**КЫРГЫЗ-ТҮРК МАНАС УНИВЕРСИТЕТИ**

**ТАБИГЫЙ ИЛИМДЕР ИНСТИТУТУ**

**КООМДУК ТАМАКТАНУУНУ УЮШТУРУУ ЖАНА ПРОДУКЦИЯНЫН ТЕХНОЛОГИЯСЫ БИЛИМ БАГЫТЫ**

# КЫРГЫЗСТАНДЫН ЖАҢГАК-МӨМӨ ТОКОЙЛОРУНАН ЖЫЙНАЛГАН ЖАҢГАКТАРДЫН ФИЗИКАЛЫК ЖАНА ХИМИЯЛЫК ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮН ИЗИЛДӨӨ


**Даярдаган**
**Бегай Журсунбек кызы**

**Жетекчиси**
**т.и.к., доцент Жамила Насировна Сманалиева**


**Магистрдик диссертация**

**Июнь 2019**

**БИШКЕК, КЫРГЫЗСТАН**


**2019**

**КЫРГЫЗСТАНДЫН ЖАҢГАК-МӨМӨ ТОКОЙЛОРУНАН ЖЫЙНАЛГАН ЖАҢГАКТАРДЫН ФИЗИКАЛЫК ЖАНА ХИМИЯЛЫК ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮН ИЗИЛДӨӨ**

**Бегай Журсунбек кызы**

**КЫРГЫЗ-ТҮРК «МАНАС» УНИВЕРСИТЕТИ**

**ТАБИГЫЙ ИЛИМДЕР ИНСТИТУТУ**

**КООМДУК ТАМАКТАНУУНУ УЮШТУРУУ ЖАНА ПРОДУКЦИЯНЫН ТЕХНОЛОГИЯСЫ БИЛИМ БАГЫТЫ**

# КЫРГЫЗСТАНДЫН ЖАҢГАК-МӨМӨ ТОКОЙЛОРУНАН ЖЫЙНАЛГАН ЖАҢГАКТАРДЫН ФИЗИКАЛЫК ЖАНА ХИМИЯЛЫК ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮН ИЗИЛДӨӨ

**Даярдаган**

**Бегай Журсунбек кызы**

**Жетекчиси**

**т.и.к., доцент Жамила Насировна Сманалиева**

**Магистрдик диссертация**

**Июнь 2019**

**БИШКЕК, КЫРГЫЗСТАН**

## ПЛАГИАТ ЖАСАЛБАГАНДЫГЫ ТУУРАЛУУ БИЛДИРҮҮ

Мен бул эмгекте алынган бардык маалыматтарды академиялык жана этикалык эрежелерге ылайык колдондум. Тагыраак айтканда, бул эмгекте колдонулган, бирок мага тиешелүү болбогон маалыматтардын бардыгын тиркемеде так көрсөттүм жана башка булактардан плагиат жасалбагандыгына ынандырып кетем.

Бегай Журсунбек кызы

Колу:

## BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Begay Cursunbek kızı

İmza:

## НУСКАМАГА ТУУРА КЕЛҮҮСҮ

“Кыргызстандын жаңгак-мөмө токойлорунан жыйналган жаңгактардын физикалык жана химиялык өзгөчөлүктөрүн изилдөө” аттуу магистрдик квалификациялык бүтүрүү иши, Кыргыз-Түрк “Манас” университети жогорку билим берүү жана квалификация бүтүрүү иштерин даярдоо жана жазуу нускамасына ылайык жасалды.

Бегай Журсунбек кызы | т.и.к., доц. Жамила Насировна Сманалиева

Колу: | Колу:

Тамак-аш инженерия багытынын башчысы

Т.и.к., доц. Анарсейит Дейдиев

Колу:

## YÖNERGEYE UYGUNLUK

“Kırgızıstan`ın ceviz meyve ormanlarında yetişen cevizlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin araştırılması’’ adlı Yüksek Lisans tezi, Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Tez Hazırlama ve Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Begay Cursunbek kızı | Doç. Dr. Camila Smanalıeva

İmza: | İmza:

Gıda Mühendisliği ABD Başkanı

Doç. Dr. Anarseyit Deydıev

İmza:

# КАБЫЛ АЛУУ ЖАНА ЧЕЧИМ

Т.и.к., доцент Жамила Сманалиева жетекчилигинде Бегай Журсунбек кызы тарабынан даярдалган «Кыргызстандын жаңгак-мөмө токойлорунан жыйналган жаңгактардын физикалык жана химиялык өзгөчүлөктөрүн изилдөө» темасындагы магистрдик иш, комиссия тарабынан Кыргыз-Түрк «Манас» университетинин Табигый илимдер институтунун "Коомдук тамактанууну уюштуруу жана продукциянын технологиясы" билим багытында магистрдик иш болуп кабыл алынды.

……./……./2019

**КОМИССИЯ:**

| | | |
|---|---|---|
| **Төрагасы:** | т.и.к., доц. Эламанова Р. Ш. | ……………….. |
| **Илимий жетекчи:** | т.и.к., доц. Сманалиева Ж.Н. | |
| **Мүчө:** | PhD, проф. Ылыжалы Ж. | ………………. |
| **Мүчө:** | т.и.к., доц. Дейдиев А.У | ………………. |
| **Мүчө:** | т.и.к. Касымакунова А. М. | ………………. |
| **Мүчө:** | х.и.к. Усубалиева А. | ……………….. |
| **Мүчө:** | Жард.доц., PhD. Өзбекова Ж. | ……………….. |

**ЧЕЧИМ:**

Бул магистирдик иштин кабыл алынышы Институт башкаруу кеңешинин …………….....датасына жана ……..........…санындагы чечими менен бекитилди.

……./……./2019

Доц. Др. Дагыстан Шимшек

Институт Мүдүрү

## KABUL VE ONAY

Doç. Dr. Camila Smanalieva danışmanlığında Begay Cursunbek kızı tarafından hazırlanan “Kırgızıstan`ın ceviz meyve ormanlarında yetişen cevizlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin araştırılması” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği AnaBilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

……./……./2019

**JÜRİ:**

| | | |
|---|---|---|
| **Komisyon başkanı** | Doç. Dr. Rimma ELAMANOVA | ………………. |
| **Danışman** | Doç. Dr. Camila SMANALİEVA | ……………. |
| **Üye** | Prof. Dr. Coşkan ILICALI | ………………. |
| **Üye** | Doç. Dr. Anarseyit DEYDİEV | ………………. |
| **Üye** | Dr. Aydaykan KASIMAKUNOVA | ………………. |
| **Üye** | Dr. Aygul USUBALİEVA | ………………. |
| **Üye** | Yrd. Doç. Dr. Cıldızay ÖZBEKOVA | ...…………….. |

**ONAY:**

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun ……………....tarih ve ……..........…sayılı kararı ile onaylanmıştır.

……/…..../2019

Doç. Dr. Dağıstan Şimşek

Enstitü Müdürü

**ЫРААЗЫЧЫЛЫК**

Бул магистрдик иш SUSWALFOOD илимий-изилдөө проектисинин алкагында аткарылды (funding code 01DK17016) .

Мага билим алууда салымы чоң, магистрдик ишти даярдоодо жардамын аябаган, ой-пикирлерин жана кеңешин айтып, туура багыт көрсөтүп турган жетекчим, техника илимдеринин кандидаты, доцент Сманалиева Жамила Насирована эжеге, лабораторлук изилдөөлөрдү жүргүзүүдө ар дайым жардам берип, кеңештерин айтып турган “Тамак-аш инженериясы” бөлүмүнүн докторанты Өскөнбаева Жылдыз жана PhD. Искакова Жаңыл эжелерге ыраазычылыгымды билдирем.

Магистрдик окуу процессинде окуткан “Тамак-аш инженериясы” бөлүмүнүн жана Табигый илимдер институтунун жалпы окутуучулар жамаатына жана кызматкерлерине ыраазычылыгымды билдирем.

Ошондой эле, изилдөө жүргүзүүдө мени ар дайым колдоп турган үй-бүлөмө ыраазычылыгымды билдирем.

Бегай Журсунбек кызы Бишкек,

июнь 2019

**КЫРГЫЗСТАНДЫН ЖАҢГАК-МӨМӨ ТОКОЙЛОРУНАН ЖЫЙНАЛГАН ЖАҢГАКТАРДЫН ФИЗИКАЛЫК ЖАНА ХИМИЯЛЫК ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮН ИЗИЛДӨӨ**

**Бегай Журсунбек кызы**

**Кыргыз-Түрк «Манас» университети, Табигый илимдер институту**

**Магистрдик диссертация, июнь 2019**

**Илимий жетекчи: т.и.к., доц. Жамила Насировна Сманалиева**

## КЫСКАЧА МАЗМУНУ

Жаңгак курамында май, белок, углевод, тамак-аш булалары, минералдык заттар, витаминдер жана антиоксиданттарды камтыгандыктан тамак-аш баалуулугу жогору азык болуп саналат. Кыргызстандын жаңгак-мөмө токойлорунун белгилүү болгондугуна карабастан, кыргыз жаңгагынын тамак-аш баалуулугу тууралуу маалыматтар жокко эсе, мындан улам анын физикалык касиеттеринин жана химиялык курамынын изилдениши жана башка жерлерде өскөн жаңгактардан болгон өзгөчөлүгүнүн белгилениши абдан маанилүү.

Изилдөө иши үчүн үлгүлөр Арсланбап жана Кызыл-Үңкүр жаңгак–мөмө токойлорунан төрт башка бийиктиктен, октябрь айында жыйналып алынды.

Кыргыз жаңгактары өлчөмдөрү боюнча орто болуп табылды жана алардын сфералуулугу 89,36 - 96,75% түздү. Ядронун чыгуу коэффициенти жогору болду (43,32 - 56,90%), жука кабыктуу (1,40 – 1,83 мм) болуп табылды. Майлардын камтылышы 50,37 - 69,72%, белоктор 13,40 - 22,23%, углеводдор 9,23 – 21,98%, ным 3,52 - 4,82%, тамак-аш булалары 5,36 - 10,46% жана күлдүн камтылышы 1,90 - 2,91% чектеринде жатат. Кыргыз жаңгактарында майлардын, белоктордун, углеводдордун кармалышы жогору болгондуктан, энергетикалык баалуулугу 630,19 - 717,46 ккал/100 г түздү.

Жаңгак үлгүлөрүндө жалпысынан жогорку эффективдүү суюктук хроматография ыкмасы аркылуу 16 амин кислотасы аныкталды, алардын ичинен эң көп аргинин (6,89 – 61,81 г/100 г белок), глутамин кислотасы (0,40 – 39,02 г/ 100 г белок), лейцин (2,75 – 21,33 г/100 г белок), метионин (1,73 – 7,60 г/100 г белок)

кармалаары аныкталды.

Май кислоталарын газ хроматографиясында аныктоодо май кислоталарынын ичинен эң көп болуп 56,46 – 67,99% чектеринде линол кислотасы табылды.

Жаңгактардын антиоксиданттык активдүүлүктөрү жогору жана ал көрсөткүч 0,008 - 0,12 мг/мл арасында болуп табылды.

**Ачкыч сөздөр:** жаңгак, май, амин кислоталары, тамак-аш баалуулугу, Кыргызстан.

**KIRGIZİSTAN`IN CEVİZ MEYVE ORMANLARINDA YETİŞEN CEVİZLERİN FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Begay CURSUNBEK KIZI**
**Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstütüsü**
**Yüksek Lisans Tezi, Haziran 2019**
**Danışman: Doç. Dr. Camila SMANALİEVA**

## GENİŞ ÖZET

Ceviz, besin değeri yüksek bir üründür. Cevizi fonksıyonel gıda yapan onun ana bileşenleri olan doymamış yağ asitleridir. Ceviz, protein, karbonhidrat, diyet lifi, mineral, vitamin ve antioksidanlar açısından da zengindir. Kırgızistan'ın ceviz ormanlarının dünyada bilinmesine rağmen, Kırgız cevizinin besin değeri hakkında bilimsel veriler yoktur. Bu da ürünlerin ihracatında sorun yaratabilir. Bölgesel bitkilerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin incelenmesi fonksiyönel özelliklere sahip yeni ürünlerin geliştirilmesine ve üretilen ürün yelpazesinin genişletilmesine olanak sağlayacaktır. Bu çalışmanın amacı, Kırgız cevizinin fiziksel özelliklerini ve kimyasal bileşimini belirtmek, cevizlerin büyüme yüksekliğinin fiziko-kimyasal özellikler üzerindeki etkisini incelemektir.

Çalışma için ceviz örnekleri Ekim ayında, Arslanbap ve Kızıl-Ünkür ceviz meyve ormanlarından dört farklı yükseklikten alınmıştır. Cevizin fiziksel göstergelerinden ölçüleri, küreselliği, meyve ve çekirdek ağırlığı, çekirdek oranı, kabuğunun kalınlığı ve rengi belirtilmiştir. Kimyasal özelliklerinden nem içeriği, protein ve yağ içeriği, diyet lifi ve kül içeriği olarak belirlenmiştir. Polifenol kaynağı olan cevizlerin antioksidan aktivitesi incelenmiştir.

Kırgız cevizlerinin ölçüleri orta, küreselliği (% 89.36 - 96.75) ve çekirdeklerin oranı (% 43.32 - 56.90) yüksek ve kabuğu ince (1.40 - 1.83 mm) bulunmuştur.

Yağ içeriği % 50.37 - 69.72, proteinler % 13.40 - 22.23, karbonhidratlar % 9.23 - 21.98 ve nem % 3.52 - 4.82 olarak bulunmuştur. Diyet lifi içeriği % 5.36 - 10.46 arasında, kül içeriği % 1.90 - 2.91 arasında değişmiştir. Yağ, protein ve karbonhidrat içeriği yüksek olduğundan, Kırgız cevizinin enerji değeri 630.19 - 717.46 kcal/100 g olarak bulunmuştur.

Yükseklik nem ve kül içeriği üzerinde olumlu bir etkiye sahip olabilir ($R^2$=0,58; $R^2$=0,50). Diğer parametrelerin yüksekliğe bağımlılığı belirlenmemiştir ($R^2<0,5$).

Ceviz örneklerinde 16 amino asit tespit edilmiştir ve en fazla olarak arginin (6.89 – 61.81 g/100 g protein), glutamik asit (0.40 – 39.02 g/100 g protein), lösin (2.75 – 21.33 g/100 g protein) ve metiyonin (1.73 – 7.60 g/100 g protein) bulunmuştur.

Yağ asitleri arasında, en çok linoleik asit % 56.46 - 67.99 arasında bulunmuştur.

Cevizin antioksidan aktivitesi yüksek olarak bulunmuştur ve $IC_{50}$ inhibisyon konsantrasyonunda 0.008 - 0.12 mg/ml arasında değişmiştir.

**Anahtar kelimeler:** ceviz, yağlar, amino asitler, besin değeri, Kırgızistan.

# ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ГРЕЦКИХ ОРЕХОВ, СОБРАННЫХ ИЗ ОРЕХОВО-ПЛОДОВЫХ ЛЕСОВ КЫРГЫЗСТАНА

**Бегай Журсунбек кызы**

**Кыргызско-Турецкий университет "Манас", Институт естественных наук**

**Магистерская Диссертация, июнь 2019**

**Научный руководитель: к.т.н., доц. Сманалиева Жамила Насировна**

## АННОТАЦИЯ

Грецкий орех является продуктом с высокой пищевой ценностью за счет содержания в нем жиров, белков, углеводов, пищевых волокон, минеральных веществ, витаминов и антиоксидантов. Несмотря на мировую известность орехово-плодовых лесов Кыргызстана, отсутствуют научные данные о пищевой ценности кыргызского грецкого ореха. В связи с этим, целью данного исследования является изучение физических свойств и химического состава кыргызского грецкого ореха и отметить его особенности.

Для исследования образцы были собраны из орехово-плодовых лесов Арсланбап и Кызыл-Ункур на четырех разных высотах.

Результаты исследования показали, что по размерам кыргызские орехи являются средними, их сферичность составляет от 89,36 до 96,75%. Коэффициент выхода ядер был высоким от 43,32 до 56,90%, что обусловлен тонкой скорлупой орехов (1,40 – 1,83 мм). Содержание жиров составило 50,37 - 69,72%, белков 13,40 - 22,23%, углеводов 9,23 – 21,98% и влаги 3,52 - 4,82%, соответственно. Содержание пищевых волокон находится в пределах от 5,36 до 10,46%, зольность варьировала в пределах от 1,90 до 2,91%. Из-за высокого содержания жиров, белков и углеводов, энергетическая ценность кыргызских грецких орехов также была высокой и составила 630,19 - 717,46 ккал/100 г.

В образцах грецкого ореха методом ВЭЖХ были выявлены 16 аминокислот. Основными аминокислотами явяются аргинин, количество которого составляет от 6,89 до 61,81 г/100 г белка, глутаминовая кислота от 0,40 до 39,02 г/100 г белка, лейцин от 2,75 до 21,33 г/100 г белка и метионин от 1,73 до 7,60 г/100 г белка.

Определение жирных кислот на газовом хроматографе показало, что из жирных

кислот больше всех содержится линолевая кислота и находится в пределах от 56,46 до 67,99%.

Антиоксидантная активность грецких орехов была высокой и составила от 0,008 до 0,12 мг/мл.

**Ключевые слова:** грецкий орех, жирные кислоты, аминокислоты, пищевая ценность, Кыргызстан.

**AN INVESTIGATION OF PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF WALNUTS GROWING IN THE WALNUT-FRUIT FORESTS OF KYRGYZSTAN**

**Begai ZHURSUNBEK KIZI**

**Kyrgyz Turkish «Manas» University, Graduate School of Natural and Applied Science**

**Master Thesis, June 2019**

**Supervisor: Ass.Prof. Dr. Jamila SMANALIEVA**

## ABSTRACT

Walnut is a product with high nutritional value due to its fats, proteins, carbohydrates, dietary fiber, minerals, vitamins and antioxidants content. Despite the fame of the walnut fruit forests of Kyrgyzstan, there is no scientific literature on the nutritional value of the Kyrgyz walnut. Therefore, it is very important to investigate its physical properties and chemical composition, as well as to note features of the nuts growing in other geographic locations.

For the study, samples were collected from the walnut-fruit forests of Arslanbap and Kyzyl-Unkur at four different altitudes.

The results of the study showed that Kyrgyz nuts are medium in size, their sphericity ranges from 89.36 to 96.75 %. Kernel ratio was high (43.32 - 56.90 %) due to thin nutshell (1.40 - 1.83 mm).

Total fat content was 50.37 - 69.72 %, proteins 13.40 - 22.23%, carbohydrates 9.23 - 21.98 % and moisture 3.52 - 4.82 %, respectively. The content of dietary fiber is in the range of 5.36 - 10.46 %, the ash content varied in the range of 1.90 - 2.91 %.

Due to the high fats, proteins and carbohydrates content, the energy value of Kyrgyz walnuts was 630.19 - 717.46 kcal/100 g.

16 amino acids were detected in walnut samples by high performance liquid chromatography. The main amino acids were arginine whose amount varied from 6.89 to 61.81 g/100 g protein, glutamic acid varied from 0.40 to 39.02 g/100 g protein, leucine varied from 2.75 to 21.33 g/100 g protein and methionine varied from 1.73 to 7.60 g/100 g protein.

Determination of fatty acids on a gas chromatography showed that among fatty acids, linoleic acid was found to have the highest persentage and was between 56.46 and 67.99%.

Antioxidant activity of walnuts was high and ranged from 0.008 to 0.12 mg/ml.

