improves morphological and physiological attributes of soybean (*Glycine max* L.) under salinity stress. *PLoS One*, 16(4), e0248207.
- Kaya, Y., & Karakutuk, S. (2018). Effects of different growth regulators on regeneration of Turkish upland rice. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 33(3), 226-231.
- Kaya, Y., Aksoy, H. M., Edibeib, M. F., Wahab, R. A., Ozyigit, I. I., Hamid, A. A. A., ... & Aslan, A. (2020). Agrobacterium-mediated

- transformation of Turkish upland rice (*Oryza sativa* L.) for Dalapon herbicide tolerance. *Indian Journal of Biotechnology*, 19, 237-243.
- Kaya, Y., Kuyumcu, G., Karakütük, S., & Arvas, Y. E. (2017). Kır çeltik bitkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(1), 151-156.
- Kennedy, G., & Burlingame, B. (2003). Analysis of food composition data on rice from a plant genetic resources perspective. *Food Chemistry*, 80(4), 589-596.
- Khalua, R. K., Tewari, S., & Mondal, R. (2019). Nutritional comparison between brown rice and white rice. *Magnesium*, 5, 20.
- Kiple, K. F., & Ornelas, K. C. (2000). *The Cambridge world history of food*. (pp. 1-145). Cambridge University Press.
- Liu, K. L., Zheng, J. B., & Chen, F. S. (2017). Relationships between degree of milling and loss of Vitamin B, minerals, and change in amino acid composition of brown rice. *LWT-Food Science and Technology*, 82, 429-436.
- Lu, Y., Xu, Y., & Li, N. (2022). Early Domestication History of Asian Rice Revealed by Mutations and Genome-Wide Analysis of Gene Genealogies. *Rice*, 15(1), 1-20.
- Mauleon, R., McNally, K., Liu, X., & Alexandrov, N. (2014). The 3000 rice genomes project. *GigaScience*, 3(1), 1-6.
- Mir, (2022). Official Website of Mir24.TV, <https://mir24.tv/articles/16369398/uzgenskii-ris-samyi-ELITNYI-I-zagadochnyi-sort-risa-v-%20kyrgyzstane>, Last Accessed on April, 2022.
- Mishra, A., Shamim, M., Siddiqui, M. W., Singh, A., Srivastava, D., & Singh, K. N. (2020). Genotypic Variation in Spatial Distribution of Fe in Rice Grains in Relation to Phytic Acid Content and Ferritin Gene Expression. *Rice Science*, 27(3), 227-236.
- Monfreda, C., Ramankutty, N., & Foley, J. A. (2008). Farming the planet: 2. Geographic distribution of crop areas, yields, physiological types, and net primary production in the year 2000. *Global Biogeochemical Cycles*, 22(1).
- Muhammed Azharudheen, T. P., Nayak, A. K., Behera, S., Anilkumar, C., Marndi, B. C., Moharana, D., ... & Sah, R. P. (2022). Genome-wide association analysis for plant type characters and yield using cgSSR markers in rice (*Oryza sativa* L.). *Euphytica*, 218(6), 1-13.
- Nadir, S., Xiong, H. B., Zhu, Q., Zhang, X. L., Xu, H. Y., Li, J., ... & Chen, L. J. (2017). Weedy rice in sustainable rice production. *A review. Agronomy for Sustainable Development*, 37(5), 1-14.
- Nádorníková, M., Banout, J., Herák, D., & Verner, V. (2018). Evaluation of physical properties of rice used in traditional Kyrgyz Cuisine. *Food Science & Nutrition*, 6(6), 1778-1787.
- NSCKR. (2020). Official Website of National Statistical Committee of the Kyrgyz Republic, О СБОРЕ УРОЖАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В 2020 ГОДУ, <http://www.stat.kg/ru/statistics/download/operational/1330/>, Last Accessed on April, 2022.