**Keywords:** walnut, fats, amino acids, nutritional value, Kyrgyzstan.

## МАЗМУНУ

# КЫРГЫЗСТАНДЫН ЖАҢГАК-МӨМӨ ТОКОЙЛОРУНАН ЖЫЙНАЛГАН ЖАҢГАКТАРДЫН ФИЗИКАЛЫК ЖАНА ХИМИЯЛЫК ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮН ИЗИЛДӨӨ


ПЛАГИАТ ЖАСАЛБАГАНДЫГЫ ТУУРАЛУУ БИЛДИРҮҮ....ii

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK....ii

НУСКАМАГА ТУУРА КЕЛҮҮСҮ....iii

YÖNERGEYE UYGUNLUK....iii

КАБЫЛ АЛУУ ЖАНА ЧЕЧИМ....iv

KABUL VE ONAY....v

ЫРААЗЫЧЫЛЫК....vi

КЫСКАЧА МАЗМУНУ....vii

GENİŞ ÖZET....ix

АННОТАЦИЯ....xi

ABSTRACT....xiii

МАЗМУНУ....xv

СИМВОЛДОР ЖАНА КЫСКАРТУУЛАР....xviii

ТАБЛИЦАЛАРДЫН ТИЗМЕСИ....xix

СҮРӨТТӨРДҮН ТИЗМЕСИ....xx

КИРИШҮҮ....1

1. БӨЛҮМ

АДАБИЯТТЫК – МААЛЫМАТТЫК ТАЛДОО

1.1. Кыргызстандын жаңгак–мөмө токойлору....3

1.2. Дүйнөлүк жаңгак өндүрүшү....4

1.3. Грек жаңгагы....8

1.4. Жаңгак түрлөрү....9

1.5. Жаңгактын физикалык касиеттери....10

1.6. Жаңгактын тамак–аш баалуулугу....13

1.6.1. Жаңгактын ным камтышы......14
1.6.2. Жаңгактын май камтышы......14
1.6.3. Белок камтышы......15
1.6.4. Углеводдордун кармалышы......16
1.6.5. Минералдык заттардын кармалышы......16
1.6.6. Витаминдердин кармалышы......17
1.7. Колдонулушу......17
1.8. Жаңгактын адамдын ден  соолугуна тийгизген таасири......19
1.9. Адабияттык-маалыматтык талдоо боюнча жыйынтык......22

## 2. БӨЛҮМ
## ИЗИЛДӨӨ ОБЪЕКТИСИ ЖАНА ЫКМАЛАРЫ

2.1. Изилдөө объектиси......23
2.2. Изилдөө ыкмалары......25
2.2.1. Физикалык көрсөткүчтөрүн аныктоо......25
2.2.2. Түсүн аныктоо......26
2.2.3. Ным камтышын аныктоо......26
2.2.4. Май камтышын аныктоо......27
2.2.5. Белок камтышын аныктоо......27
2.2.6.Тамак–аш булаларын аныктоо......28
2.2.7. Редуцирлөөчү канттарды аныктоо......29
2.2.8. Күл камтышын аныктоо......29
2.2.9. Углеводдордун кармалышын аныктоо......30
2.2.10. Энергетикалык баалуулугун аныктоо......30
2.2.11. Жалпы жана активдүү кислоттуулукту (pH) аныктоо......30
2.2.12. Амин кислоталарын аныктоо......31
2.2.13. Май кислоталарын аныктоо......32
2.2.14. Антиоксиданттык активдүүлүгүн аныктоо......34

## 3. БӨЛҮМ.
## ТАЖРЫЙБАЛЫК БӨЛҮК

3.1. Жаңгактын физикалык касиеттери......36

3.1.1. Жаңгак үлгүлөрүнүн түс моделдери....................................................40
3.2. Жаңгактын химиялык касиеттери.......................................................................42
3.2.1.Жаңгак үлгүлөрүнүн аминокислоттук курамы....................................43
3.2.2. Жаңгак үлгүлөрүндөгү май кислоталары.............................................45
3.3. Жаңгак үлгүлөрүнүн антиоксиданттык активдүүлүктөрү.................................46
3.4. Жаңгак үлгүлөрүнүн химиялык көрсөткүчтөрүнүн бийиктикке жараша өзгөрүшү...........................................................................................................47

## 4. БӨЛҮМ. ЖЫЙЫНТЫКТАР

4. Жыйынтыктар........................................................................................................49
КОРУТУНДУЛАР......................................................................................................51
АДАБИЯТТАР..........................................................................................................52
ӨМҮР БАЯН............................................................................................................60

# СИМВОЛДОР ЖАНА КЫСКАРТУУЛАР

| **Кыскартуулар** | **Мааниси** |
|---|---|
| м | метр |
| см | сантиметр |
| мм | миллиметр |
| мг/кг | миллиграмм/килограмм |
| мг% | миллиграм пайыз |
| мкг | микрограмм |
| мкм | микрометр |
| мкл | микролитр |
| т | тонна |
| мл | миллилитр |
| мкмоль/мл | микромоль/миллилитр |
| г/100 г белок | грамм/100 грамм белок |
| га | гектар |
| кг | килограмм |
| С | концентрация |
| °С | градус Цельсий |
| ккал | килокалория |
| кПа | килопаскаль |
| айл/мүн | айлануу/мүнө |

**ТАБЛИЦАЛАРДЫН ТИЗМЕСИ**

Таблица 1.2.1. Дүйнөлүк жаңгак өндүрүшү....................................................................6
Таблица 1.2.2. Грек жаңгагынын дүйнөлүк экспорту...................................................6
Таблица 1.2.3. Грек жаңгагынын дүйнөлүк импорту....................................................7
Таблица 1.6.1. Жаңгактын химиялык курамы..............................................................14
Таблица 1.6.2.1. Жаңгак майынын курамы..................................................................15
Таблица 1.6.5.1. Минералдардын кармалышы.............................................................16
Таблица 1.6.6.1. Жаңгактын курамындагы витаминдер.............................................17
Таблица 2.2.12.1. Май кислоталарды аныктоодогу ГХдагы инструменталдык жана аналитикалык шарттар...........................................................................................33
Таблица 3.1.1. Жаңгак (*Juglans regia*) үлгүлөрүнүн физикалык көрсөткүчтөрү.....36
Таблица 3.2.1. Жаңгак (*Juglans regia*) үлгүлөрүнүн химиялык көрсөткүчтөрү......42
Таблица 3.2.1.1. Жаңгак үлгүлөрүндө амин кислоталарынын кармалышы (г/100 г белок)................................................................44
Таблица 3.2.2.1. Май кислоталарынын кармалышы, % (кислоталардын жалпы суммасынан)..........................................................................45
Таблица 3.3.1. Жаңгак үлгүлөрүнүн антиоксиданттык активдүүлүгү......................46

## СҮРӨТТӨРДҮН ТИЗМЕСИ


Сүрөт 1.2.1. 2013-2017 жылдары дүйнө жүзүндө өндүрүлгөн жаңгактын (кабыгы менен) көлөмү..........5

Сүрөт 1.2.2. 2017 - жылы жаңгак өндүрүшү боюнча алдыңкы 10 өлкө..........5

Сүрөт 1.2.3. 2013 - 2017 жылдары Кыргызстанда өндүрүлгөн жаңгактын (кабыгы менен) көлөмү..........8

Сүрөт 1.5.1. Ар түрдүү өлчөмдөгү жана формадагы жаңгак түрлөрү..........11

Сүрөт 2.1.1. Арсланбап жана Кызыл-Үңкүр жаңгак-мөмө токойлорунун жайгашуусу ..........24

Сүрөт 2.1.2. Арсланбап жана Кызыл-Үңкүр жаңгак-мөмө токойлорунан чогултулган жаңгак үлгүлөрү..........24

Сүрөт 2.2.1.1. Жаңгак үлгүлөрүнүн өлчөмдөрүн аныктоо: а – узундугу (L), б – туурасы (W), в – калыңдыгы (T)..........25

Сүрөт 2.2.5.1. Азотту аныктоо анализи: а – ээритип ажыратуу; б – нейтралдаштыруу; в – титрлөө..........28

Сүрөт 2.2.6.1. Тамак-аш булаларын аныктоо: а – майсыздандырылган жаңгак үлгүлөрү; б – гидролиз процесси..........29

Сүрөт 2.2.12.1. Жогорку эффективдүү суюктук хроматографы (Agilent Technologies 1200, USA)..........32

Сүрөт 2.2.13.1. Газ хроматографы (Agilent Technologies 7890A Wilmington, USA) ..........33

Сүрөт 3.1.1. Жаңгак үлгүлөрүнүн өлчөмдөрү боюнча көрүнүшү: а – А1, б - А2, в – КҮ1, г – КҮ2..........36

Сүрөт 3.1.2. Жаңгак үлгүлөрүнүн физикалык көрсөткүчтөрү боюнча кезигүү жыштыгы..........39

Сүрөт 3.1.1.1. Жаңгак үгүлөрүнүн кабыктарынын түс модели: *L* – жарыктык, *a* – жашылдан кызылга чейин, *b* – көктөн сарыга чейин. ..........41

Сүрөт 3.1.1.2. Жаңгак үлгүлөрүнүн ядролорунун түс модели: : *L* – жарыктык, *a* – жашылдан кызылга чейин, *b* – көктөн сарыга чейин..........41

Сүрөт 3.3.1. Жаңгак үлгүлөрүнүн химиялык көрсөткүчтөрүнүн бийиктикке жараша өзгөрүшү..........48

# КИРИШҮҮ

Азыркы күндө тамак-аш баалуулугу жогору болгон мөмө-жемиштер көптөгөн кызыкчылык жаратууда. Жаңгак мөмөлөрүнүн калориялуулугу абдан жогору келет. Жаңгакты функционалдык азык кылган анын эң маанилүү компоненттеринин бири курамындагы май болуп саналат. Айрыкча, адамдын организмине керектүү болгон поликаныкпаган омега-3 жана омега-6 май кислоталарынын үлүшүнүн көп болушу майдын тамактануудагы маанилүүлүгүн жогорулатат. Жаңгак белогу амин кислоттук курамга бай келет, мында алмаштырылгыс амин кислотасы аргинин эң көп кармалат. Мындан сырткары, жаңгак тамак-аш булалар, минералдар, витаминдер, полифенолдук антиоксиданттар өңдөңгөн көптөгөн пайдалуу заттардын булагы болуп саналат. Баалуу химиялык курамга ээ болгон жаңгак, өндүрүштө жана медицинада кеңири колдонулат.

Кыргызстандын жаңгак-мөмө токойлору дүйнө жүзүнө ээлеген аянты, жыгач породаларынын түрдүүлүгү жана табигый сакталып калышы менен белгилүү болушуна карабастан, анын негизин түзгөн кыргыз грек жаңгагынын тамак-аш баалуулугу тууралуу маалыматтар жокко эсе. Бул өз кезегинде продукцияны экспорттоодо көйгөйлөрдү жаратат. Мындан сырткары, жергиликтүү өсүмдүктөрдүн физикалык жана химиялык өзгөчөлүктөрүн изилдөө, функционалдык касиеттерге ээ болгон жаңы азыктарды чыгарууга жана азыктардын ассортиментин кеңейтүүгө шарт түзөт.

Бул изилдөө ишинин максаты жаңгактын физикалык касиеттерин жана химиялык курамын изилдөө, алынган маанилерди башка географиялык жерлерде өскөн жаңгактардын курамы менен салыштырып, кыргыз жаңгактарынын өзгөчөлүгүн белгилөө жана жаңгак үлгүлөрүнүн өскөн жеринин бийиктигинин химиялык курамына тийгизген таасирин аныктоо болуп эсептелет.

Максатка жетүү үчүн төмөнкү маселелер коюлду:

- Жаңгак үлгүлөрүнүн физикалык касиеттерин аныктоо;
- Химиялык курамын жана тамак-аш баалуулугун аныктоо;
- Жаңгак үлгүлөрүнүн химиялык көрсөткүчтөрүнүн бийиктикке жараша өзгөрүшүн аныктоо;

- Үлгүлөрдүн амин кислоттук курамын, май кислоттук курамын жана антиоксиданттык активдүүлүгүн аныктоо;
- Алынган натыйжаларды башка жерлерде өскөн жаңгактардын көрсөткүчтөрү менен салыштыруу жана кыргыз жаңгактарынын өзгөчөлүгүн белгилөө.

# 1 БӨЛҮМ. АДАБИЯТТЫК – МААЛЫМАТТЫК ТАЛДОО

## 1.1.Кыргызстандын жаңгак–мөмө токойлору

Кыргызстандагы токойлор өтө чоң эмес территорияны ээлейт, ага карабастан, маанилүү социалдык-экономикалык жана экологиялык ролду ойнойт. Кыргызстандын токойлору көбүнчө тоо этектеринде жайгашкан, түрдүүлүгүнө жана баалуу породаларга бай келет. Кыргызстандын токойлору деңиз денгээлинен 700дөн 3500 м чейин бийиктиктеги тоо массивдеринде жайгашкан, өтө чоң байлык жана улуттук мурастын эң маанилүү бөлүгү болуп саналат [1-3].

2010-жылдын 1-январына карата инвентаризация маанилери боюнча, Кыргыз Республикасынын токойлорунун аянты 1 123,2 миң га, же өлкөнүн жалпы аянтынын 5,6 %ын түзөт [2].

Кыргызстандын токойлору негизинен айыл аймактарына жакын жайгашкан. 65 % айыл тургундарынын ичинен республиканын эки миллион калкы токой фондунун территориясында же ага жакын жашайт жана алардын социалдык абалы токойдон түздөн - түз көз каранды болуп саналат. Кыргыз токойлору өзүнүн уникалдуулугу жана экологиялык маанилүүлүгү менен айлана-чөйрөнүн абалын регулирлөө жана климаттын терс өзгөрүүлөрүн жоюу болгон глобалдык процесстеринде чоң мааниге ээ [2]. Алар жаратылыш кырсыктарын, анын ичинде жер көчкүлөрдү, селдерди, кар көчкүлөрдү алдын алат. Мындан сырткары, токойлор дарыялардын жээгиндеги эрозияны азайтып жана сууну буулануудан сактоо менен суу агымын жөндөп турат. Токойлор нымды өсүмдүктөрдө кармап жана жаан-чачындарга таасир тийгизүү менен суунун топуракка берилишине мүмкүнчүлүк түзөт. Кыргыз Республикасынын токойлору көптөгөн эндемикалык бактардын жана бадалдардын үйү катары кызмат кылып биотүрдүүлүк көз караш боюнча дагы маанилүү келет. Өлкөдөгү реликттик жаңгак токойлору дүйнөдө эң ири болуп саналат [1].

Кыргыз Республикасынын токойлору төрт түрдө кездешет: жаңгак-мөмө, ийне - жалбырактуу, арчалуу жана жайылма токойлор [2].

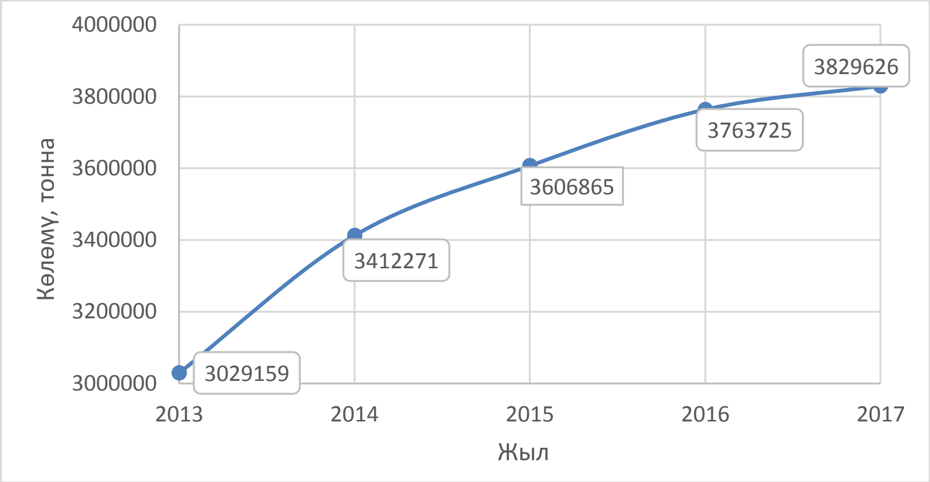
Кыргызстандын түштүгүндөгү табигый жаңгак мөмөлүү токойлор Батыш Тянь–Шань тоо системасынын Фергана жана Чаткал тоо системаларынын кыркаларында 630 миң га дан көбүрөөк аянтта жайгашкан, алардын ичинен

жаңгак токойлору 47,0 миң га (3,4 %) аянтты ээлейт [3,4]. Алар, негизинен, чыгыштан батышка карай тоо кыркаларында жайгашкан эки ири массивдер: Арсланбоб – Кугарт жана Ходжа – Ата массивдери болуп эсептелет. Жаңгак–мөмө токойлор деңиз денгээлинен 1200 – 2000 м бийиктикте жайгашкан. Бул токойлор табигый түрдө сакталып калган жаратылыштын уникалдуу бир түзүлүшү, алар ээлеген аянты жана жыгач түрлөрүнүн көп түрдүүлүгү боюнча дүйнөдө жалгыз болуп эсептелет. Жаңгак–мөмө токойлору кыргыз жаңгагы, алма, алмурут, бадам, мисте, алыча, алча жана абрикос сыяктуу бактар жана бадалдардын баалуу түрлөрүнүн түрдүүлүгүнүн эң чоң генофондунун сактоочусу болуп саналат [3, 5, 6]. Түшүм көп болгон жылдары токой чарбалары жана жергиликтүү калк тарабынан мөмөлөр: 2000 тоннадан ашык жаңгак, 52 тонна мисте, 5000 тонна тегерегинде жапайы алма жыйналып алынат [7].

Жаңгак–мөмө токоюнда өскөн жаңгак – токойду түзгөн негизги түр, ал токой биоценозунда баа жеткис ролду ойнойт. Ошол эле учурда, грек жаңгагы (*Juglans regia*) – баалуу жогорку майлуу мөмөлөрдүн булагы болуп эсептелет. Грек жаңгагы кабыгынын калыңдыгы, мөмөлөрүнүн формасы жана чоңдүгу – мөмөлөрдүн сапаты боюнча айырмалануучу жаратылышта көп түрдүү формага ээ болгон жана ошондой эле, кышка чыдамдуулук, түшүмдүүлүк сыяктуу көптөгөн биологиялык баалуулуктарга ээ болгон полиморфтук өсүмдүк. Дал ушул өзгөчөлүктөрү көптөгөн изилдөөчүлөргө жука кабыктуу, кышка чыдамдуу жана эрте жетилүүчү жаңгак формаларын алууга мүмкүнчүлүк түзүп келет [8].

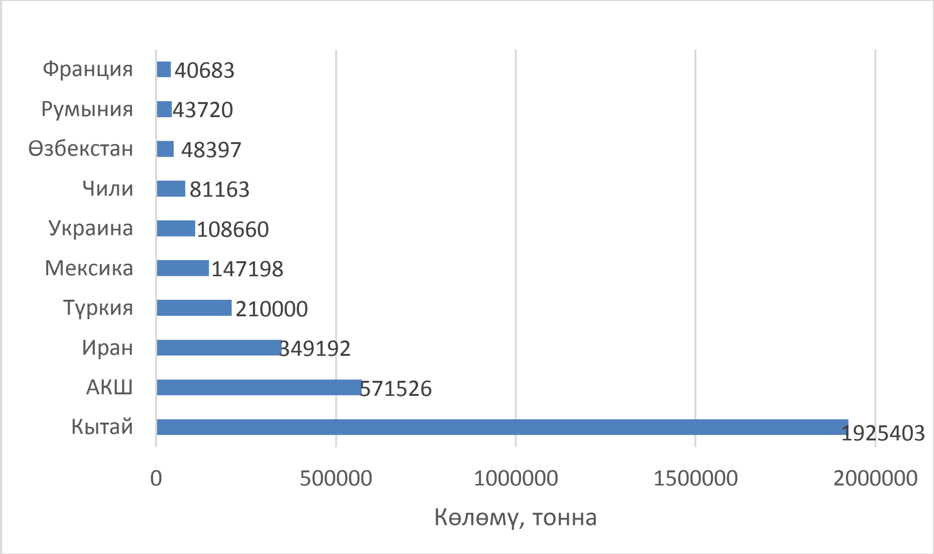
## 1.2. Дүйнөлүк жаңгак өндүрүшү

Жаңгак функционалдык азык катары эсептелгендиктен, ага болгон талап күндөн күнгө өсүүдө. Дүйнөдө жаңгакка болгон суроо–талапка жараша анын өндүрүлгөн көлөмүнүн жыл сайын көбөйгөндүгүн сүрөт 1.2.1 ден көрүүгө болот. ФАОдо берилген маалыматтар боюнча 2013-жылдан 2017-жылга чейин 5 жыл аралыгында дүйнөлүк жаңгак (кабыгы менен) өндүрүшү 3 029 159 тоннадан 3 829 626 тоннага көтөрүлгөн [9].




*Сүрөт 1.2.1.* 2013-2017 жылдары дүйнө жүзүндө өндүрүлгөн жаңгактын (кабыгы менен) көлөмү (FAOSTAT, http://faostat.fao.org)

2017 – жылы дүйнөлүк жаңгак өндүрүшү 3 829 626 тоннаны түзгөн. Өндүрүлгөн жаңгактын көлөмү боюнча эң алдыңкы 10 өлкөнүн катарына Кытай, АКШ, Иран, Түркия, Мексика, Украина, Чили, Өзбекстан, Румыния жана Франция кирет [9]. Бул өлкөлөр өндүрүлгөн жаңгак көлөмдөрү менен сүрөт 1.2.2 де берилди.




*Сүрөт 1.2.2.* 2017 - жылы жаңгак өндүрүшү боюнча алдыңкы 10 өлкө (FAOSTAT, http://faostat.fao.org)

Америка Кошмо Штаттарынын жылдык статистикалык анализ отчёту (USDA) боюнча карай турган болсок, 2016 – жылдын октябрь айынан тартып 2017 – жылдын октябрь айына чейин бир жыл ичинде грек жаңгагынын жалпы дүйнөлүк

өндүрүшү 2 158 499 тоннаны түзгөн. Төмөнкү таблицаларда 2012 – жылдын октябрь айынан баштап грек жаңгагынын дүйнөлүк өндүрүшү, дүйнөлүк экспорт жана импорт берилген [10].

*Таблица 1.2.1.* Дүйнөлүк жаңгак өндүрүшү [10].

| **Өндүрүү, тонна** | **2012/13** | **2013/14** | **2014/15** | **2015/16** | **2016/17 октябрь** |
|---|---|---|---|---|---|
| Кытай | 720000 | 780000 | 90000 | 1000000 | 1060000 |
| АКШ | 450871 | 446335 | 518003 | 549754 | 622329 |
| Чили | 53000 | 60000 | 81634 | 80000 | 117000 |
| ЕӨ | 110000 | 110000 | 107900 | 117928 | 116670 |
| Украина | 96940 | 115790 | 102740 | 115080 | 108000 |
| Түркия | 85000 | 75000 | 40000 | 60000 | 63000 |
| Индия | 36000 | 43000 | 35000 | 33000 | 32000 |
| Башка өлкөлөр | 31000 | 30800 | 40500 | 37500 | 39500 |
| **Жалпы** | 1582811 | 1660925 | 1825777 | 1993262 | **2158499** |

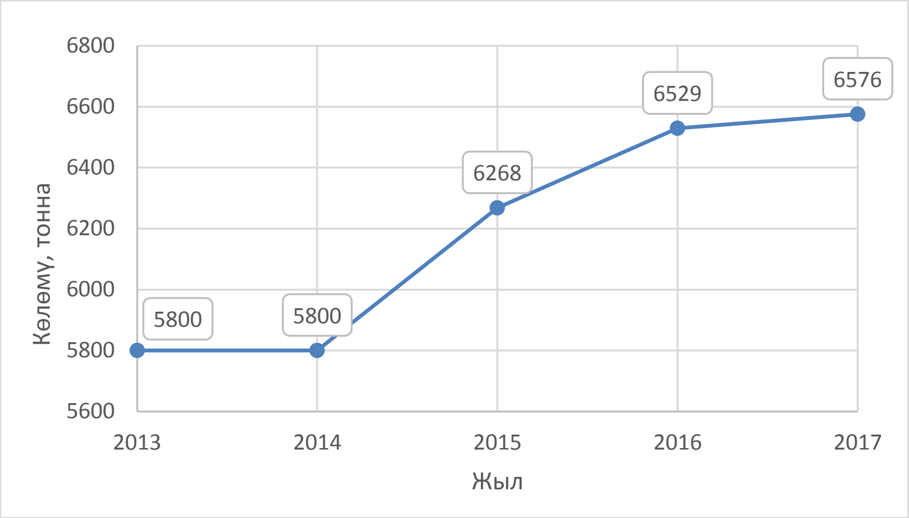
*Таблица 1.2.2.* Грек жаңгагынын дүйнөлүк экспорту [10].

| **Экспорт, тонна** | **2012/13** | **2013/14** | **2014/15** | **2015/16** | **2016/17 октябрь** |
|---|---|---|---|---|---|
| АКШ | 310329 | 313471 | 364101 | 445781 | 460101 |
| Чили | 50500 | 57400 | 76800 | 78500 | 115000 |
| Украина | 58000 | 75200 | 59600 | 75800 | 56100 |
| Молдова | 25100 | 27100 | 36800 | 34100 | 34000 |
| Кытай | 16100 | 16700 | 14500 | 8300 | 19000 |
| ЕӨ | 15000 | 24700 | 16500 | 18300 | 13500 |
| Түркия | 9600 | 12000 | 8000 | 6500 | 7600 |
| Башка өлкөлөр | 18700 | 19200 | 13600 | 11300 | 9000 |
| **Жалпы** | 503329 | 545771 | 589901 | 678581 | **714301** |

*Таблица 1.2.3.* Грек жаңгагынын дүйнөлүк импорту [10].

| **Импорт, тонна** | **2012/13** | **2013/14** | **2014/15** | **2015/16** | **2016/17 октябрь** |
|---|---|---|---|---|---|
| ЕӨ | 140200 | 171800 | 187100 | 215600 | 252500 |
| Түркия | 42100 | 52100 | 68100 | 90500 | 105100 |
| Кытай | 108300 | 91000 | 70900 | 83500 | 48600 |
| Япония | 27700 | 29000 | 38000 | 40400 | 46000 |
| Түштүк Корея | 28200 | 29100 | 33900 | 30500 | 32100 |
| Индия | 200 | 600 | 10400 | 14300 | 23200 |
| Б А Э | 8100 | 17100 | 14300 | 15100 | 32600 |
| Канада | 20800 | 22600 | 22600 | 24500 | 25800 |
| Ирак | 11200 | 13700 | 11900 | 19500 | 19100 |
| АКШ | 10885 | 15417 | 27402 | 13931 | 20210 |
| Израиль | 9600 | 9600 | 10700 | 13000 | 13400 |
| Австралия | 10600 | 12200 | 12400 | 11200 | 11600 |
| Мексика | 7400 | 6300 | 9600 | 13800 | 9200 |
| Башка өлкөлөр | 51000 | 49100 | 38500 | 39800 | 25925 |
| **Жалпы** | 491585 | 534317 | 571202 | 642731 | **682335** |

Кыргызстандын жаңгак (кабыгы менен) өндүрүшү 2013 – жылы 5800 тонна, 2017 -жылы 6576 тоннаны түзгөн. 2015 - жылдан тарта өндүрүлгөн жаңгактын көлөмү жогорулай баштаган [9].




*Сүрөт 1.2.3.* 2013 - 2017 жылдары Кыргызстанда өндүрүлгөн жаңгактын (кабыгы менен) көлөмү (FAOSTAT, http://faostat.fao.org)

Жаңгак өндүрүшүнүн көлөмү түшүмдүүлүк, аба ырайы, жазгы жана кышкы сууктар, кургакчылык, бактардын жыш өсүүсү, курт–кумурскалар сыяктуу көптөгөн факторлордон көз каранды болот [10].

### 1.3. Грек жаңгагы

Грек жаңгагы (*Juglans regia* L.) жаңгак тукумунун (*Juglandaceae* Lind.) бардык жаңгак түрлөрүнүн (*Juglans* L.) ичинен эң баалуусу болуп саналат. Бул өсүмдүк пайдалуу заттарды көп санда камтыйт жана өзгөчө, анын мөмөсү башка түрлөрүнөн жогорку калориялуулугу, жагымдуу даамы менен айырмаланат [11].

Грек жаңгагынын мекени болуп Кытайдын батышындагы Синьцзян провинциясынан баштап, Казакстандын бөлүгүнөн, Өзбекстан, Кыргызстандын түштүгүнөн, Непал, Тибет тоолорунан, Индиянын түндүк бөлүгүнөн жана Пакистандан Афганистан, Түркменистан жана Иран аркылуу Азербайжан, Грузия жана Түркиянын чыгышына чейин жайылган Борбор Азиянын тоо кыркалары эсептелет [12]. Алгач Орто Азияда жана Кичи Азияда жайылган, ал жактардан Грецияга, Балкан жана Түштүк Европа өлкөлөрүнө, Молдавияга жана Кавказга алынып чыккан. Орусияга соода учурунда негизинен Грециядан жана Молдавиядан алынып келинген, мындан улам ал грек жаңгагы деп аталып калган. Жаңгак мындан тышкары, англис жаңгагы, перс жаңгагы, падыша жаңгагы деп дагы аталып келет [13].

Грек жаңгагы - *Juglans regia* L., *Juglandaceae* Lindl. жаңгак түрүнө кирген бийиктиги 35 м ге чейин, шагынын диаметри 4 м ге чейин болгон күчтүү дарак. Жаңгак – кайчылаш чаңдашкан өсүмдүк. Жаздын аягында – фенологиялык жайдын башында гүлдөйт. Жаңгак бат өсүүчү бак болуп эсептелет, анын өсүүсү 1,5 айда жүрөт. Бышып жетилүү күз мезгилинде, ал эми тез бышып жетилүүчү формаларда жайдын аягында жүрөт. Жаңгакты отургузууда 15 – 20 жылдан кийин, ал эми эркин абалда өсүүдө 6 – 8 жылдан кийин мөмө бере баштайт. Ар 1 - 3 жыл сайын жана картайганча мол түшүм бере алат, 300 жана андан ашык жыл жашайт. Жакшы өнүп өскөн жана эркин өскөн бактар 30 – 40 жашында жылына 100 кг дан ашык жаңгак бере алат, кээ бир жылдарда эски бактардын түшүмү 500 кг га чейин жетет. Жаңгак кеч жаздагы суукка абдан сезимтал келет [14,15].

### 1.4. Жаңгак түрлөрү

Грек жаңгагынын негизги 3 түрү бар: *Juglans regia* Linn (перс жаңгагы), *Juglans nigra* Linn (кара жаңгак) жана *Juglans cinerea* Linn (боз жаңгак). Мындан сырткары башка түрлөрү бар, алар: Аризона жаңгагы, *J major* Heller (Жаңы Мексика жана Аризона); Калифорния жаңгагы, *J californica* Walt (Түштүк Калифорния); Кытай жаңгагы, *J cathayensis* Dode (Кытайдын борбору жана батышы); Индия жаңгагы, *J hindisii* Sarg (Калифорния); Техас жаңгагы *J rupestris* Engelm, (АКШнын түштүк-батышынан Мексикага чейин); Маньчжур жаңгагы, *J mandshurica* Maxim (Чыгыш Көз карандысыз мамлекеттер менен түндүк Кытай) жана Япон жаңгагы, *J sieboldiana* Maxim (Япония) [16].

*Juglans regia* L ботаникалык аталышы латын тилинен келип чыккан: “Juglan” сөзү “Юпитер жаңгагы” жана “regia” - “падыша” дегенди билдирет. Грек жаңгагы, англис жаңгагы катары да белгилүү, себеби англиялык соодагерлер дүйнө жүзү боюнча жаңгак менен соода жүргүзүшкөн. 18 – кылымда испаниялыктар тарабынан англис грек жаңгагы Калифорнияга алынып келинген. Кара грек жаңгагы - *J nigra* L жана *J cinerea* L жаңгактарынын мекени - Кошмо Штаттардын жана Канаданын түндүк – чыгышы болуп эсептелет. Грек жаңгагынын негизги үч түрүнүн ичинен англис жаңгагы чоңураак, даамдуурак келет жана өзүнүн жука кабыгынан улам оңой чагылат [17].

*Juglans* (жаңгак) түрү (*Juglandaceae)* жаңгак тукумуна кирет. Бул түрдүн өкүлдөрү

негизинен Азияда жана Америкада жайылган жана *Juglans* түрү эң көп түрдүүлүккө ушул жерлерде жеткен. Бул түрдүн өкүлдөрү Европада да кездешет [18]. *Juglans* жаңгак түрүнүн көпчүлүк өкүлдөрү 30 м ге чейин жеткен жана дарагынын диаметри 100 см ге чейин жеткен бак болуп эсептелет. Кара жаңгактын бийиктиги 50 м ге чейин, ал эми диаметри 120 - 180 см ге жетиши мүмкүн. Бул түрдөгү өсүмдүктөрдүн көпчүлүгү жарыкты сүйөт, шамалга жана кургакчылыкка туруктуу келет, топуракка салыштырмалуу туруксуз, жогорку өсүү күчү менен мүнөздөлөт. *Juglans* түрүндөгү бардык өсүмдүктөр жылуулукту сүйөт. Бир гана маньчжур жаңгагы - 45 °С ге чейинки суукка чыдамдуу [19, 20]. Жаңгактын дегеле бардык өкүлдөрүнүн практикалык мааниси өтө чоң.

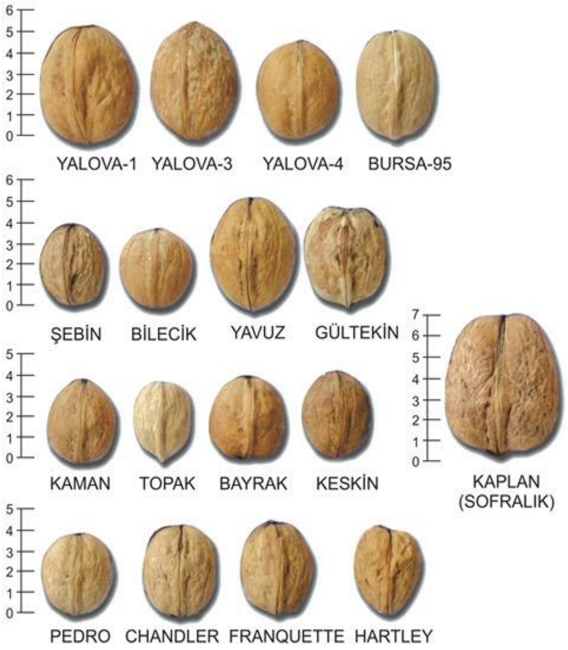
Грек жаңгагынын жыгачы илгертеден бери эле жогору бааланып келет. Аны кайра иштетүү оңой, ал тыгыз, жаракаларды пайда кылбайт, жарыктын таасири астында көлөмүн өзгөртпөйт жана ачык боздон кочкул күрөң түскө чейин боёого болот, эмерек, тапанчанын кармагычын, ар түрдүү жасалгаларды жасоодо колдонулат. Боз жаңгак, кара жаңгактын дагы өндүрүштүк мааниси бар. Алыскы чыгыш түрлөрүнөн өндүрүш үчүн кыюуга жана жыгач даярдоого тыюу салынган [21-23].

## 1.5. Жаңгактын физикалык касиеттери

Белгилүү бир көлөмдөгү түшүм алуу үчүн атайын сорттогу жана формадагы жаңгакты өстүрүү бул проблеманы чечет. Мындан улам жаңгак мөмөлөрүнүн сапатына өзгөчө көңүл бурулат, анын сапаты түшүмдүүлүгү сыяктуу эле абдан маанилүү болуп саналат. Жаңгак мөмөлөрү болушунча чоңураак ядрого, көбүрөөк чыгууга жана кабыгынан жакшы бөлүнүүгө, жагымдуу даамга жана мүмкүн болсо, жагымдуу сырткы көрүнүшкө ээ болушу керек. Бул өзгөчөлүктөр эң негизгилерден болуп саналат жана жаңгак өстүрүүчүлөр тарабынан негизги өзгөчөлүктөр катары каралат. Бирок дээрлик бардык авторлордо бул көрсөткүчтөрдүн сандык чоңдуктары ар башка, бир баалоо системасы жок [24].

Жаңгактын физикалык касиеттери анын сапатына түздөн-түз таасир берет. Мөмөсүнүн узундугу 15 тен 60 мм ге чейин, эллипс, шар түрүндө же сүйрү, башы учтуу же учу жок, жалпак же тоголок негиздүү, ачык сарыдан кочкул күрөң түскө чейин, чыгып турган 2 кең кабыргалары бар же быдыр чекиттүү тегиздиктүү келет (сүрөт 1.5.1). Жаңгактардын кабыгы ар түрдүү калыңдыкта – 0,2 ден 3 мм ге

чейин болот. Уругу чоң, ачык күрөң же кызымтыл жука пленка менен капталган жана 2 урукчадан турат. 1000 уругунун массасы 4,5 кг дан 15,8 кг га чейин жетет [15].




*Сүрөт 1.5.1.* Ар түрдүү өлчөмдөгү жана формадагы жаңгак түрлөрү (https//images.app.google/)

Жаңгак мөмөлөрү тоголоктон баштап узун формага чейин болот [25]. Тоголок жаңгактардын сапаты жогору бааланат, себеби тоголок формада болушу механикалык даярдоодо жана калибрлөө учурунда абдан маанилүү [25]. Мөмөлөрдүн өлчөмдөрүнө жараша төмөнкү чоңдук категориялары берилген – эң чоң (өлчөмдөрү 5,5 см чоң), чоң (4,4 – 5,5 см), орто (3,2 – 4,3 см), кичине (2,0 – 3,1 см) жана эң кичине (2 см ден кичине). Жаңгактын өлчөмдөрү аркылуу анын сфералуулугун аныктоого болот. Мөмөлөрдүн бир өлчөмдө болушу боюнча: баары бир өлчөмдө (өлчөмдөрүнүн айырмасы 5 % дан ашпайт), көпчүлүгү бир өлчөмдө (айырма 6 – 15 %), орто (мөмөлөр бири – биринен 16 – 25 %га айырмаланат), бир өлчөмдөгүлөр аз (26 – 40 %), өлчөмдөрү бирдей эмес (өлчөмдөрүндөгү айырма чоң жана 40 %дан жогору) болуп бөлүнөт [23].

Кургак мөмөлөрдүн массасы кабыгынын калындыгына жараша 4 г дан 24 г чейин, ядронун чыгышы 55 %га чейин болот [24]. Жаңгак мөмөлөрүнүн белгиленген

сапаттык көрсөткүчтөрү өзүнчө категорияларга бөлүнүп, беш баллдык градуирленген шкала боюнча эсептелет жана төмөнкүдөй структурага ээ: мөмөлөрдү (эндокарптар) массасы боюнча эң оор - 15 г дан жогору, оор – 12,1 – 15 г, орто – 9,1 – 12,0 г, жеңил – 6,1 – 9,0 г жана эң жеңил – 6,0 г дан төмөн кылып бөлүү сунушталган [23].

Кабыгынын сырты жана калыңдыгы ар түрдүү келет [24]. Сапаты жогору болгон жаңгактын кабыгы салыштырмалуу ичке, оңой чагылуууучу, тегиз болушу талаптуу [25]. Кабыгынын калыңдыгы боюнча: өтө калың – 2,3 мм жана андан жогору, калың – 1,8 – 2,2мм, орто – 1,3 – 1,7 мм, жука – 0,8 – 1,2 мм жана өтө жука – 0,7 мм жана андан кичине болуп бөлүнөт. Кабыгынын катуулугу боюнча бөлүнүшү: өтө катуу (талкалоо үчүн чоңураак күч талап кылынат), катуу (күч талап кылынат, бирок кол менен талкалоого болот), орточо катуу, катуу эмес (талкалоо үчүн аз күч талап кылынат), “кагаз сымал” (манжалар менен басууда талкаланат). Кабыгынын сыртынын түсү жана мүнөзү көпчүлүк учурда мөмөлөрдүн товардык көрүнүшүн аныктайт. Мындан улам бул баалоо көрсөткүчтөргө жетишээрлик денгээлде көңүл буруу талап кылынат – кабыгынын сырты канчалык ачык, түз жана жылмакай болсо, мөмөлөрдүн сырткы көрүнүшү ошончолук жагымдуу болот [23].

Ядросу жаңгак массасынын 4 – 55 %ын түзөт [25]. Ядросунун чыгуу коэффициенти боюнча мөмөлөр: өтө жогорку чыгуу – 55 % жана андан жогору, жогорку – 49- 54 %, орто – 42 – 48 %, аз – 35 – 41 % жана отө аз – 35 % дан төмөн болуп бөлүнөт [23]. Эгер ядро салмагы 48 %дан төмөн болсо, мындай жаңгактын сапаты төмөн болуп саналат. Ядронун чыгуу коэффициенти 55 %дан ашса, кабыгы абдан ичке болот жана ар түрдүү патогендер өтөт, ошондой эле транспортировка учурунда чагылып ажырап калышы мүмкүн [25].

Ядросу кабыгынан оңой бөлүнүп алынышы керек [25]. Ядронун оңой бөлүнүп алынышы боюнча: эң жакшы бөлүнүп алынуучу (ядро эч кандай тоскоолдуксуз толугу менен бөлүнүп алынат), оңой бөлүнүп алынуучу (ядро тоскоолдуксуз бөлүкчөлөр болуп бөлүнүп алынат), орто бөлүнүп алынуучу (ядро кыйынчылык менен бөлүкчөлөр болуп бөлүнүн алынат), оор бөлүнүп алынуучу (ядро бөлүктөр болуп оор бөлүнүп алынат), начар бөлүнүп алынуучу (ядро майда бөлүкчөлөр болуп өтө кыйынчылык менен бөлүнүп алынат) болуп бөлүнөт [23]. Жаңгак

ядросунун кабыгынан оңой бөлүнүшү сатууда жана механикалык жол менен кайра иштетүүдө абдан маанилүү фактор болуп эсептелет [26]. Ядросу ачык сары түскө ээ болушу керек [25].

Даам сапаттары боюнча мөмөлөр төмөнкү категорияларга бөлүнөт: эң жакшы (десертный); жакшы (столовый); канааттандыраарлык (орто); начар (мөмөлөр керектөө үчүн жараксыз); өтө начар (мөмөлөрдү жегенге болбойт) [23].

### 1.6. Жаңгактын тамак–аш баалуулугу

Толук жетилип бышкан жаңгак мөмөлөрү 75 % га чейин май, 22 % га чейин белок, 10 %га чейин углевод, 1,5 – 2% күл, А, В жана С витаминдерин камтыйт. Алар абдан аш болумдуу болуп саналат, тамак – аш азыктарында жаңы түрүндө же кайра иштетилген түрүндө колдонулат. С витамининин кармалышы бышып жетиле элек жаңгакта кара карагаттан 7 эсеге көп, цитрустардагыдан 50 эсеге көп, ал эми ит мурун менен салыштырганда аларда С витамини бирдей болуп саналат. Жаңгактын калориялуулугу абдан жогору болуп эсептелет, 100 грамм жаңгактын калориялуулугу 650 – 700 ккал га жетет. Калориялуулугу боюнча балык азыктарынан, эттен, картошкадан, нандан, уй сүтүнөн, алма жана алмуруттан көп эсеге чоң, каймак майынын калориялуулугуна бир аз жакын келет. Жаңгак жалбырактары дубильдик заттарды, эфир майын, инулин, юглон, С, В жана Р витаминдерин, А провитаминин жана фитонциддерди камтыйт [27]. Аш болумдуу заттардын кармалышы сортуна жараша болот, жаңгак сортуна генотиби, ар түрдүү экологиялык өзгөчөлүктөрү жана топурак түрлөрү таасир бериши мүмкүн [28-31].

Жаңгак мөмөлөрү белоктордун, майлардын, витаминдердин, минералдардын жана полифенолдордун баалуу булагы болуп эсептелет. Алар мындан сырткары флавоноиддердин, стериндердин, пектин заттарынын, фенол кислоталарынын жана алар менен байланышкан полифенолдордун булагы болуп саналат. Жаңгакта алмаштырылгыс диетикалык май кислоталары болгон омега-6 жана омега-3 поликаныкпаган май кислоталары көп санда кармалат [28-31]. Жаңгактын химиялык жана минералдык курамы түрүнө, генотибине, экологиялык шарттарга, техникалык жана культуралык практикаларга, климатка жана топурак шарттарына жараша өзгөрүшү мүмкүн [31]. Таблица 1.6.1 де жаңгактын

химиялык курамы берилди [32].

*Таблица 1.6.1.* Жаңгактын химиялык курамы

| Нутриент | г/100 г жаңгак ядросунда кармалышы |
|---|---|
| Ным | 4,07 |
| Белок | 15,23 |
| Май | 65,21 |
| Углевод | 13,71 |
| Тамак-аш булалары | 6,70 |
| Жалпы канттар | 2,61 |

*USDA National Nutrient Database for Standard Reference (2004)*

Грек жаңгагы көптөгөн фитохимиялык заттардын булагы болуп саналат. Бул заттар антиоксиданттык касиетке ээ болуп, мелатонин, эллаг кислотасы, Е витамини, каротиноиддер жана полифенолдук бирикмелер эсептелет. Грек жаңгагы фенолдук бирикмелерге бай келет жана жалпы фенолдордун кармалышы башка жаңгак түрлөрүнө салыштырмалуу көп санда кармалат. Фенолдук бирикмелер жаңгактарга таандык жыт берет жана токоферолдор менен бирге алар каныкпаган май кислоталарды кычкылдануудан сактоодо маанилүү роль ойнойт [33-36].