- OECD. (2019). Official Website of OECD iLibrary, Safety Assessment of Foods and Feeds Derived from Transgenic Crops, Volume 3: Common bean, Rice, Cowpea and Apple Compositional Considerations, Novel Food and Feed Safety, OECD Publishing, Paris, https://www.oecd-ilibrary.org/environment/safety-assessment-of-foods-and-feeds-derived-from-transgenic-crops-volume-3_f04f3c98-en, Last Accessed on April, 2022.
- Otunchieva, A., Borbodoev, J., & Ploeger, A. (2021). The transformation of food culture on the case of Kyrgyz nomads—A historical overview. *Sustainability*, 13(15), 8371.
- Panda, S., Aranya, B., Subham, P., & Gyana, R. S. (2020). Grain (*Oryza sativa* & *Triticum*) crisis in Asian Country: Application of common aromatic spices (*Syzygium aromaticum* & *Cinnamomum verum*) as grain preservatives. *International Journal of Scientific Development and Research*, 5(8), 448-456.
- Poehlman, J. M., & Sleper, D. A. (1995). *Breeding field crops*. Iowa State University Digital Press. USA.
- Prom-U-Thai, C., & Rerkasem, B. (2020). Rice quality improvement. *A review. Agronomy for Sustainable Development*, 40(4), 1-16.
- Puncha-Arnon, S., & Uttapap, D. (2013). Rice starch vs. rice flour: Differences in their properties when modified by heat–moisture treatment. *Carbohydrate Polymers*, 91(1), 85-91.
- Rahman, M. A., Hasegawa, H., Rahman, M. M., Miah, M. M., & Tasmin, A. (2008). Arsenic accumulation in rice (*Oryza sativa* L.): human exposure through food chain. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 69(2), 317-324.
- Ranajit K., Souvik Tjo, Rita M., (2019). Nutritional comparison between brown rice and whiterice. *The Pharma Innovation Journal*, 8(6): 997-998.
- Rathna Priya, T. S., Eliazar Nelson, A. R. L., Ravichandran, K., & Antony, U. (2019). Nutritional and functional properties of coloured rice varieties of South India: a review. *Journal of Ethnic Foods*, 6(1), 1-11.
- Reshmi, R., & Nandini, P. V. (2018). Medicinal properties of Njavara rice (*Oryza sativa* L.) cv. *International Journal of Advanced Engineering, Management and Science*, 4(3), 239980.
- Rijal, S., & Devkota, Y. (2020). A review on various management method of rice blast disease. *Malaysian Journal of Sustainable Agriculture*, 4(1), 14-18.
- Sabirkulova, T. (2022). Kırgızistan’da yetiştirilen yerel Ak-Turpak çeltik çeşidinin *in vitro* şartlarda doku kültürü parametrelerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, (pp. 1-60). Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi, Kırgızistan.
- Sadia, O. A. (2012). Seed health testing of rice and the comparison of field incidence and laboratory counts of *Drechslera oryzae* (*Bipolaris oryzae*) and *Pyricularia oryzae* in Ghana, Master’s Thesis, (pp. 1-60). School of Graduate Studies, Kwame Nkrumah University of Science and Technology.
- Seck, P. A., Diagne, A., Mohanty, S., & Wopereis, M. (2012). Crops that feed the world 7: Rice. *Food Security*, 4(1), 7-24.
- Singh, V. J., Bhowmick, P. K., Vinod, K. K., Krishnan, S. G., Nandakumar, S., Kumar, A., ... & Singh, A. K. (2022). Population structure of a worldwide collection of tropical japonica rice indicates limited geographic differentiation and shows promising genetic variability associated with new plant type. *Genes*, 13(3), 484.
- Smailov, E. A., Akmatiev, A. T., Tashmatova, N. K. (2020) Batken bölgesinde piriñ ekimi üretim mühendisliği ve teknolojisinde öneriler. Bişkek.
- Smailov, E. A., Dzhusev, A. B. D., Islamov, M. M., & Smailova H. E. (2014). Uzgen bölgesinde yetiştirilen piriñ çeşitlerinin verimi ve özellikleri. *İzvestia Osh TU*, 2(2).
- Spengler, R. N., Stark, S., Zhou, X., Fuks, D., Tang, L., Mir-Makhamad, B., ... & Boivin, N. (2021). A journey to the west: the ancient dispersal of rice out of East Asia. *Rice*, 14(1), 1-18.
- Sürek, H. (2003). *Çeltik tarımı*. Hasad Yayınları, İstanbul.
- Swamy, B. M., & Kumar, A. (2013). Genomics-based precision breeding approaches to improve drought tolerance in rice. *Biotechnology Advances*, 31(8), 1308-1318.
- Taalat, K., Javed, M. A., Huyop, F. Z., & Kaya, Y. (2021). Plant tissue culture of *Nicotiana tabacum* cv. TAPM 26 and its minimum inhibition against herbicide-Dalapon. *MANAS Journal of Engineering*, 9(Special 1), 35-42.
- Taşeva, G. (2021). Yerel özgen çeltik çeşitlerinin *in vitro* koşullarda doku kültürü parametrelerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, (pp. 1-111). Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi, Bişkek, Kırgızistan.
- Taşlıgil, N., & Şahin, G. (2011). Türkiye’de çeltik (*Oryza sativa* L.) yetiştiriciliği ve coğrafi dağılımı. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (6), 182-203.
- Time.kg, (2021). Official Website of Time.kg, <http://www.time.kg/vremyayk/3624-uzgenskiy-ris.html>, Last Accessed on April, 2022.
- USDA, (2022). Official Website of United States Department of Agriculture, Grain: World Markets and Trade, <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/grain.pdf>, Last Accessed on April, 2022.
- Vaughan, D. A., Lu, B. R., & Tomooka, N. (2008). Was Asian rice (*Oryza sativa*) domesticated more than once?. *Rice*, 1(1), 16-24.
- Vavilov, N. I. (1926). Studies on the origin of cultivated plants. *Bulletin Applied Biology*, 16, 139-248.
- Vega Rodríguez, A., Rodríguez-Oramas, C., Sanjuán Velázquez, E., Hardisson de la Torre, A., Rubio Armendáriz, C., & Carrascosa Iruzubieta, C. (2022). Myths and realities about genetically modified food: A risk-benefit analysis. *Applied Sciences*, 12(6), 2861.
- Vici, G., Perinelli, D. R., Camilletti, D., Carotenuto, F., Belli, L., & Polzonetti, V. (2021). Nutritional properties of rice varieties commonly consumed in Italy and applicability in Gluten free diet. *Foods*, 10(6), 1375.
- Walter, M., & Marchesan, E. (2011). Phenolic compounds and antioxidant activity of rice. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 54, 371-377.
- Wang, K. M., Wu, J. G., Li, G., Yang, Z. W., & Shi, C. H. (2011).

- Distribution of phytic acid and mineral elements in three indica rice (*Oryza sativa* L.) cultivars. *Journal of Cereal Science*, 54(1), 116-121.
- Wu, Y., Xu, Y., Du, Y., Zhao, X., Hu, R., Fan, X., ... & Zhao, K. (2017). Dietary safety assessment of genetically modified rice EH rich in β -carotene. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 88, 66-71.
- Ye, L., Wang, C., Wang, S., Zhou, S., & Liu, X. (2016). Thermal and rheological properties of brown flour from Indica rice. *Journal of Cereal Science*, 70, 270-274.
- Zhukova, N. I., Tsoi, E. A., Kovalevskaya, V. A., & Zemnukhova, L. A. (2013). Some biochemical parameters of rice varieties of Primorskii krai. *Russian Journal of Bioorganic Chemistry*, 39(7), 739-742.

Cite as/Atf şekli: Tasheva, G., Sabirkulova, T., Kydyralieva, B., Omurzakova, N., & Kaya, Y. (2022). Kırgızistan çeltik üretimine genel bir bakış. *Front Life Sci RT*, 3(2), 86-94.