### 1.6.1. Жаңгактын ным камтышы

Жаңгактын ным камтышы анын физикалык, механикалык, аэродинамикалык жана термикалык касиеттерине терең таасир тийгизет [37].

Түшүмдү жыйнаганга чейин жерге түшкөн жаңгактар жакшы жетиле элек жана бактан күүлүп түшүрүлө турган жаңгактарга караганда кургагыраак болот. Сапатынын жакшы сакталышы үчүн, жердеги бардык жаңгактар чогултулуп жана нымдуулугу 8 %га чейин тезирээк кургатылышы керек [37, 38]. Жаңгактын ным камтышы аны кайра иштетүү үчүн жана сапаты үчүн маанилүү фактор болуп эсептелет.

*Кургак зат камтышы*

Кургак заттардын кармалышы мөмө ядросунун жалпы массасынын 95 – 97,5 %ын түзөт [11].

### 1.6.2. Жаңгактын май камтышы

Жаңгакты функционалдык азык кылган анын эң маанилүү компоненттеринин бири курамындагы май болуп саналат. Айрыкча, майдагы поликаныкпаган май кислоталарынын үлүшүнүн көп болушу майдын тамактануудагы маанилүүлүгүн

дагы да көбөйтөт [39]. Жаңгакта май 76 % га чейин кармалат. Жаңгактын ядросунун майы ар түрдүү триглицериддердин, эркин май кислоталарынын жана түрдүү майлуу эмес заттардын татаал аралашмасынан турат. Триглицериддерге кичине молекулалуудан баштап жогорку молекулалуу май кислоталары дагы кирет. Жаңгактын ядросунун майында пальмитин, стеарин, олеин, линол, линолен жана башка кислоталар кармалат [40]. Жаңгак майынын 72 %ын поликаныкпаган май кислоталары, анын 59 %ын линол [ω-6], 13 %ын α- линолен [ω-3] түзөт. Моноканыкпаган май кислоталары 18 %ды (олеин кислотасы) жана каныккан май кислоталары 10%ды түзөт [39]. Жаңгак түрлөрүнүн ичинен грек жаңгагы, α-линолен кислотасын көп санда кармаган бирөө гана болуп эсептелет [41].

АКШнын айыл чарба министрлигинин стандарттык справка үчүн даярдалган нутриенттик маанилер базасында берилген жаңгак майынын курамы таблица 1.6.2.1 де берилди:

*Таблица 1.6.2.1.* Жаңгак майынын курамы

| Майлар | 100 г жаңгак ядросунда кармалышы | | |
|---|---|---|---|
| Май кислоталары, жалпы | | 62,23 г | (100%) |
| Каныккан, жалпы | | 6,13 г | (10%) |
| Пальмитин | 16:0 | 4,40 г | (7%) |
| Стеарин | 18:0 | 1,66 г | (3%) |
| Эйкозан (Арахидон) | 20:0 | 0,06 г | (<1%) |
| Моноканыкпаган, жалпы | | 8,93 г | (14%) |
| Гадолеин | 20:1 | 0,13 г | (<1%) |
| Олеин | 18:1 | 8,80 г | (14%) |
| Поликаныкпаган, жалпы | | 47,17 г | (76%) |
| Линол (Омега-6) | 18:2 | 38,09 г | (61%) |
| Линолен (Омега-3) | 18:3 | 9,08 г | (15%) |

*USDA National Database for standard Reference (2004)*

Жаңгак майынын май кислоталарынын профили сортуна жараша айырмаланат. Жергиликтүү сорттор арасындагы бул айырмачылыктарды аныктоо жана кайсы май кислоталар эң жакшы аш болумдуу сапатка ээ экендиги аныктоо абдан маанилүү [42, 43].

### 1.6.3. Белок камтышы

Жаңгактын курамында белоктор көп санда кармалат, белок өзүнчө амин кислоталарынан турат. Алардын кээ бири рационго сөзсүз түрдө керектүү болуп саналат [38]. Грек жаңгагынын ядросу амин кислоталарына бай келет. Совет окумуштуулары Г.С.Дементьев жана И.П.Ратушинская жаңгак ядросунда 16

эркин амин кислоталарын табышкан, алардын кургак массага карата жалпы саны 125,6 – 263,2 мг% түзгөн. Мында өзгөчө баалуу болуп, алардын ичинен жарымы (35,5 – 47,5%) алмаштырылгыс амин кислоталары – лейцин, фенилаланин, валин, триптофан, треонин жана лизин болуп эсептелет. Белокторду түзүүгө керектелген алмаштырылгыс амин кислоталары адамдын организминде синтезделбейт. Мындан улам алар тамак–аш белоктору менен организмге берилиши керек. Ал эми белоктордун азыктык жана биологиялык баалуулугу алардын курамындагы дал ушул алмаштырылгыс амин кислоталарынын саны менен аныкталат [11].

Грек жаңгагында лизин аз санда кармалат жана аргинин көп санда кармалат [45]. Жаңгактагы аргининди көп санда кармалышы абдан жакшы көрсөткүч, себеби аргинин азот оксидине айлануу мүмкүнчүлүгүнө ээ, ал өз кезегинде күчтүү вазодилатор катары адгезияны жана тромбоциттердин агрегациясын ингибирлей алат [46].

### 1.6.4. Углеводдордун кармалышы

Углеводдордун жана белоктордун кармалышы мөмөлөрдүн нымды жутуу мүмкүнчүлүгүнө таасир тийгизет [47]. Жаңгактарда углеводдор 5 – 25 % кармалат [48]. Жаңгак тамак-аш булаларынын булагы болуп саналат. Тамак–аш булалары орточо эсеп менен 6,70 %, ал эми жалпы канттар 2,67% кармалат [32].

### 1.6.5. Минералдык заттардын кармалышы

Тамак–аш азыктарынын даамы, сырткы көрүнүшү, түзүлүшү жана стабилдүүлүгү сыяктуу азыктык сапаттары анын курамындагы минералдардан көз каранды [49]. Жаңгакта минералдык заттардан калий, фосфор, магний, кальций, селен, марганец, цинк, темир, натрий, жез жана азот, күкүрт, кобальт, йод, күмүш кармалат [32, 50, 51].

*Таблица 1.6.5.1.* Минералдардын кармалышы

| Минералдар | Бирдиги | 100 г жаңгак ядросунда кармалышы |
|---|---|---|
| Кальций, Ca | мг | 98 |
| Темир, Fe | мг | 2,91 |
| Магний, Mg | мг | 158 |
| Фосфор, P | мг | 346 |
| Калий, K | мг | 441 |
| Натрий, Na | мг | 2 |
| Цинк, Zn | мг | 3,09 |

| | | |
|---|---|---|
| Жез, Cu | мг | 1,586 |
| Марганец, Mn | мг | 3,414 |
| Селен, Se | мкг | 4,9 |

### 1.6.6. Витаминдердин кармалышы

Жаңгакта көп санда С витамини, тиамин, рибофлавин, ниацин, В6 витамини, Е витамини, К витамини кармалат [32, 52]. Мындан сырткары фолат/В9 өңдүү керектүү витаминдер кармалат [53].

*Таблица 1.6.6.1.* Жаңгактын курамындагы витаминдер

| Витаминдер | Бирдиги | 100 г жаңгак ядросунда кармалышы |
|---|---|---|
| Витамин С | мг | 1,3 |
| Тиамин | мг | 0,341 |
| Рибофлавин | мг | 0,15 |
| Ниацин | мг | 1,125 |
| Витамин В6 | мг | 0,537 |
| Фолат/В9 | мкг | 98 |
| Витамин А | мг | 1 |
| Е витамини | мг | 0,7 |
| К витамини | мг | 2,7 |

Жаңгак Е витамининин булагы болуп саналат [54]. Жаңгак майындагы Е витамини эки формада болот: альфа-токоферол жана гамма-токоферол. 100 г жаңгакта 21 мг гамма-токоферол (Е витамини) кармалат жана бул сан күнүмдүк керектөөнүн 140 %ын камсыз кылат. Е витамини майды эритүүчү күчтүү антиоксидант болуп эсептелет [55].

## 1.7. Колдонулушу

Жаңгактын чарбачылык мааниси абдан чоң, себеби ал Жер шарында бардык бөлүгү колдонулган өсүмдүктөрдүн түрүнө кирет. Ал эми мындай өсүмдүктөрдүн түрү көп эмес.

Жаңгак мөмөлөрү тамак–аш өндүрүшүндө функционалдык азык катары же кошумча катары колдонулат. Өндүрүштө грек жаңгагын кошумча азык катары колдонуу, жогорку сапаттагы, тамак–аш жана биологиялык баалуулугу жогору болгон, микробиологиялык жактан коопсуз азыктарды алууга жана функционалдык азыктардын ассортиментин кеңейтүүгө мүмкүнчүлүк түзөт [54].

Жаңгактын функционалдык касиеттерин жогорку белоктуу суусундуктардын, нан жана эт азыктарынын ар түрдүү рецептураларында, салат үчүн заправкалар жана майонез үчүн эмульгатор катары колдонууга болот [55].

Жаңгактын ички бөлүгү жагымдуу даамга ээ, мындан улам ал йогурт, пиццага даамын күчөтүүчү катары же салатка, десертке, айрыкча жаңгактуу балмуздакка жана бардык балмуздак түрүнө кошууга болот [34]. Жаңгак ядросун халва, торт, пирожныйларды жана башка кондитердик азыктарды жасоодо колдонууга болот [27]. Андан эң даамдуу баклава жасалат [56]. Анын жакшы бышып жетиле элек мөмөлөрү медицинада витамин концентраттарын жана витаминдештирилген азыктарды даярдоодо колдонулат [27]. Толук бышып жетиле элек жаңгакты күнүмдүк тамактанууга кирген сүт азыктарына витамин-минералдык комплексти жакшыртуу жана курамындагы нафтахинон-юглондун эсебинен сактоо мөөнөтүн узартуу максатында кошумча катары кошуп колдонууга болот [56]. Жакшы бышып жетиле элек мөмөлөрүнөн даамдуу жаңгак кыямы жана витамин концентраттары жасалат [27, 57]. Италиялыктар жашыл жаңгактардан ликер жасашат. Грек жаңгагынын экстрактын сыра өндүрүүдө колдонууга болот. Сыра өндүрүүдө жаңгак технологиялык (сыра суслосун тундурууга шарт түзүп, бактерициддик касиетке ээ болот); фармакологиялык (алкоголдун организмге болгон таасирин басаңдатат; нутриенттик (сыранын тамак-аш баалуулугун жогорулатат) функцияларды аткарат [57]. Грек жаңгагынан жасалган боёктор, жогорку сапатта, эң жакшы деп кабыл алынган, бекем, сапаты боюнча анилин боекторуна салыштырмалуу туруктуу келет. Мындан сырткары, жаңгактан жасалган боёк менен боёлгон кийимдерди кийүүдө тери ткандарына дарылык таасирин тийгизээри аныкталган [11].

Жаңгак майы медицинада, косметика каражаттары өндүрүшүндө жана ошондой эле лак өндүрүшүндө кеңири колдонулат [58]. Жаңгак майынын териге болгон оң таасири илгертеден бери эле белгилүү жана косметика каражаттарын өндүрүүдө кеңир колдонулуп келет. Ал терини нымдоо жана эркин радикалдарды жутуу касиеттерине ээ болуп, кургак териге арналган жана картаюуга каршы кремдердин компоненти катары колдонулат [59]. Жаңгак майынын косметика өндүрүшүндө колдонуу андагы көп санда кармалган алмаштырылгыс май кислоталары менен байланыштуу [60]. Жаңгак сыгындысы малга жем катары

кетет [58].

Мөмөлөрүнүн мезокарпы (кабыгы) танинге бай келет жана булгары жасалгалоодо, кара жана күрөң боёкторду алууда колдонулат. Жаңгак кабыгы күрөң боёкту берет [58]. Жаңгактын кабыгынан активдештирилген көмүр даярдалат жана ал линолеум, кум кайрак жасоодо колдонулат. Кабыгынын майда уну минералдык заттарга бай келет жана мындан улам жер семирткич катары колдонулат [11].

Жаңгактын жыгачы бышык, ийилчээк, катуу жана жеңил, ири поралуу жана кооз сүрөтү менен күрөң түстө, аны кайра иштетүү оңой болуп эсептелет [58]. Жыгачынан эң кымбат эмеректер жасалат. Мындан сырткары ал учактардын, кемелердин, автоунаалардын, вагондордун ичин жасалгалоо үчүн, көркөм өнөрчүлүктө, жана ошондой эле жыгач устачылыкта, курал-жарак өндүрүүдө кеңири колдонулат [11].

Жаңгак жалбырагынын кайнатмалары организмди бекемдөөчү болуп эсептелет, гипо- жана авитаминоз учурунда, организмдин арыктоосу учурунда сунушталат. Алар зат алмашууну жөнгө келтирет, баш мээсинин атеросклероз оорусу үчүн дары катары эсептелет. Жалбырагынан кайнатмалар жакшы бириктирүүчү зат болуп саналат, аларды ичеги ооруларында колдонууга болот. Мындан сырткары, жалбырактары жараттарды эрте калыбына келтирүүчү касиетке ээ. Балдардын диатезинде жалбырактардан ванна жасоо пайдалуу болуп саналат. Жалбырагынан экстракты кандагы канттын деңгээлин төмөндөтөт. Жаңгак дарагынын өзү чиркейлерди жакын жолотпойт [58].

Грек жаңгагы шаар чөйрөсүнүн шарттарына туруктуу келет жана жашылдандырууда кызыкчылык жаратат. Жаңгак дарагы бир гана декоративдүү эмес, ал фитонциддик таасир берет, кан басымды төмөндөтөт, мындан сырткары ал рак ооруларына каршы активдүүлүккө ээ болуп эсептелет [58].

### 1.8. Жаңгактын адамдын ден соолугуна тийгизген таасири

Жаңгактын адамдын ден соолугуна тийгизген таасири өтө чоң. Башка жаңгак түрлөрүндөй эле энергиянын көп бөлүгү майдан алынат. Жаңгакта май көп санда кармалып, аны жогорку калориялуу азык кылат. Бирок, майдын көп санда кармалгандыгына карабастан, аларды рациондо башка азыктардын ордуна кабыл

алуу семирүүгө алып барбагандыгы изилдөөлөрдө аныкталган [16]. Күнүмдүк диетада 68 г жаңгакты кабыл алууда, кичине тыгыздыктагы липопротеин холестерининин жалпы саны 5 жана 9 %га төмөндөгөн жана бул азайуулар ишемиялык жүрөк ооруларынын рискин төмөндөтүүдөгү кээ бир оң эффекттерге ээ деген божомолдор айтылган [61].

Кант диабети менен ооруган адамдардын рационуна грек жаңгагы кошулса, кандагы холестериндин денгээли жакшырат, инсулиндин деңгээли азаят, ал эми кан тамырлар бошойт, бул болсо жаңгактын кардиокоргоочу функцияга ээ экендигин далилдейт [62].

Эпидемиологиялык жана клиникалык изилдөөлөрдүн натыйжасында ω-3 поликаныкпаган май кислоталары ишемиялык жүрөк ооруларын алдын алуу үчүн абдан маанилүү роль ойногондугу аныкталган. Өсүмдүк азыктарында ω-3 май кислоталарынын көп санда кармалышы чанда гана кездешет, ал эми жаңгактын жана жаңгак майынын ω-3 май кислоталарынын күнүмдүк кабыл алуудагы салымы абдан маанилүү [63]. Өсүмдүктөрдөгү поликаныкпаган май кислоталары адамдын организминдеги зат алмашууну жана простациклин менен тромбоксандын катышын нормалдаштырат, бул өз кезегинде кан тамырлардын спазмасынын өнүгүү жана тромбдордун пайда болуу рискин азайтат. Жаңгак ядросу каныкпаган май кислоталарына дагы бай келет, алар атеросклероз жана кант диабетин, жүрөк–кан тамыр ооруларын, кээ бир боор ооруларын, зат алмашуу бузулуусун дарылоо жана алдын алууда абдан маанилүү. α- Линолен кислотасы айрыкча жүрөккө пайдалуу болуп саналат, мындан сырткары сезгенүүнү төмөндөтүүгө жана кандагы майлардын курамын жакшыртууга жардам берет [64].

Жаңгак мөмөлөрүнүн негизги артыкчылыгы болуп, холестерин деңгээлинин төмөндөшү, сезгенүүнүн азайышы жана артерия функцияларынын жогорулашы болуп саналат. Жаңгактар сергек жашоо мүнөзүнө керек болгон аш болумдуу заттарды камтыйт [28-31].

Өсүмдүк белогунун эң жакшы булагы болгон грек жаңгагы, бардык жаңгак түрлөрү сыяктуу эле вегетариандык белок булагы болуп саналат. Мындан сырткары, белок аппетитти контролдоо менен салмакты контролдоого жардам берет [65]. Амин кислоталары аш болумдуу заттарды жана кандагы кычкылтекти

транстпорттоо, суюктукту жана pH ты туура баланста кармоо сыяктуу организмдеги ар түрдүү функциялар үчүн колдонулат [66].

Ядродо кармалган тамак–аш булалары ичегинин иштешин нормалдаштырат. Бирок анын көп санда кабыл алынышы тамак-ашты аш кылуучу трактынын былжырларына терс таасирин тийгизет. Мындан улам ашказан жана ичеги ооруларында орточо өлчөмдөгү 5 - 6 гана жаңгак жегенге болот же болбосо жегенден баш тартуу керек [67]. Жаңгактагы эрүүчү булалар, кандагы холестерин деңгээлинин төмөндөшү жана кандагы кант денгээлин контролдоонун эсебинен жүрөк кан тамыр ооруларынын жана 2 - типтеги кант диабетинин рискин азайтууга жардам берет [16].

Грек жаңгагы жүрөк кан тамыр системасына пайдалуу болгон кальций, магний жана калийдин булагы болуп эсептелет [16]. Магний жана калий өңдүү катиондор кан басымды жакшыртууга жардам берет [68]. Адамдын мээсинде кармалган күмүш элементи, мөмө–жемиштердин ичинен бир гана жаңгакта кармалат, бул элемент адам мээсинин функциясын толук аткарышына керектелет, ошондой эле жаш балдардын акыл–эсинин калыптануусунда оң таасирин берет [50].

Жаңгак мөмөсүндө кармалган $B_1$ жана $B_2$ витаминдери жалпы энергияга жооп берет [67].

Жаңгактын курамындагы фитохимиялык заттар антиоксиданттык касиетке ээ болуп, картайууга, ракка, сезгенүүгө жана неврологиялык ооруларга каршы потенциалдык таасирин тийгизүү менен бирге жүрөк кан тамыр жана нерв системаларын жабырката турган Паркинсон жана Альцгеймер сыяктуу күчтүү ооруларды алдын алууга же басаңдатууга жардам берет [69, 53]. Грек жаңгагы жүрөк жана мээ инсульту, көкүрөк клеткаларынын оорулары, жоон ичеги жана простата рагынан улам пайда болгон артериалдык ооруларды алдын алат [70, 71]. Е витамини күчтүү антиоксидант катары былжырлардын жана тери клеткаларынын мембраналарын эркин радикалдардын зыяндуу таасиринен жана алардын биримдүүлүгүнүн сакталышын коргоо үчүн керек болуп саналат [42]. Е витамини жана май кислоталар окуу жана эстөө процесстерин модулдаштыра ала тургандыгын изилдөөлөрдө аныкталган [72].

### 1.9. Адабияттык-маалыматтык талдоо боюнча жыйынтык

Кыргызстандын жаңгак-мөмө токойлору табигый түрдө сакталып калышы жана биотүрдүүлүгү менен дүйнө жүзүндө уникалдуу болгондугуна карабастан, кыргыз жаңгагы тууралуу адабияттар көп эмес, ал эми кыргыз жаңгагынын тамак-аш баалуулугу боюнча маалыматтар жокко эсе болуп чыкты. Жаңгак, өзүнүн азыктык жана дарылык касиетинен улам дүйнө жүзүндө жогору бааланып, көптөгөн изилдөөчүлөр тарабынан кызыкчылык жаратып келет. Анын макро- жана микронутриенттерге бай келген химиялык курамы, түрдүү келген физикалык көрсөткүчтөрү, көп тармакта колдонулушу, адамдын ден соолугуна тийгизген таасири дүйнө жүзүндө, өзгөчө өнүккөн өлкөлөрдө толугу менен изилденген жана көптөгөн маалыматтарды алууга болот. Изилдөө иши үчүн адабияттык талдоо жүргүзүүдө негизги, туура жана керектүү маалыматтар иргелип алынды.

Кыргызстандын жаңгак-мөмө токойлорунун жайгашуусу, ээлеген аянты, экологиялык жана социалдык ролу, токойду түзгөн негизги түр – жаңгак боюнча кыскача маалыматтар берилди.

2013 – 2017-жылга чейин беш жыл аралыгындагы жаңгактын (кабыгы менен) дүйнө жүзүндө жана Кыргызстанда өндүрүлгөн көлөмү, жаңгак өндүрүү боюнча эң алдыңкы 10 өлкө тууралуу маалымат ФАОдон [9], ал эми 2012 – жылдын октябрь айынан 2017 – жылдын октябрь айына чейинки 5 жыл ичиндеги дүйнөлүк жаңгак өндүрүшү, экспорт жана импорт Америка Кошмо Штаттарынын жылдык статистикалык анализ отчётунан (USDA) [10] алынды.

Изилдөө иши үчүн алынган грек жаңгагынын ботаникалык аталышы, морфологиялык мүнөздөмөлөрү, мекени, түрлөрү жана башка түрлөрүнөн өзгөчөлүгү көрсөтүлдү.

Дүйнө жүзү боюнча жүргүзүлгөн изилдөөлөрдүн натыйжасында алынган жаңгактардын физикалык касиеттери жана тамак-аш баалуулугу тууралуу адабияттар көп болуп, арасынан негизги жана маанилүүлөрү тандалып алынды.

Жаңгак бардык бөлүгү колдонулган өсүмдүк болгондуктан, анын чарбачылык мааниси чоң болуп, көп тармакта колдонулушу анык болду. Мындан сырткары, жаңгактын адамдын организмине тийгизген таасири тууралуу маалыматтар каралды.

# 2. БӨЛҮМ. ИЗИЛДӨӨ ОБЪЕКТИСИ ЖАНА ЫКМАЛАРЫ

Жаңгактын лабораторлук - аналитикалык изилдөөлөрү КТМУнин Тамак-аш инженерлиги бөлүмүнүн тамак-аш азыктарынын физикалык касиеттери, илим изилдөө лабораторияларында жана экология инженерлиги бөлүмүнүн лабораториясында жүргүзүлдү.

## 2.1. Изилдөө объектиси

**Арсланбап аймагы** Жалал–Абад облусунда Ош шаарынан 180 км узактыкта, 10 км узундуктагы өрөөндө Фергана кыркасынын түштүк–батыш тоо этектеринде жайгашкан. Бул жердин территориясынын рельефи татаал келет. Бул аймакта дүйнөдөгү жалгыз болгон эң ири реликттик жаңгак–мөмө массиви бар, ал Бабаш–Ата тоосунда 1200 – 2000 м бийиктикте жайгашкан. Бул токойдун жаратылыштык курамы түрдүү келет: бактардын жана бадалдардын 130 түрү кездешет, алардын катарына жаңгак, алма, алмурут, алыча, карагат, бадам, мисте ж.б. кирет. Бактардын негизги түрү болуп грек жаңгагы эсептелет. Грек жаңгагы түндүк тоо этектеринде өсөт жана бүтүндөй массивдерди түзөт. Мындан сырткары көптөгөн жаңгак бактары тоо дарыяларын бойлой өсөт.

**Кызыл–Үңкүр**, Жалал-Абад облусундагы Кара-Үңкүр дарыясынын өрөөнүндө Арсланбап айылынын түндүк–чыгыш жагынан 15 км узактыкта жайгашкан. Кызыл-Үңкүр аймагы ошол эле Арсланбап жайгашкан Фергана кыркасындагы жаңгак-мөмө токойлорунан орун алган (сүрөт 2.1.1), бирок анын өзүнүн өзгөчөлүктөрү бар. Арсланбап токой массивдеринде жаңгактардын жана мөмө-жемиштердин саны бирдей болсо, Кызыл–Үңкүрдө реликттик жаңгак бактары басымдуулук кылат. Калкы көп болгон Фергана өрөөнүнөн алыс жайгашып, жаңгак бактары жакшы сакталган жана чарбачылык үчүн дээрлик алынган эмес. Азыркы учурда бул жаңгак токою республиканын эң ири жаңгак кенчи болуп саналат [73].

*Сүрөт 2.1.1.* Арсланбап жана Кызыл-Үңкүр жаңгак-мөмө токойлорунун жайгашуусу (http://ru.m.wikipedia.org).

Изилдөө объектиси катары Кыргызстандын түштүк жергесинде жайгашкан Арсланбап жана Кызыл-Үңкүр токойлорунан жыйналган жаңгактар алынды (сүрөт 2.1.2). Үлгүлөр деңиз деңгээлинен төрт башка бийиктиктен чогултулду. Арсланбап жаңгак-мөмө токоюнан (N41 ° 22’8,33”, E72 ° 3’45,974”; бийиктиги: 1500 м; 1685 м) эки үлгү (A1, A2) жана Кызыл-Үңкүр жаңгак-мөмө токоюнан (N41 ° 18’20,903”, E72 ° 57’48.209”; бийиктиги: 1258 м; 1421 м) эки үлгү (КҮ1, КҮ2) алынды.

*Сүрөт 2.1.2.* Арсланбап жана Кызыл-Үңкүр жаңгак-мөмө токойлорунан чогултулган жаңгак үлгүлөрү

## 2. 2. Изилдөө ыкмалары

Изилдөө үчүн жаңгак үлгүлөрүн чогултуу күз мезгилинин октябрь айында жүргүзүлгөн. Үлгүлөр полиэтилен пакеттеринде -20 °C температурада анализдер жүргүзүлгөнгө чейин сакталып турган.

### 2. 2. 1. Физикалык көрсөткүчтөрүн аныктоо

Жаңгактын салмагы, ядросунун салмагы, жаңгактын өлчөмдөрү (узундугу, туурасы, калыңдыгы), кабыгынын калыңдыгы сыяктуу физикалык касиеттерин аныктоо үчүн ар бир жаңгак багынан 30 даана жаңгак алынды.

Жаңгак үлгүлөрүнүн узундугу (L), туурасы (W), калыңдыгы (T), кабыгынын калыңдыгы штангенциркульдун (Digital Caliper 0-150mm, HengLiang) жардамы менен өлчөндү. Өлчөмдөрү боюнча сфералуулугу (Sp) эсептелип чыгарылды [74]:

$$Sp = \frac{(L * W * T)^{\frac{1}{3}}}{L} * 100$$

Мында Sp – сфералуулук, %;

L - узундугу, мм;

W – туурасы, мм;

T – калыңдыгы, мм.

а б в

*Сүрөт 2.2.1.1.* Жаңгак үлгүлөрүнүн өлчөмдөрүн аныктоо: а – узундугу (L), б – туурасы (W), в – калыңдыгы (T).

Жаңгактын салмагы ($W_n$) жана ядросунун салмагы ($W_k$) таразага тартылып, ядро салмагынын жаңгактын салмагына болгон катышы аркылуу ар бир жаңгактын ядросунун чыгуу коэффициенти эсептелди:

$$ЯЧК = \frac{W_k}{W_n}*100$$

Мында ЯЧК – ядронун чыгуу коэффициенти, %;

$W_k$ – ядро салмагы, г;

$W_n$ – жаңгактын салмагы, г.

Жогоруда көрсөтүлгөн жаңгактын физикалык касиеттерин аныктоодо 30 даана жаңгактын орточо мааниси алынды жана стандарттык четтөөсү табылды.

### 2. 2. 2. Түсүн аныктоо

Жаңгак үлгүлөрүнүн кабыгынын жана ядросунун түсүн аныктоо $L$ $a$ $b$ түс моделин колдонуу менен Color Tec-PCM (Pittsford, New York, USA) колориметринин жардамы менен жүргүзүлдү. Мында $L$ (light) - жарыктык, $a$ – жашылдан кызылга чейин өзгөрүү, $b$ – көктөн сарыга чейин өзгөрүү болуп эсептелет [75]. 3 аныктоонун орточо мааниси алынды жана стандарптык четтөөсү табылды.

### 2. 2. 3. Ным камтышын аныктоо

Жаңгактын ным камтышы кургатуучу шкафта (НЕВУ 681118.015 ПС, Россия) стандарттык ыкма (AOAC Official Method 925.40, Moisture in Nuts and Nut Products) боюнча аныкталды [76]. Мында аныктоо үчүн 2 г үлгү алынып, 100 (±3) °С температурада туруктуу массага чейин кургатуу ыкмасы менен жүргүзүлдү. Алынган натыйжалар боюнча ным камтышы төмөнкү формула менен эсептелип чыгарылды:

$$\text{Нымдуулук}, \% = \frac{М_{баштапкы} - М_{кургак}}{М_{баштапкы}} * 100$$

Мында $М_{баштапкы}$ – үлгүнүн баштапкы массасы, г;

$М_{кургак}$ – үлгүнүн кургагандан кийинки массасы, г.

Үч параллел аныктоонун орточо мааниси эсептелип чыгарылып, стандарттык четтөөсү табылды.

Жаңгак ядролорунун кургак зат камтышы, жүз пайыздан ядро массасынын ным камтышын кемитүү жолу менен аныкталды:

$$\text{Кургак зат}, \% = 100 - \text{нымдуулук}, \%$$

### 2. 2. 4. Май камтышын аныктоо

Жаңгак ядролорунун май камтышы анализи АОАС ге ылайык (AOAC Official Method 948.22, Fat in Nuts and Nut Products) жүргүзүлдү [76]. Аныктоо Сокслет аппаратында жарым үзгүлтүктүү эритип экстракциялоо ыкмасы менен жүргүзүлдү. Экстракциялоо үчүн эриткич катары n-гексан колдонулду. Алынган натыйжалар боюнча май камтышын % боюнча эсептөө:

$$X = \frac{B - C}{A} * 100$$

Мында, X – май камтышы, %

A- үлгүнүн массасы, г;

B- ичинде үлгүсү бар целлюлоза пробиркасынын экстракцияга чейинки кургатуудан кийинки массасы, г;

C- ичинде үлгүсү бар целлюлоза пробиркасынын экстракциядан кийинки кургатуудан кийинки массасы, г.

3 параллел аныктоонун орточо мааниси алынып, стандарттык четтөөсү табылды.

### 2. 2. 5. Белок камтышын аныктоо

Жаңгак үлгүлөрүндөгү белоктун кармалышы АОАСге ылайык (AOAC Official Method 955.04, Fat in Nuts and Nut Products) Къельдаль ыкмасы боюнча жалпы азотту аныктоо аркылуу жүргүзүлдү [76]. Ыкманын принциби болуп анализделүүчү үлгүнү күчтүү кислотада ээритип ажыратып, нейтралдаштырып, бөлүнүп чыккан азотту титрлөө (0,2 н HCl) эсептелет (сүрөт 2.2.5.1.). Жалпы азотту эсептеп чыгаруу төмөнкү формула боюнча жүргүзүлдү:

$$N, \% = \frac{1{,}4007 * (V_1 - V_0) * 0{,}2}{m}$$

Мында N – жалпы азоттун саны, %;

$V_0$ – бланкты титрлөөгө кеткен HClдун көлөмү, мл;

$V_1$ – үлгүнү титрлөөгө кеткен HClдун көлөмү, мл;

m – үлгүнүн массасы, г.

Жалпы азоттун саны жаңгак үчүн 5,30 факторуна көбөйтүлдү жана белоктун пайызы табылды.

а б в

*Сүрөт 2.2.5.1.* Азотту аныктоо анализи: а – ээритип ажыратуу; б – нейтралдаштыруу; в – титрлөө.

### 2.2.6. Тамак–аш булаларын аныктоо

Булаларды аныктоо FibreBags ыкмасынын жардамы менен жүргүзүлдү. Алгач FibreBag пакеттери 105 °C температурада 1 саат бою кургатылды. 30 мүнөт эксикатордо муздатылгандан соң, пакеттердин массасы аналитикалык таразага тартылып алынды. Жаңгакта майдын кармалышы өтө жогору болгондуктан, алгач экстракцияланып майынан арылтылды жана анализ үчүн майсыздандырылган үлгүлөр (сүрөт 2.2.6.1 а) колдонулду. Ичинде 1 г үлгү бар FibreBag пакеттери айнек бөлгүчтөргө кийгизилди. 1 – фаза кислотада гидролиздөө, мында 360 мл 0,13 М күкүрт кислотасында 30 мүнөт кайнатылды. Кислотадан арылуу үчүн 3 ирет ысык дистирленген сууда чайкоо жүргүзүлдү. 2 – фаза негизде гидролиздөө, мында 360 мл 0,23 М калий гидроксидинде 30 мүнөт кайнатылды. Ичинде үлгүлөрү бар FibreBag пакеттери стакандан чыгарылып, 105 °C температурада 1 саат бою кургатылды жана 30 мүнөт эксикатордо муздатылган соң аналитикалык таразага тартылып, алынган натыйжалар боюнча төмөнкү формулалар менен эсептөөлөр жүргүзүлдү:

$$\text{Була}, \% = 100 - \frac{a - b}{a - c} * 100$$

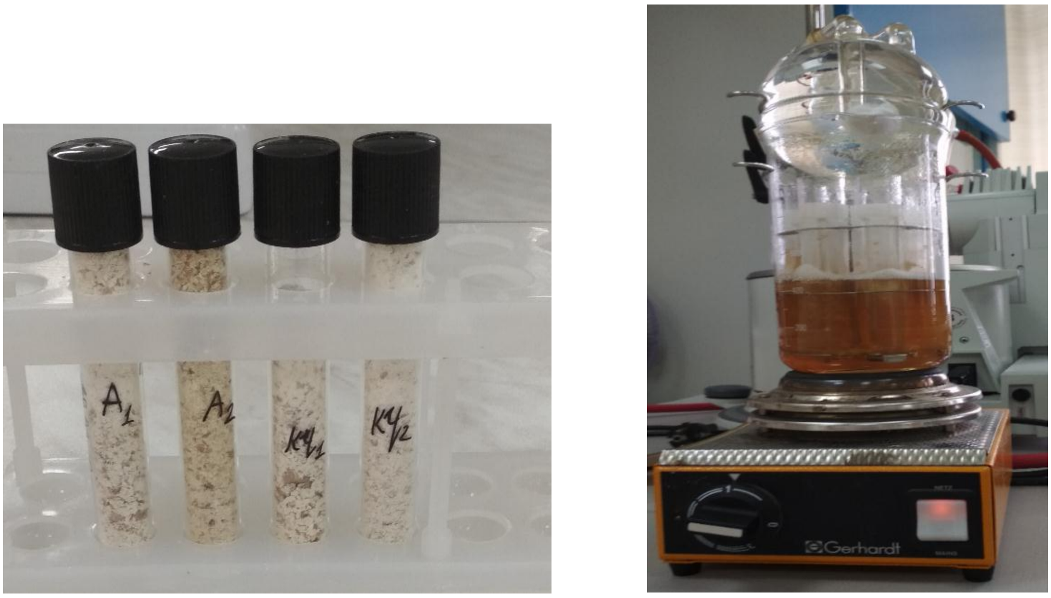
Мында, Була – тамак-аш булаларынын кармалышы, %;

а – гидролизге чейинки ичинде үлгүсү бар пакеттин массасы, г;

b – гидролизден кийинки ичинде үлгүсү бар пакеттин массасы, г;

c – FibreBag пакетинин массасы, г.

Эрежеге ылайык анализдин аягында пакеттер муфель мешинде 600 °C температурада 6 саат бою күйгүзүлөт, ал эми калган күл булалардан кемитилип эсептелет. Жаңгак үлгүлөрү тамак-аш булаларын аныктоодо майсыздандырылып алынгандыгына байланыштуу, майсыздандырылбаган жаңгактагы булалар үчүн кайра эсептөө жүргүзүлдү [76].




а б

*Сүрөт 2.2.6.1.* Тамак-аш булаларын аныктоо: а – майсыздандырылган жаңгак үлгүлөрү; б – гидролиз процесси.

### 2.2.7. Редуцирлөөчү канттарды аныктоо

Редуцирлөөчү канттарды аныктоо ГОСТ 5903-89 боюнча йодометрикалык ыкма менен жүргүзүлдү. Бул ыкма редуцирлөөчү заттардын эритмесинин кандайдыр бир көлөмү менен жездин негиздүү эритмесинин калыбына келүүсүнө жана йодометрикалык ыкма менен пайда болгон жез оксидинин же калыбына келбей калган жездин санын аныктоого негизделген [77].

### 2.2.8. Күл камтышын аныктоо

Күл камтышы AOAC ге (AOAC Official Method 950.49, Ash of Nuts and Nut Products, Gravimetric method) ылайык, кургак күйгүзүү ыкмасы менен 600 °C температурада муфель мешинде (Wtb-Binder Goes Online) аныкталды [76].

Күйгүзүү 18 саат бою күлдүн түсү агыш боз же боз болгонго чейин жүргүзүлдү. Алынган натыйжалар боюнча төмөнкү формула менен эсептөө жүргүзүлдү:

$$X, \% = \frac{M_{күл}}{M_{үлгү}} * 100$$

Мында X – күл камтышы, %;

$M_{күл}$ – күлдүн массасы, г;

$M_{үлгү}$ – үлгүнүн массасы, г.

3 параллел аныктоонун орточо мааниси алынып, стандарттык четтөөсү табылды.

### 2.2.9. Углеводдордун кармалышын аныктоо

Углеводдордун кармалышы башка компоненттерди кемитүү жолу менен төмөнкү формула колдонулуп табылды [78]:

$$\text{Углеводдор}, \% = 100\% - (\text{ным}, \% + \text{белок}, \% + \text{май}, \% + \text{күл}, \%)$$

### 2.2.10. Энергетикалык баалуулугун аныктоо

Жаңгак үлгүлөрүнүн энергетикалык баалуулуктарын аныктоо үчүн тамак-аштык заттардын ар бири калориялуулук коэффициенттерине көбөйтүлүп, андан кийин жалпы сумма чыгарылды. Калориялуулук коэффициенттери: белоктордуку – 4 ккал/г, майлардыкы – 9 ккал/г, углеводдордуку – 4 ккал/г [79].

Энергетикалык баалуулугу = белок, г *4 ккал/г + май,г * 9 ккал/г + углевод, г * 4 ккал/г.

### 2.2.11. Жалпы жана активдүү кислоттуулукту (pH) аныктоо

25 г жаңгак үлгүсү майдаланып, 60 мл (80 – 90 °С) дистирленген суунун жардамы менен 250 млдик колбага салынды. Аралашма 30 мүнөт коюлду жана белгисине чейин дистирленген суу куюлду. Колбанын ичиндегиси фильтрленди. Фильтраттан 25 мл Эрленмейер колбасына алынып, 2 - 3 тамчы фенолфталеин тамчылатылып, 0,1 н негиз эритмеси (NaOH) менен кызгылт түскө чейин титрлөө жүргүзүлдү. Жаңгак үлгүлөрүнүн жалпы кислоттуулугу төмөнкү формула боюнча эсептелип чыгарылды:

$$X, \% = \frac{100 * V * M * V_1}{m * V_2}$$

Мында X – жалпы кислоттуулук, %;

V – титрлөөгө кеткен 0,1 н NaOH көлөмү, мл;

M – алма кислотасынын коэффициенти;

$V_1$ – үлгүдөн даярдалган тундурманын көлөмү, мл;

$V_2$ – титрлөгө алынган фильтраттын көлөмү, мл;

m – үлгүнүн массасы, г.

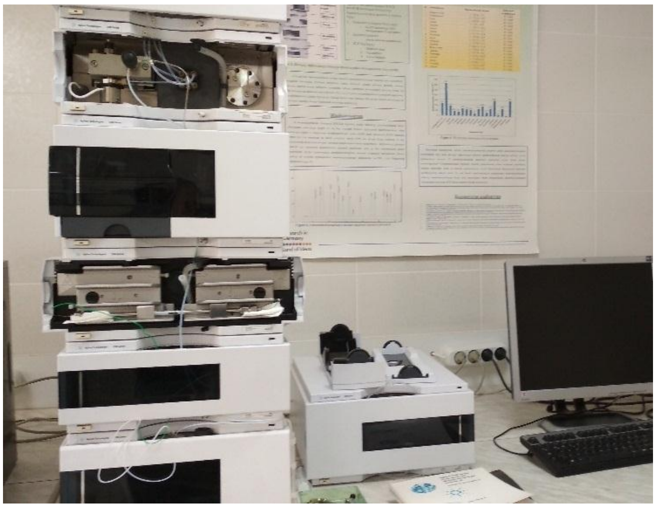
3 параллел аныктоонун орточо мааниси алынып, стандарттык четтөөсү табылды. Активдүү кислоттулук pH-метрде (Model 220, Denver Instrument, USA) аныкталды [76].

### 2.2.12. Амин кислоталарын аныктоо

Амин кислоталары жаңгак үлгүлөрүнөн Хермосин ж.б. (2003) эмгегинде көрсөтүлгөн ыкмага ылайык бөлүнүп алынды. Үлгүнү даярдоо: 0,2 г майсыздандырылган жаңгак үлгүсү тартылып алынат жана капкагы бар пробиркага салынат. Ага 1,5 мл аминобутирик кислотасы кошулуп. Жакшылап аралаштырылат. 0,7 мл 0,1 н туз кислотасы (HCl) кошулуп аралаштырылат жана 1,5 мл дистирленген суу кошулуп жакшылап аралаштырылат. Фильтр кагазынан өткөрүлүп, муздатылат.

Дериватизация процедурасы Чикон ж.б. (2001) тарабынан аткарылган боюнча төмөнкүчө жүргүзүлдү: 30 мкл диэтил этоксиметиленмалонаты (DEMM), 1,5 мл метанол, 1 мл үлгү экстракциясы жана 35 мл борат буфер (1 M, pH 9,0) эритмеси 10 мл дик капкагы бар пробиркага алынды. Пробирканын капкагы жабылып, ультраүн суу мончосуна бөлмө температурасында 30 мүнөткө коюлду. Дериватизацияланган үлгүлөр хроматографиялык анализге чейин бөлмө температурасында сакталды. Дериватизацияланган үлгүлөрдү иньекциялоо, 0,45 мкм өлчөмдөгү нейлон мембранасы аркылуу үлгүлөрдү 2 мл дик атайын флаконго фильтрлөөдөн соң, жогорку эффективдүү суюктук хроматографында (Agilent Technologies 1200, USA) жүргүзүлдү. Жогорку эффективдүү суюктук хроматографы (ЖЭСХ) 16 °C де термостатталган C18 (5 мкм, 4,6*250 мм) колонкасы (Zorbax SB) менен жабдылган. Эриткич катары ацетонитрил (A) жана pH 5,8 болгон (25мM) ацетат буфер (Б) төмөнкү программалардын жардамы менен колдонулган: 6% A; 16% A (13 мүн); 18% A (13,5 мүн); 18% A (17 мүн); 22% A (20 мүн) жана 32% A (32 мүн). Идентификациялоо амин кислоталарынын таза стандарттарынан (Amino Acid Standard Solution, Sigma-Aldrich, 2018,

Germany) пайда болгон кармалуу убакыттары аркылуу аткарылды. Стандарттык эритмелердин негизинде тургузулган калибрлөөчү графиктер боюнча үлгүлөрдөгү амин кислоталардын концентрациялары (мкмоль/мл) табылып, кийин г/100 г белок бирдиги боюнча эсептеп чыгарылды [80,81].



*Сүрөт 2.2.12.1.* Жогорку эффективдүү суюктук хроматографы (Agilent Technologies 1200, USA).

### 2.2.13. Май кислоталарын аныктоо

Жаңгак үлгүлөрүнүн май кислоталарын аныктоо жаңгак майын эриткич менен экстракциялоо жана метилдештирүү жолу менен жүргүзүлдү.

Үлгүнү даярдоо ыкмасы: 100 мг үлгү 20 мл көлөмдөгү пробиркада (капкагы бар) же реакциялык пробиркада тартылып алынат. Үлгү 10 мл гександа эритилет. Ага 100 мкл 2 н калий гидроксидинин (KOH) метанолдогу эритмеси кошулат (100 мл де 11,2 г). Пробирканы капкагы жабылып, 30 секунд жакшылап аралаштырылат. Центрифугалоо жүргүзүлөт (4700 айл/мүн, 7 мүнөт). Тунук супернатант 2 мл дик автосэмплери бар пробиркага алынат [82].

Анализдер жалын-ионизациялык (Flame Ionization Detector – FID) детектору менен жабдылган газ хроматографында (Agilent Technologies 7890A Wilmington, USA) жүргүзүлдү (сүрөт 2.2.12.1). Автоматикалык сплит-иньекция автоматикалык үлгү алуучунун (инжектор) (Agilent Technologies 7683B, USA) жардамы менен ишке ашырылды. Инструменталдык жана аналитикалык шарттар таблица 2.2.12.1 де берилди.

*Таблица 2.2.12.1.* Май кислоталарды аныктоодогу ГХдагы инструменталдык жана аналитикалык шарттар.

| **Жабдыктар** | |
|---|---|
| Хроматография системасы | Agilent 7890A GC |
| Детектор | Жалын-ионизациялык детектор |
| Автоматикалык үлгү алуучу | Agilent 7683B |
| Колонка | GC Agilent HP1 (30 м × 32 мм × 0,25 мкм) |
| **ГХ ЖИДдун эксперименталдык шарттары** | |
| Баштапкы температура | 250 °С |
| Иньекция көлөмү | 1 мкл |
| Бөлүү коэффициенти | 1/50 |
| Ташуучу газ | Суутек |
| Басым | 50 °Сде 50 кПа, 50 °Сде 36 см/с |
| Мештин температурасы | 50 °С, 1 мүн, 25 °С/мүн 200 °Сге чейин,<br>3 °С/мүн 230 °Сге чейин, 18 мүн |
| Детектордун температурасы | 280 °С |
| Детектордогу газдар | Суутек: 40 мл/мүн<br>Аба: 450 мл/мүн |

*Сүрөт 2.2.13.1.* Газ хроматографы (Agilent Technologies 7890A Wilmington, USA)

Идентификациялоо стандарттык май кислоталарынын метил эфирлеринен (FAME – Fatty acid methyl ester mixture, Carl Roth GmbH, 2018, Germany) пайда болгон

кармалуу убакыттары аркылуу аткарылды [83]. Адабияттагы маанилер менен салыштыруу максатында натыйжалар  пайыз менен эсептелип чыгарылды [84]. Ал үчүн төмөнкү формула колдонулду:

$$X_i = \frac{A_i}{\sum A_i} * 100$$

Мында $A_i$ – май кислотасынын метил эфирине тиешелүү пиктин аянты, мм$^2$;

$\sum A_i$ – метил эфирлердин бардык пиктеринин аянтынын суммасы, мм$^2$.

### 2.2.14. Антиоксиданттык активдүүлүгүн аныктоо

Жаңгак үлгүлөрүнүн антиоксиданттык активдүүлүгү Хангун-Балкыр ж.б. (2011) эмгегинде берилген ыкманын негизинде  DPPH эркин радикалы боюнча аныкталды. 1,1–Дифенил-пикрилгидрозилди (DPPH) жутуу анализи тез, жөнөкөй колориметрдик эксперимент болуп саналат, мында антиоксиданттардын пайыздык ингибирлөөсү аныкталат.

Анализдин жүрүшү: 0,01 г DPPH 100 мл 80 % этанолдо эритилет. Экстрактты даярдоо үчүн, 0,5 г жаңгак үлгүсү майдаланып  20 мл 80 %дык этанол менен 20 мүнөт аралаштырылат. 5000 айл/мүн айлануу жыштыгында 3 мүнөт центрифугаланат. Супернатант суюк үлгү катары алынат. Антиоксиданттык эритмелер 5 башка концентрацияда 9,80 ден 9,98 мл ге чейин 80 % этанолдогу эритмесинен жана 0,02 мл ден 0,2 мл ге чейин үлгү экстрактынан кошулуп, жалпысынан 10 мл  болуп, өзүнчө даярдалып алынды. 5 башка концентрациядагы аралашмалардын ар биринен 2 мл ден өзүнчө пробиркага алынып, ага 2 мл DPPH кошулуп, 30 мүнөт бөлмө температурасына коюлду. Контролдук өлчөө үчүн 2 мл 80 %дык этанол жана 2 мл  DPPH алынды. Контролдук жана үлгү эритмелери спектрофотометрде (Specord 50 Analytic Jena, Germany) 517 нм толкун узундугунда өлчөндү (бул DPPH үчүн максимум толкун узундугу болуп саналат).

Алынган маанилер боюнча ингибирлөө пайызы төмөнкү формула боюнча эсептелип чыгарылды:

$$\text{Ингибирлөө,\%} = [(A_{\text{контролдук}} - A_{\text{үлгү}}) / (A_{\text{контролдук}})] \times 100$$

Мында $A_{\text{контролдук}}$ – контролдук реакциянын абсорбансы;

$A_{\text{үлгү}}$ – үлгүнүн абсорбансы.

Үлгүлөрдүн антиоксиданттык активдүүлүгү  $IC_{50}$ ингибирлөөчү концентрация катары берилди.  $IC_{50}$ – эркин радикалдардын активдүүлүк инкубациясы 50 %да

байкалган антиоксиданттын концентрациясы. $IC_{50}$ маанисинин төмөн болушу антиоксиданттын жалпы эффективдүүлүгүнүн жогору болгондугун көрсөтөт [85].

*Алынган жыйынтыктардын статистикалык эсептөөлөрү*

Алынган жыйынтыктардын статистикасы Excel 2013 (Microsoft Inc., 1999) компьютер программасында жана SPSS программалык пакетинде (IBM SPSS Statistics 20) жүргүзүлдү, орточо арифметикалык маанилери жана стандарттык четтөөлөрү табылды.

## 3 БӨЛҮМ. ТАЖРЫЙБАЛЫК БӨЛҮК

### 3.1. Жаңгактын физикалык касиеттери

Ченөөлөрдүн натыйжасында алынган жаңгак үлгүлөрүнүн физикалык көрсөткүчтөрү: өлчөмдөрү, жаңгактын салмагы, ядро салмагы, ядронун чыгуу коэффициенти, кабыгынын калыңдыгы жана түсү таблица 3.1.1 де берилди.

*Таблица 3.1.1.* Жаңгак (*Juglans regia*) үлгүлөрүнүн физикалык көрсөткүчтөрү.

| Физикалык көрсөткүчтөр | Жаңгак үлгүлөрү | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | А1 | А2 | КҮ1 | КҮ2 | Орточо мааниси |
| Жаңгактын узундугу (L), мм | 33,54±2,04* | 32,19±1,09 | 34,10±2,61 | 32,63±2,81 | 33,12±0,86 |
| Туурасы (W), мм | 28,38±1,38 | 30,11±1,16 | 30,93±1,36 | 28,36±1,73 | 29,45±1,29 |
| Калыңдыгы (T), мм | 28,21±1,45 | 31,16±1,20 | 32,04±1,90 | 27,89±1,52 | 29,83±2,08 |
| Сфералуулугу, % | 89,36±2,91 | 96,75±1,85 | 94,99±4,32 | 90,82±4,68 | 92,98±3,47 |
| Жаңгак салмагы, г | 8,65±1,17 | 9,56±1,33 | 9,88±1,63 | 8,44±2,00 | 9,13±0,70 |
| Ядро салмагы, г | 4,91±0,61 | 5,43±1,67 | 5,32±1,27 | 3,67±1,35 | 4,83±0,81 |
| Ядронун чыгуу коэффициенти, % | 56,90±3,54 | 55,85±15,94 | 53,52±7,15 | 43,32±12,68 | 52,40±6,21 |
| Кабыгынын калыңдыгы, мм | 1,46±0,30 | 1,54±0,24 | 1,40±0,36 | 1,83±0,41 | 1,56±0,19 |

*Таблицада отуз өлчөөнүн орточо маанилери ± стандарттык четтөөлөрү берилди.

а б в г

*Сүрөт 3.1.1.* Жаңгак үлгүлөрүнүн өлчөмдөрү боюнча көрүнүшү: а – А1, б – А2, в – КҮ1, г – КҮ2.

Жаңгак үлгүлөрүнүн узундугу, туурасы жана калыңдыгы 32,19 мм – 34,10 мм, 28,36 – 30,93 мм жана 27,89 – 32,04 мм түздү. Үлгүлөрдүн ичинен КҮ1 жаңгак үлгүлөрүнүн узундугу, туурасы жана калыңдыгы башка үлгүлөргө

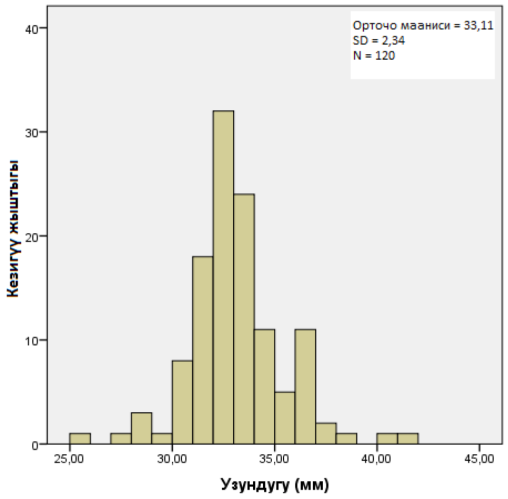
салыштырмалуу жогору болуп табылды (сүрөт 3.1.1). Кыргыз жаңгактарын башка жерде өскөн жаңгактар менен салыштыра турган болсок, түрк жаңгактарынын узундугу 29,72 – 37,88 мм [86], молдова жаңгактарынын узундугу 29 – 38 мм [87]. Кыргыз жаңгактары өлчөмдөрү боюнча орточо болуп саналат. Кабыгы менен болгон жаңгактардын сфералуулугу 89,36 дан 96,75 %га чейин, ал эми орточо сфералуулугу 92,98 %ды түздү жана адабияттагы маанилерден 3 %га жогору болуп табылды [88]. Жаңгактын сфералуулугу сорттоо жана калибрлөө өңдөнгөн технологиялык процесстерде маанилүү болуп саналат.

Изилденген жаңгактардын салмагы 8,44 г дан 9, 88 г түздү, алынган маанилер адабияттарда берилген чектерде жатат: 8,43 – 11,09 г [86], 8,05 – 14,79 г [87]. Ядролордун салмагы 3,67 г дан 5,43 г га чейин болуп табылды. Кабыгы бар жаңгактардын жана кабыгы жок жаңгактардын салмагы боюнча табылган ядронун чыгуу коэффициенти (ЯЧК) 43,32 – 56,90 % ды түздү. Үлгүлөрдүн арасынан КҮ2 жаңгактарынын ядросунун чыгуу коэффициенти минималдуу болуп, 43,32 % ды түздү. Адабияттарда ядронун чыгуусунун орточо коэффициенти 42,31 %дан [87] 52,52 % га [86] чейин, эгер биздин маанилер менен салыштырсак, кыргыз жаңгактарынын ядролорунун чыгуусу 4-10 % га чейин жогору экендигин байкоого болот.

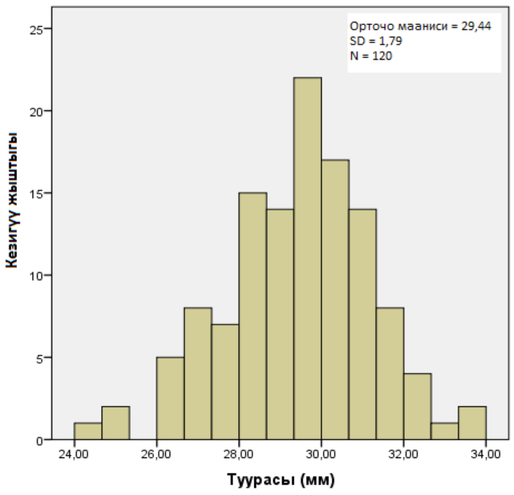
Кабыгынын калыңдыгы 1,40 мм ден 1,83 мм ге чейин болду жана кабыгынын калыңдыгы 2,0 жана 2,2 мм болгон төртүнчү жана алтынчы молдав үлгүлөрүнө [87] салыштырмалуу жука экендигин көрүүгө болот.

Алынган натыйжалар боюнча жаңгак үлгүлөрүнүн физикалык көрсөткүчтөрүнүн бийиктиктен көз карандысыз өзгөрүүсүн көрүүгө болот.

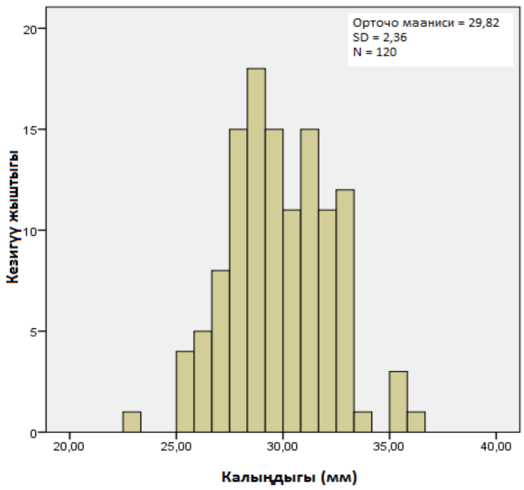
Бардык жаңгак үлгүлөрү кошулуп, жалпысынан 120 даана жаңгак үчүн физикалык көрсөткүчтөрүнүн кезигүү жыштыгы боюнча SPSS (IBM SPSS Statistic 20) программасында статистикалык анализ жүргүзүлдү (сүрөт 3.1.2).


Орточо мааниси = 33,11
SD = 2,34
N = 120
Кезигүү жыштыгы
Узундугу (мм)

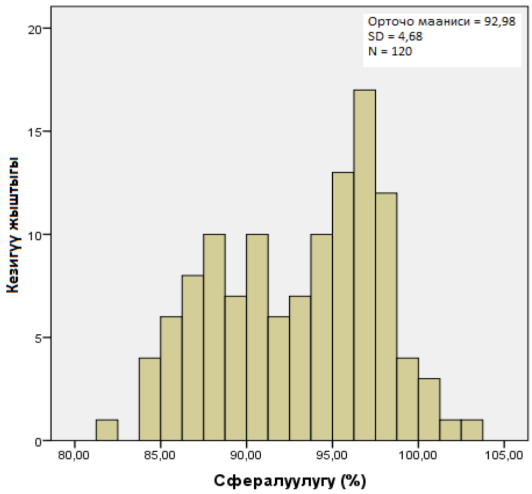
а


Орточо мааниси = 29,44
SD = 1,79
N = 120
Кезигүү жыштыгы
Туурасы (мм)

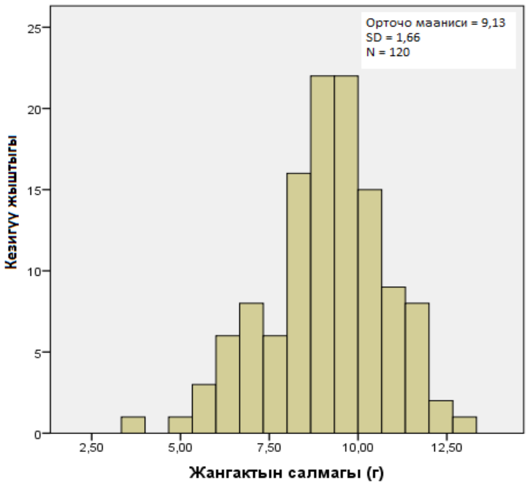
б


Орточо мааниси = 29,82
SD = 2,36
N = 120
Кезигүү жыштыгы
Калыңдыгы (мм)

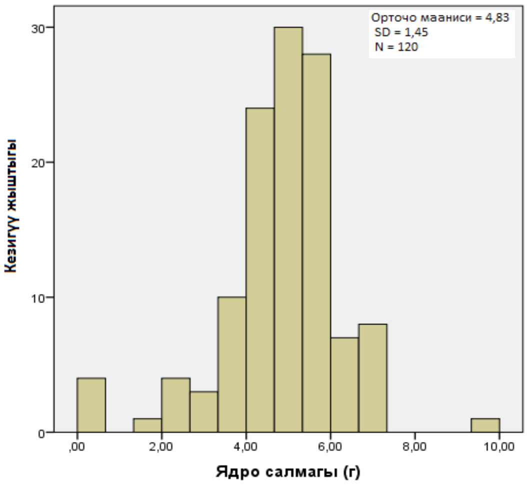
в


Орточо мааниси = 92,98
SD = 4,68
N = 120
Кезигүү жыштыгы
Сфералуулугу (%)

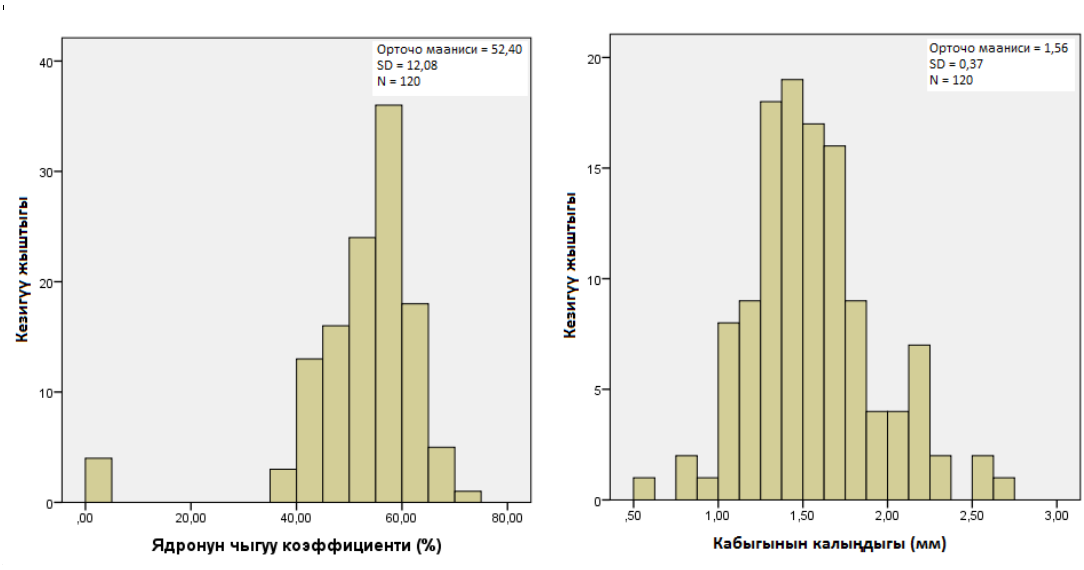
г


Орточо мааниси = 9,13
SD = 1,66
N = 120
Кезигүү жыштыгы
Жангактын салмагы (г)

д


Орточо мааниси = 4,83
SD = 1,45
N = 120
Кезигүү жыштыгы
Ядро салмагы (г)

е




ж з

*Сүрөт 3.1.2.* Жаңгак үлгүлөрүнүн физикалык көрсөткүчтөрү боюнча кезигүү жыштыгы: а – узундугу (мм); б – туурасы (мм); в – калыңдыгы (мм); г – сфералуулугу (%); д – жаңгактын салмагы (г); е – ядро салмагы (г); ж - ядронун чыгуу коэффициенти (%); з – кабыгынын калыңдыгы (мм).

Сүрөт 3.1.2 (а) ден жаңгактардын узундугу боюнча кезигүү жыштыгын карай турган болсок, узундугу жалпысынан 26 мм ден 42 мм ге чейин болуп табылды. 120 жаңгактын ичинен 30 дан ашыгы 33 мм узундукта болду. Болжол менен 110 дой жаңгактын узундуктары 30 – 37 мм арасында жатат, бул чекке чейинки жана бул чектен кийинки узундукта жаңгактардын кезигүү жыштыгы өтө аз.

Жаңгактардын туурасы (сүрөт 3.1.2 б) узундугуна салыштырмалуу азыраак диапазондо жатат: 25 мм ден 34 мм ге чейин. Эң көп кезигүү жыштыгы 28 – 31 мм ге туура келет.

Жаңгак үлгүлөрү 24 – 37 мм арасындагы калыңдыкта (сүрөт 3.1.2 в) табылды. Кээ бир жаңгактардын калындыгы алардын узундугуна же туурасына салыштырмалуу жогору болуп чыкты. 100 даана жаңгак 27 – 33 мм калыңдыкка ээ. Калган жаңгактардын кезигүү жыштыгы 1ден 5 ке чейин.

Кыргыз жаңгактардын өлчөмдөрү ар түрдүү келээри анык болду жана диаметрлеринин арасынан узундугу чоңураак болгондугуна байланыштуу, башы учтукуй жана овал формаларындагы жаңгактар көбүрөөк болуп чыкты. Жаңгактардын өлчөмдөрү боюнча аныкталган сфералуулугу (сүрөт 3.1.2 г) 82% дан 104% га чейин болуп табылды. Кээ бир жаңгактардын сфералуулуктары 100

%дан көбүрөөк чыгышы, алардын калыңдыгы узундугунан чоңураак болушуна байланыштуу. Эң көп кезигүү жыштыгы 97 %га туура келет. Ал эми орточо мааниси – 92,98% ды түзөт. Жаңгактардын болжол менен 1/3 бөлүгү сфера формасына туура келет (сфералуулугу 96 – 104%).

Жаңгактардын салмагы (сүрөт 3.1.2 д) 3,5 г дан 14 г га чейин. Жаңгактардын 1/3 бөлүгүнүн салмагы 9-10 г га туура келет. 9-10 г дан жогорку салмактагы жаңгактардын кезигүү жыштыгы ага чейинки салмактагы жаңгактардын кезигүү жыштыгына салыштырмалуу көбүрөөк болду.

Ядро салмагына (сүрөт 3.1.2 е) келсек, 120 жаңгактын 2/3 бөлүгү 4-6 г арасында табылды, 4 үлгү 0-0,5 г арасында, бул жаңгактардын ядросу чирип калган, 2 үлгүнүн ядро салмагы жогору болуп чыкты – 10 г.

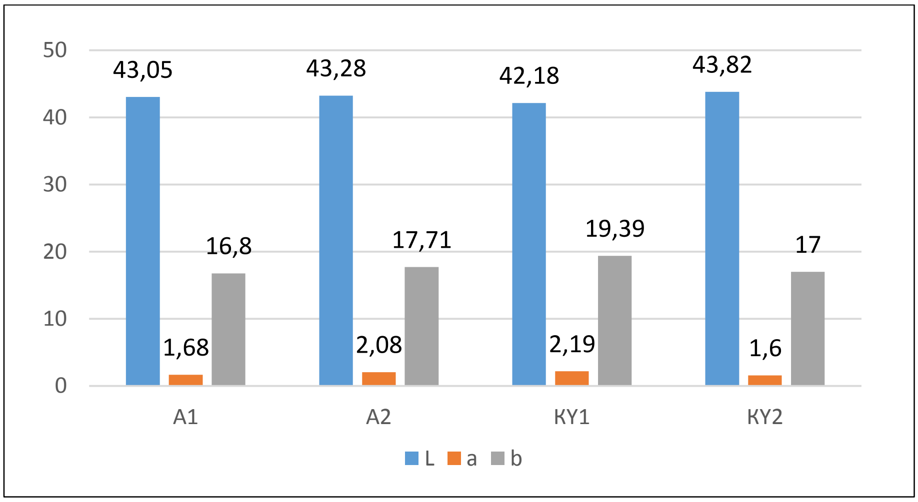
Ядро салмагынын жаңгак салмагына болгон катышы аркылуу табылган ядронун чыгуу коэффициенттери (сүрөт 3.1.2 ж) 0 – 75 % чектеринде чыкты. 0% - ядросу чириген жаңгактардын натыйжасы. Калган 116 жаңгактын ядросунун чыгуусу 35 - 75 % ды түздү. Эң көп кезигүү жыштыгы (35 жаңгак) 60 %га туура келет.

Жаңгактардын кабыгы (сүрөт 3.1.2 з) 0,50 мм ден 2,70 мм арасында табылды. Алардын 2/3 бөлүгү 1,70 мм чейин, ал эми орточо калыңдыгы 1,56 мм ди түздү. Кабыгынын калыңдыгы 2 мм ден жогору болгон жаңгактардын кездешүү жыштыгы салыштырмалуу аз (14-15 даана) чыкты.

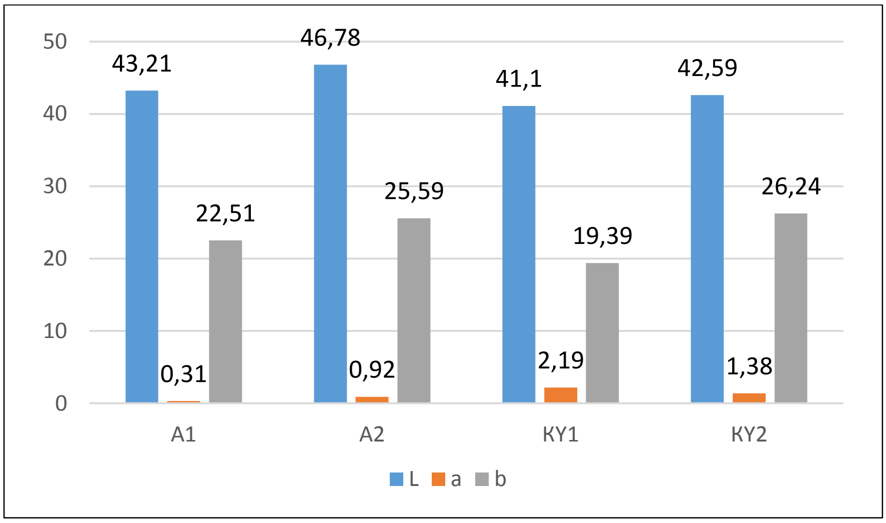
Жалпысынан алып караганда, кыргыз жаңгактары формалары, узундугу, салмактары боюнча түрдүү келээри белгилүү болду. Мындан сырткары, негизги сапаттык көрсөткүчтөрүнүн бири болгон ядронун чыгуу коэффициенти жогору жана жаңгактар жука кабыктуу болуп табылды.

### 3.1.1. Жаңгак үлгүлөрүнүн түс моделдери

Жаңгак үлгүлөрүнүн кабыгынын жана ядросунун түсүн өлчөөдөн алынган маанилер сүрөт 3.1.1.1 жана сүрөт 3.1.1.2 де берилди.




*Сүрөт 3.1.1.1* Жаңгак үгүлөрүнүн кабыктарынын түс модели: *L* – жарыктык (яркость), *a* – жашылдан кызылга чейин, *b* – көктөн сарыга чейин.




*Сүрөт 3.1.1.2* Жаңгак үлгүлөрүнүн ядролорунун түс модели: : *L* – жарыктык (яркость), *a* – жашылдан кызылга чейин, *b* – көктөн сарыга чейин.

Жаңгак үлгүлөрүнүн ичинен КҮ2 үлгүлөрүнүн кабыгынын жарыктык мааниси (*L*) жогору болуп табылды (43,82±0,49) (сүрөт 3.1.1.1). Кызыл–Үңкүр токоюнан жыйналган жаңгактардын кабыктары ядролоруна салыштырмалуу жарык болуп чыкты. Үлгүлөрдүн ядролорунун жарыктык (яркость) мааниси бийиктикке түз көз каранды, башкача айтканда, бийиктик жогорулаган сайын ядролордун жарыктык мааниси өскөнүн байкоого болот (сүрөт 3.1.1.2). Мында, *L* дин эң жогорку мааниси 46,78±1,33 (А2) болуп табылды. Бийиктик канчалык жогору болсо, А1 жана А2 үлгүлөрүнүн *a* маанилери өскөндүгүн көрүүгө болот. Кызыл-Үңкүр

токоюнан алынган жаңгактардын ядролорунун түсү күңүртүрөөк болду. А1 жана А2 үлгүлөрүнүн *L* жана *b* маанилери бирдей өскөн, ал эми КҮ1 жана КҮ2 үлгүлөрүндө *L* маанилери өскөн учурда, *b* маанилеринин кемүүсүн көрүүгө болот.

## 3.2. Жаңгактын химиялык касиеттери

Изилдөөнүн натыйжасында алынган жаңгак үлгүлөрүнүн химиялык көрсөткүчтөрү таблица 3.2.1 де берилди.

*Таблица 3.2.1.* Жаңгак (*Juglans regia*) үлгүлөрүнүн химиялык көрсөткүчтөрү.

| Химиялык көрсөткүчтөр | Жаңгак үлгүлөрү | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | А1 | А2 | КҮ1 | КҮ2 | Орточо мааниси |
| Ным камтышы, % | 4,74±0,01* | 4,82±0,01 | 3,81±0,15 | 3,52±0,08 | 4,22±0,67 |
| Кургак зат камтышы, % | 95,26±0,01 | 95,18±0,01 | 96,19±0,15 | 96,48±0,08 | 95,78±0,67 |
| Майлар, % | 69,72 ±0,23 | 61,00±0,10 | 55,02±2,75 | 50,37±1,29 | 59,03±8,35 |
| Белоктор, % | 13,40±1,56 | 15,82±0,90 | 17,25±0,18 | 22,23±2,19 | 17,17±3,73 |
| Углеводдор, % | 9,23±1,35 | 15,53±1,01 | 21,79±2,73 | 21,98±0,98 | 17,13±6,06 |
| Тамак-аш булалары, % | 5,36±0,15 | 7,58±0,56 | 8,77±0,00 | 10,46±0,10 | 8,04±2,14 |
| Редуцирлөөчү канттар, % | 0,75±0,14 | 1,37±0,00 | 0,85±0,14 | 1,68±0,15 | 1,16±0,44 |
| Күл, % | 2,91±0,00 | 2,83±0,00 | 2,14±0,01 | 1,90±0,01 | 2,45±0,50 |
| Жалпы кислоттулугу, % | 3,35±0,19 | 2,35±0,09 | 2,68±0,00 | 2,55±0,19 | 2,73±0,44 |
| Активдүү кислоттуулук, pH | 6,12±0,01 | 5,74±0,01 | 5,95±0,01 | 6,18±0,01 | 5,99±0,20 |
| Энергетикалык баалуулугу, ккал/100 г | 717,46±0,42 | 674,38±0,47 | 651,28±13,13 | 630,19±6,75 | 668,33±37,40 |

* Таблицада үч параллел тажрыйбанын орточо маанилери ± стандарттык четтөө берилди.

Арсланбап жаңгак-мөмө токоюнан алынган жаңгак үлгүлөрүнүн (А1, А2) ным камтышы 4,74 % жана 4,82 %, ал эми Кызыл–Үңкүр токоюнан алынган үлгүлөрдүн (КҮ1, КҮ2) ным камтышы 3,81 % жана 3,52 % ды түзгөнүн таблица 3.2.1 ден көрүүгө болот. Ным камтышы боюнча алынган маанилер, изилдөөчүлөр тарабынан берилген маанилерге [71, 87, 89, 90] дал келээри анык болду, бирок түрк жаңгактарынын маанилеринен (1,1 – 2,7 %) [31] бир аз жогору болуп табылды. Бул өзгөрүүлөр ар башка өлкөлөрдүн климаттык шарттарына байланыштуу болушу ыктымал.

Жаңгак үлгүлөрүнүн кургак зат камтышы 95,26% дан 96,48% га чейин болуп табылды жана адабияттагы маанилерден (93,3 – 94,9%) (Жаңы Зеландия жаңгактары) [44] бир аз жогору болуп чыкты.

А1 жана А2 үлгүлөрүндө майлардын кармалышы жогору – 69,72 жана 61 %, ал эми КҮ1 жана КҮ2 үлгүлөрүндө салыштырмалуу азыраак – 55,02 жана 50,37%. Май камтылышынын орточо мааниси адабиятта көрсөтүлгөн 49,80 - 70,92% чектеринде [31, 71, 86, 87, 91] жатат.

Белоктордун кармалышы 13,40 % дан 22,23 % га чейин түздү. Кызыл–Үңкүр токоюнан жыйналган үлгүлөрдө белоктор адабияттардагы маанилерге (12,2 – 15,2%) [71,91] салыштырмалуу көбүрөөк санда кармалат.

Редуцирлөөчү канттардын кармалышы 0,75 – 1,68 % чектеринде жатат. КҮ1 жана КҮ2 жаңгак үлгүлөрүндө углеводдордун кармалышы Португалия жаңгактарыныкына (3,88 – 7,16%) [90] салыштырмалуу төрт - беш эсеге көп болуп чыкты.

Үлгүлөрдүн жалпы кислоттуулугу 2,35 % дан 3,35 % ды түздү, ал эми pH маанилери 5,74 – 6,18 чектеринде табылды жана бул маанилер дагы адабияттагы маанилердин [92] чектеринде жатат.

Тамак–аш булаларынын кармалышына келсек, КҮ2 үлгүлөрүндө тамак–аш булалардын кармалышы адабияттагы мааниден (3,1 – 5,2%) (Жаңы Зеландия жаңгактары) [44] эки эсеге көп болуп табылды.

Кыргыз жаңгактарынын күл кармоосу 1,90 %дан 2,91 % га чейин жана адабият маанилеринден (1,26 – 2,4%) көбүрөөк [31, 44, 71], ал эми Перейра ж.б. (2008) эмгегинде берилген маанилерден (3,31 – 4,26%) салыштырмалуу төмөн болуп чыкты.

Үлгүлөрдүн курамындагы май, белок жана углеводдордун кармалышы боюнча эсептелип чыгарылган энергетикалык баалуулуктары 630,19 ккал/100 г дан (КҮ2) 717,46 ккал/100 га чейин (А1) болуп табылды жана бул маанилер адабияттагы маанилердин [71, 90, 91] чектеринде (576 – 727 ккал/100 г) жатат.

### 3.2.1. Жаңгак үлгүлөрүнүн аминокислоттук курамы

Жаңгак үлгүлөрүнүн курамында жалпысынан 16 амин кислотасы табылды (таблица 3.2.1.1). Орточо маанилерди алып карасак, эң көп аргинин (39,28 г/100 г

белок) камтылгандыгы аныкталды. Глутамин кислотасынын төрт үлгүдөгү орточо мааниси 13,04 г/100 г белок менен экинчи орунда болду, бирок үлгүлөрдүн ар бирин карай турган болсок, Кызыл-Үңкүр жаңгак үлгүлөрүндө абдан аз (0,40 - 0,70 г/100 г белок) болуп чыкты. Адабияттагы маанилер менен салыштыра турган болсок, Жаңы Зеландия жаңгак үлгүлөрүндө дагы 16 [44], ал эми Кытай жаңгактарында 17 амин кислота (серин кошумча) [89] табылган, мында эң көп 11,44 – 17,37 г/100 г белок [44] жана 22,16 г/100 г белок [89] болуп глутамин кислотасы кармалаары аныкталган, ал эми аргинин экинчи келип, 8,38 – 12,04 г/100 г белок [44] жана 14,73 г/100 г белок [89] түзгөн.

*Таблица 3.2.1.1.* Жаңгак үлгүлөрүндө амин кислоталарынын кармалышы (г/100 г белок).

| Амин кислоталары | Жаңгак үлгүлөрү | | | | Орточо мааниси |
|---|---|---|---|---|---|
| | A1 | A2 | KY1 | KY2 | |
| Аспарагин кислотасы | 5,71 | 0,30 | 0,14 | 0,06 | 1,55±2,77 |
| Глутамин кислотасы | 39,02 | 12,02 | 0,40 | 0,70 | 13,04±18,15 |
| Гистидин | 0,10 | 1,65 | 1,92 | 3,42 | 1,77±1,36 |
| Глицин | 0,55 | 0,92 | 1,66 | 5,63 | 2,19±2,34 |
| Треонин | 1,44 | 10,00 | 3,83 | 3,55 | 4,71±3,69 |
| Аргинин | 6,89 | 41,24 | 47,18 | 61,81 | 39,28±23,26 |
| Аланин | 0,32 | 4,11 | 2,76 | 3,81 | 2,75±1,72 |
| Пролин | 10,45 | 2,04 | 4,15 | 2,34 | 4,75±3,92 |
| Тирозин | 8,51 | 3,69 | 1,60 | 1,08 | 3,72±3,39 |
| Валин | 0,37 | 3,46 | 3,13 | 3,37 | 2,58±1,48 |
| Метионин | 1,73 | 7,60 | 6,09 | 4,34 | 4,94±2,52 |
| Цистеин | 1,98 | 1,84 | 0,31 | 0,80 | 1,23±0,81 |
| Изолейцин | 4,62 | 2,90 | 1,36 | 1,79 | 2,67±1,45 |
| Лейцин | 12,99 | 4,51 | 21,33 | 2,75 | 10,40±8,55 |
| Фенилаланин | 1,93 | 0,27 | 2,96 | 2,72 | 1,97±1,22 |
| Лизин | 3,41 | 3,44 | 1,19 | 1,83 | 2,47±1,14 |

Алмаштырылгыс амин кислоталарынын ичинен лейцин (10,40 г/100 г белок), метионин (4,94 г/100 г белок) жана треонин (4,71 г/100 г белок), ал эми алмаштырылуучу амин кислоталарынан пролин (4,75 г/100 г белок), тирозин (3,72 г/100 г белок), аланин (2,75 г/100 г белок) жана глицин (2,19 г/100 г белок) көбүрөөк санда кармалат. Мындан сырткары азыраак санда изолейцин (2,67 г/100 г белок), валин (2,58 г/100 г белок), лизин (2,47 г/100 г белок), фенилаланин (1,97

г/100 г белок), гистидин (1,77 г/100 г белок) жана аспарагин кислотасы (1,55 г/100 г белок) кармалат. Кыргыз жаңгагында эң аз кармалган аспарагин кислотасы адабияттарда үчүнчү келип, 5,57 – 8,62 г/100 г белок [44] жана 10,04 г/100 г белок [89] болуп табылган.

### 3.2.2. Жаңгак үлгүлөрүндөгү май кислоталары

Таблица 3.2.2.1 де аныкталган жаңгак үлгүлөрүнүн май кислоттук курамы берилди. Бардык жаңгак үлгүлөрүндө пальмитин (C16:0), стеарин (C18:0), олеин + линолен (C18:1 + C18:3) жана линол кислоталары (C18:2) кармалат, ал эми A2 үлгүсүндө булардан сырткары пальматолеин кислотасы (C16:1) дагы табылды. Жаңгак майынын курамында эң көп линол кислотасы (кислоталардын жалпы суммасынан 64,64%), олеин жана линолен кислоталары (экөө биригип кислоталардын жалпы суммасынан 27,04%), азыраак санда пальмитин кислотасы (кислоталардын жалпы суммасынан 5,57%) жана стеарин кислотасы (кислоталардын жалпы суммасынан 3,46%) кармалаары аныкталды. Пальматолеин кислотасынын кармалышы өтө аз чыкты (кислоталардын жалпы суммасынан 0,14%). Бул кислотанын өтө аз санда кармалышы калган үлгүлөрдү идентификациялоодо көрүнбөгөндүгүнүн себеби болушу ыктымал.

*Таблица 3.2.2.1.* Май кислоталарынын кармалышы, % (кислоталардын жалпы суммасынан).

| Май кислотасы | Жаңгак үлгүлөрү | | | | Орточо мааниси |
|---|---|---|---|---|---|
| | A1 | A2 | KY1 | KY2 | |
| C16:0 | 5,71±0,00* | 6,75±0,05 | 4,79±0,00 | 5,04±0,03 | 5,57±0,87 |
| C16:1 | - | 0,14±0,00 | - | - | 0,14±0,00 |
| C18:0 | 3,76±0,00 | 3,19±0,07 | 3,68±0,00 | 3,23±0,04 | 3,46±0,30 |
| C18:1+C18:3 | 34,06±0,00 | 24,67±0,03 | 25,68±0,00 | 23,74±0,10 | 27,04±4,75 |
| C18:2 | 56,46±0,00 | 65,26±0,16 | 65,85±0,00 | 67,99±0,15 | 64,64±5,66 |

* Таблицада эки параллел тажрыйбанын орточо маанилери ± стандарттык четтөө берилди.

Пальмитин кислотасы (C16:0) 4,79 – 6,75% чектеринде жатат, адабияттагы маанилер менен салыштырсак, анын кармалышы португал жаңгактарында 6,32 – 7,48% [71], түрк жаңгактарында 3,79 – 5,98% [31], молдова жаңгактарында 6,88 – 7,64%ды [87] түздү. Пальматолеин кислотасы (C16:1) 0,14 %, адабияттарда 0,05 – 0,08% [71], 0,14 – 1,69% [31] кармалат. Стеарин кислотасы (C18:0) 3,19 – 3,76% да

табылды, адабияттардагы маанилери: 2,22 – 2,77% [71], 2,32 – 3,33% [87] жана 1,46 – 2,63% га [31] барабар. Олеин жана линолен кислоталары (C18:1 + C18:3) биригип 23,74 – 34,06 % түздү, бул май кислоталарынын маанилери адабияттарда ар бири өзүнчө берилген, ал эми бул изилдөөдө эки кислота үчүн чыккан бир пикке жараша алардын суммасы берилди. Линол кислотасы (C18:2) 56,46 – 67,99 %ды түздү. Кыргыз жаңгагынын майында линол кислотасы адабияттардагы маанилерден: 57,46 – 62,50% (португал жаңгагы) [71], 57,24 – 60,88% (молдова жаңгагы) [87] жана 50,58 – 66,60% (түрк жаңгагы) [31] көбүрөөк санда кармалат.

Бул кислоталардан сырткары адабияттарда [31] гадолеин кислотасы (C20:1) 0,05%, миристин кислотасы (C14:0) 0,24% жана арахидон кислотасы (C20:0) 0,19% болуп табылган. Биздин учурда гадолеин жана арахидон кислоталарынын кармалуу убакыттарынын көрүнбөгөндүгү, изилдөө лимитинин астында болуусу менен байланыштуу болушу ыктымал, ал эми миристин кислотасынын метил эфиринин стандарттык эритмеси берилген эмес.

### 3.3. Жаңгак үлгүлөрүнүн антиоксиданттык активдүүлүктөрү

Жаңгак үлгүлөрүнүн (0,02 мг/мл; 0,05 мг/мл; 0,1 мг/мл; 0,15 мг/мл; 0,2 мг/мл); спектрофотометрде 517 нм де өлчөнүп алынган ингибирлөө концентрациялары боюнча табылган антиоксиданттык активдүүлүктөрү таблица 3.3.1 де $IC_{50}$ ингибирлөө концентрациясы боюнча берилди:

*Таблица 3.3.1.* Жаңгак үлгүлөрүнүн антиоксиданттык активдүүлүгү

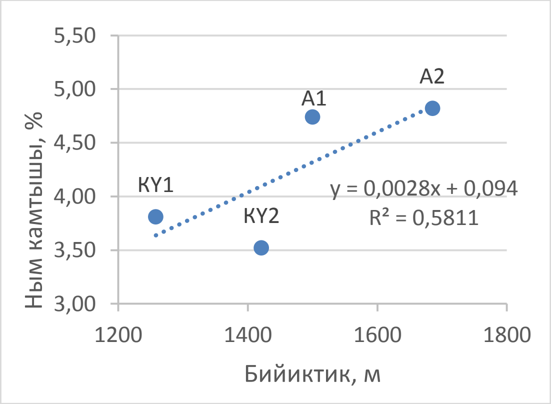
| Жаңгак үлгүлөрүнүн антиоксиданттары | $IC_{50}$ (мг/мл) |
|---|---|
| A1 | 0,049 |
| A2 | 0,008 |
| KY1 | 0,12 |
| KY2 | 0,011 |

$IC_{50}$ мааниси канчалык кичине болсо, антиоксиданттын жалпы эффективдүүлүгү ошончолук чоң экендигин билдирет. Жаңгак үлгүлөрүнүн арасынан A2 (0,008 мг/мл), KY2 (0,011 мг/мл), A1 (0,049 мг/мл) үлгүлөрүнүн антиоксиданттык активдүүлүктөрү жогору жана KY1 үлгүсүнүн антиоксиданттык активдүүлүгү салыштырмалуу орто (0,12 мг/мл) болуп табылды. Белгилей кетсек, дал ушул KY1

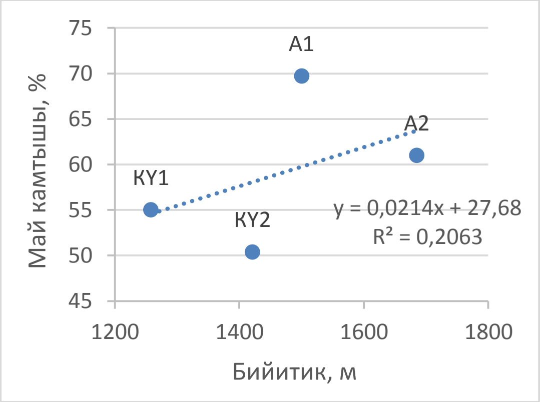
жаңгагынын ядросунун *L* (жарыктык) мааниси калган үлгүлөргө салыштырмалуу төмөн болгон, мындан улам жаңгактагы антиоксиданттар алардын түсүнө түз таасир бере тургандыгын айтсак болот. Тагыраак айтканда, жаңгактын антиоксиданттык активдүүлүгү төмөн болсо, күн нурунун таасири астында анын курамындагы май кислоталары кычкылданып, натыйжада түсүнүн күңүрт (кара – күрөң) болушуна себеп болушу ыктымал.

## 3.4. Жаңгак үлгүлөрүнүн химиялык көрсөткүчтөрүнүн бийиктикке жараша өзгөрүшү

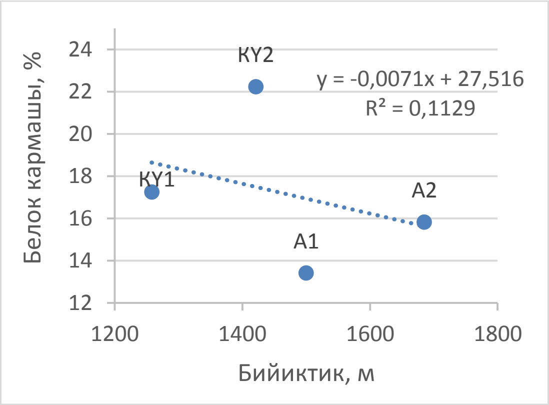
Жаңгактардын өсүү бийиктигинин алардын химиялык көрсөткүчтөрүнө тийгизген таасирин билүү максатында графиктер тургузулуп, ар бир график үчүн түз сызыктын негизинде теңдеме жана көз карандылык коэффициенттери ($R^2$) чыгарылды. Жаңгак үлгүлөрүнүн химиялык көрсөткүчтөрүнүн бийиктикке жараша өзгөрүшү сүрөт 3.3.1 (а – е) де берилди:

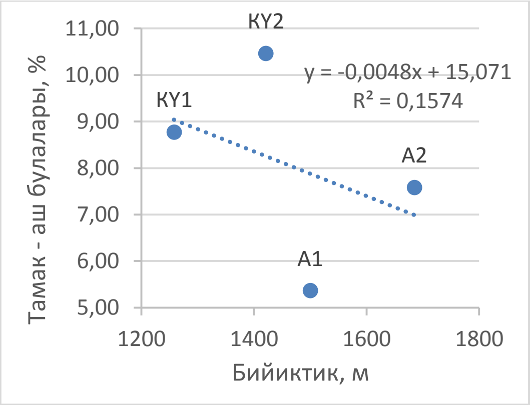



а

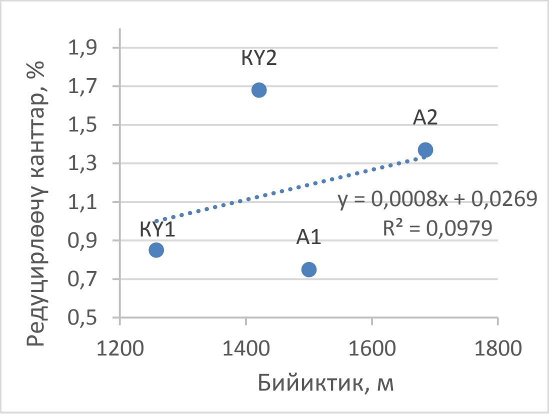


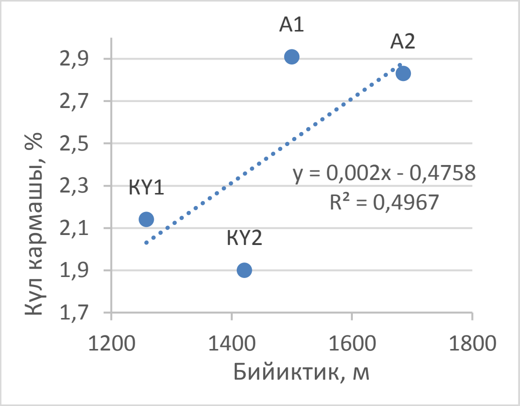

б



в г




д е

*Сүрөт 3.3.1.* Жаңгак үлгүлөрүнүн химиялык көрсөткүчтөрүнүн бийиктикке жараша өзгөрүшү (КҮ1 – 1258 м; КҮ2 – 1421 м; А1 – 1500 м; А2 – 1685 м): а – ным камтышы; б – май камтышы; в – белок камтышы; г – тамак – аш булаарынын кармалышы; д – редуцирлөөчү канттардын кармалышы; е – күл камтышы.

Бийиктиктин жогорулашы менен нымдуулук жана күл камтышынын өсүшүн байкоого болот, мында алардын корреляция коэффициенттери 0,58 жана 0,50 болгон. Калган параметрлердин бийиктиктен болгон көз карандылыгы аныкталган жок ($R^2<0,5$).

# 4.БӨЛҮМ. ЖЫЙЫНТЫКТАР

Кыргыз жаңгагынын тамак-аш баалуулугу тууралуу маалыматтар жокко эсе, болгондуктан анын физикалык касиеттеринин жана химиялык курамынын изилдениши жана башка жерлерде өскөн жаңгактардан болгон өзгөчөлүгү изилденди. Изилдөө иши үчүн үлгүлөр Арсланбап жана Кызыл-Үңкүр жаңгак–мөмө токойлорунан төрт башка бийиктиктен, октябрь айында жыйналып алынды.

Изилдөөлөр көрсөткөндөй, жаңгактын физикалык жана химиялык көрсөткүчтөрү экологиялык шарттарынан, климаттан жана топурактан сырткары анын сортуна жараша дагы өзгөрөт. Бийиктиктин өсүшү менен үлгүлөрдүн нымдуулук жана күл камтышы жогорулаган, мында алардын корреляция коэффициенттери 0,58 жана 0,50 болгон. Калган параметрлер бийиктиктен көз каранды эмес деп табылды.

Жалпысынан кыргыз жаңгактары өлчөмдөрү боюнча орто болуп табылды. Жаңгактын орточо салмагы 9,13 г жана ядронун орточо салмагы 4,83 г түздү. Кыргыз жаңгактарынын ядролорунун чыгуу коэффициенти 52,40% түзүп, Молдавия жаңгак үлгүлөрүнө салыштырмалуу (42,38%) 10 %га жогору чыкты. Бул кыргыз жаңгагынын кабыгынын жука болушу менен байланыштуу.

Жаңгак үлгүлөрүнүн физикалык көрсөткүчтөрүнүн кезигүү жыштыгы боюнча жүргүзүлгөн статистикалык анализдин натыйжасында кыргыз жаңгактары формалары, узундугу, салмактары боюнча түрдүү келээри белгилүү болду, бул кыргыз жаңгагынын табыгый шартта адам жана агрономиянын жардамысыз, өзүнөн-өзү өскөнүнө байланыштуу.

Изилденген үлгүлөрдө Жаңы Зеландия жаңгак үлгүлөрүнө салыштырмалуу тамак-аш булалары эки эсеге жана күл (минералдык заттар) 0,4 %га жогору кармалат.

Арсланбап токоюнан алынган үлгүлөрдө май, ным жана минералдык заттар көбүрөөк кармалат. Ал эми Кызыл-Үңкүр токоюнан алынган үлгүлөрдө белок жана углеводдордун кармалышы жогору болуп табылды. Кызыл-Үңкүр токоюнан жыйналган жаңгактарда углеводдордун кармалышы Португалия жаңгактарыныкына салыштырмалуу төрт - беш эсеге көп болуп чыкты.

Жаңгак үлгүлөрүнүн курамында жалпысынан 16 амин кислотасы кармалаары аныкталды. Орточо маанилерди алып карасак, эң көп аргинин (39,28 г/100 г

белок) кармалаары аныкталды жана адабияттагы маанилерден 3 жана 4 эсеге жогору [89, 44] болуп табылды. Аргининдин жаңгак үлгүлөрүндө көп санда кармалышы жакшы көрсөткүч экендигин Саваж (2001) өз эмгегинде белгилеп кеткен. Алмаштырылгыс амин кислоталарынын ичинен лейцин (10,40 г/100 г белок), метионин (4,94 г/100 г белок) жана треонин (4,71 г/100 г белок), ал эми алмаштырылуучу амин кислоталарынан глутамин кислотасы (13,04 г/100 г белок), пролин (4,75 г/100 г белок), тирозин (3,72 г/100 г белок), аланин (2,75 г/100 г белок) жана глицин (2,19 г/100 г белок) көбүрөөк санда кармалат.

Бардык жаңгак үлгүлөрүндө пальмитин (C16:0), стеарин (C18:0), олеин + линолен (C18:1 + C18:3) жана линол кислоталары (C18:2) кармалат, ал эми Арсланбап токоюнан алынган А2 үлгүсүндө булардан сырткары пальматолеин кислотасы (C16:1) дагы табылды. Жаңгак үлгүлөрүндө май кислоталарынан линол кислотасы (C18:0) адабияттагы маанилерге [31, 71, 87] салыштырмалуу бир аз жогору болуп табылды.

Жаңгак үлгүлөрүнүн арасынан А2 (0,008 мг/мл), КҮ2 (0,011 мг/мл), А1 (0,049 мг/мл) үлгүлөрүнүн антиоксиданттык активдүүлүктөрү ($I_{50}$) жогору жана КҮ1 үлгүсүнүн антиоксиданттык активдүүлүгү салыштырмалуу орто (0,12 мг/мл) болуп табылды. Демек, кыргыз жаңгактарынын жапайы өскөндүгүнө карабастан, физикалык жана химиялык касиеттери башка өлкөлөрдүн жаңгактарынан эч калышпайт жана кээ бир көрсөткүчтөрү менен айырмаланып турганын көрүүгө болот.

## КОРУТУНДУЛАР

Кыргызстандын Арсланбап жана Кызыл-Үңкүр жаңгак-мөмө токойлорунан жыйналган жаңгактардын физикалык жана химиялык өзгөчөлүктөрүн изилдөөдө төмөнкү негизги жыйынтыктарга ээ болдук:

1. Кыргыз жаңгактары физикалык касиеттери боюнча түрдүү келет, бирок көбүнчө өлчөмдөрү жана салмактары орто, ядролорунун чыгуу коэфициенттери жана сфералуулугу жогору болуп, жука кабыктуу келет.
2. Жаңгак үлгүлөрүнүн химиялык курамы боюнча: Арсланбап жаңгак үлгүлөрүндө майдын кармалышы жогору болсо, Кызыл-Үңкүр жаңгак үлгүлөрүндө белоктор жана углеводдор көбүрөөк кармалат.
3. Кыргыз жаңгактарында белок жана углеводдун кармалышы башка жерлерде өскөн жаңгактарга салыштырмалуу жогору.
4. Кыргыз жаңгактары тамак-аш булаларына жана минералдык заттарга бай келет.
5. Жаңгактын өсүү бийиктиги анын нымдуулугуна жана минералдык заттардын кармалышына таасир тийгизиши мүмкүн.
6. Изилденген жаңгак үлгүлөрү аминокислоттук жана май кислоттук курамга бай келет, алардын ичинен адамдын организмине керектүү болгон алмаштырылгыс амин жана май кислоталары басымдуулук кылат.
7. Жаңгактар жогорку антиоксиданттык активдүүлүккө ээ.
8. Жапайы өскөн кыргыз жаңгагы майларды, белокторду, углеводдорду жана тамак-аш булаларын, алмаштырылгыс аминокислоталарды жана каныкпаган май кислоталарын камтыгандыктан, анын тамак-аш баалуулугунун жогору болгондугунан, аны функционалдык жаңы азыктарды, өзгөчө, мектеп окуучулары үчүн жогорку калориялуу жана баалуу тамак-аш азыктарын чыгарууда кеңири колдонуу сунушталат.

## АДАБИЯТТАР


[1]. Undeland A., The Development Potential of Forests in the Kyrgyz Republic, DC: Program on Forests (PROFOR), Washington, 2012.

[2]. Чынгожоев А., Сураппаева В., Комплексная оценка природных ресурсов Кыргызстана 2008-2010, Бишкек, 2010.

[3]. Ashimov, K.S. The condition of and prospects for scientific research in the Kyrgyzstan walnut fruit forests. In: Blaser, J., Carter J., Gilmour, D. (Eds), Biodiversity and sustainable use of Kyrgyzstan's walnut fruit forests, Cambridge (UK): Gland, (1998): 87–90.

[4]. Ашимов К.С., Лесное дело Туркестанского края (История орехово-плодовых лесов), Жалал-Абад, С. 3, 2004.

[5]. Mamadjanov D., Study of varieties and diversity of walnut forms in Kyrgyzstan. Schweiz Z Forstwes, 157(11) (2006): 499–506.

[6]. Аюпов Ф.Г., Жунусов Н.С., Экология орехоплодовых лесов Южного Кыргызстана (факторы состояния), Бишкек, С. 144, 2011.

[7]. Токторалиев Б.А., Аттокуров А., Экологическое состояние лесов Кыргызстана, Manas Journal of engineering, 10 (2009): 9-15.

[8]. Ашимов К.С., Состояние орехово–плодовых лесов Южной Киргизии, Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И.Скрябина, 1(30) (2014): 267-270.

[9]. Food Agriculture Organization Statistics (FAOSTAT), http://faostat.fao.org, 2017.

[10]. United States Department of Agriculture (USDA), Agricultural Statistics, Washington, D.C., 2018.

[11]. Стрела Т.Е., Новая биотехнология прививки ореха грецкого, Наукова думка, Киев, 1987.

[12]. McGranahan G., Leslie C., Breeding walnuts (*Juglans Regia*), Breeding plantation tree crops: temperate species, Ed by Mohan S.J., Priyadarshan P.M., (Springer ScienceюBusiness Media, New York, pp. 249-273, 2009.

[13]. Громадин А.В., Матюхин Д.Л., Дендрология, Издательство Академия, Москва, С. 160-164, 2006.

[14]. Мартынова Н. А., Некоторые представители дендрофлоры Центральной Азии, как источник ценных экзотов для юго-запада ЦЧЗ, *материалы Международной молодежной научно-практической конференции*, 2006, Белгород – Россия.

[15]. Иванова, И.В., Приусадебное хозяйство. Декоративное садоводство, Издательство ЭКСМО – Пресс, Лик пресс, Москва, С. 143, 2000.

[16]. Prasad R.N., Walnuts and pecans, in Encyclopedia of Food Science and Technology, Vol. VII, Ed by Macrae R., Robinson R.K. and Sadler M.J., Academic Press, London, pp. 4828-4834, 1993.

[17]. Озол А.М., Харьков Е.И., Грецкий орех, его интродукция и акклиматизация, Издательство Академии наук Латвийской ССР, Рига, С. 304, 1958.

[18]. Усенко Н.В., Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока, Книжное издательство, Хабаровск, С. 272, 1984.

[19]. Савздарг С.Э., Культура орехоплодных, Государственное издательство сельско - хозяйственной литературы, Москва, С. 416, 1957.

[20]. Гуков Г.В., Рубки ухода за лесом на Дальнем Востоке, Государственная сельско – хозяйственная академия, Уссурийск, С. 39, 1999.

[21]. Ковалев А.П., Современное состояние лесов российского Дальнего Востока и перспективы их использования, издательство ДальНИИЛХ, Хабаровск, С. 470, 2009.

[22]. Щепотьев Ф.Л., Рихтер А.А., Команич И.Г., Орехоплодные древесные породы, Лесная промышленность, Москва, С. 368, 1969.

[23]. Slavskiy V.A., Nikolaev E.A., Timashchuk D.A., Estimated criteria of quality of fruits walnut in the Central Chernozem region, Лесотехнический журнал 4, 2015.

[24]. Журавская А.Ф., Подбор опылителей для грецкого ореха сорта Дурменский-1, Тезисы докладов *«Основные направления улучшения ведения лесокультурного производства в лесхозах Таджикской ССР»*, С. 40-41, июль, 1982, Душанбе.

[25]. Egorov E.A., Dragavceva I.A., Lucenko E.V., Lopatina L.M. i dr., Intensivnye tehnologii vozdelyvanija plodovyh kul'tur, Monografija TU KubGTU, Krasnodar, pp. 394, 2004.

[26]. Germain E., Genetic improvement of the Persian walnut (*Juglans regia* L.), Acta Horticultura, Vol. 442 (1997): 21-32.

[27]. Сорокопудов В.Н., Зинченко А.А., Назарова Н.В., Писарев Д.И., Резанова Т.А.,. Яковлева Е.Г, Жирнокислотный состав семян отборных форм ореха грецкого (*Juglans regia* L.), интродуцированного в Белгородской области, Научные ведомости, 4(99) (2011): 174-177.
[28]. Çağlarırmak N., Biochemical and physical properties of some walnut genotypes (*Juglans regia* L.), Nahrung – Food, 47 (2003): 28-32.
[29]. Crews C., Hough P., Godward J., Brereton P., Lees M., Guiet S., Study of the main constituents of some authentic walnut oils, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53 (2005): 4853-4860.
[30]. Martinez M.L., Labuckas D.O., Lamargu A.L., Maestri D.M., Walnuts (*Juglans regia* L): genetic resources, chemistry, by-products, Journal of Science and Food Agriculture, 90 (2010): 1959-1967.
[31]. Muradoglu F.H., Oguz I., Yildiz K., Yilmez H., Some chemical composition of walnut (*Juglans regia* L.) selections from Eastern Turkey, African Journal of Agriculture and Research, 5 (2010): 2379-2385.
[32]. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 21, 2004.
[33]. Sen S.M., Walnut Diet, Eating Walnut Living Healthy (in Turkish), Alper Publishing, Ankara, Turkey, pp. 216, 2013.
[34]. Sen S.M., Walnut, cultivation, nutritional value, folklore (4th Ed.) (in Turkish). ICC Publication, Ankara, Turkey, pp. 220, 2011.
[35]. Kornsteiner M., Wagner K.H., Elmadfa I., Tocopherols and total phenolics in 10 different nut types, Food Chemistry, 98(2) (2006): 381- 387.
[36]. Anderson K.J., Teuber S.S., Gobeille A., Cremin P., Waterhouse A.L., Steinberg F.M., Walnut polyphenolics inhibit *in vitro* human plasma and LDL oxidation, Journal of Nutrition, 131 (2001): 2837−2842.
[37]. Kader A.A., Thompson J.F., Postharvest handling systems: tree nuts, Postharvest technology of horticultural crops, Agriculture and Natural Resources, 3311 (2002): 399-406.
[38]. Romas D.E., Walnut production manual, Agriculture and Natural Resources, 3373 (1998).
[39]. Lavedrine F., Zmirou D., Ravel A., Balducci F., Alary J., Blood Cholesterol and Walnut Consumption: A Cross- Sectional Survey in France, Preventive Medicine, 28

(1999): 333-339.
[40]. Микеладзе А.Д., Субтропические плодовые и технические культуры, ВО «Агропромиздат», Москва, С. 285, 1988.
[41]. Tabasum F., Umbreen S. Syed Z. H., Nutritional and health benefits of walnuts, Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 7(2) (2018): 1269-1271.
[42]. Martínez M.L., Mattea M.A., Maestri D.M., Varietal and Crop Year Effects on Lipid Composition of Walnut (*Juglans regia*) Genotypes, Journal of the American Oil Chemists' Society, 83(9) (2006): 791-796.
[43]. Greve C., McGranahan G., Hasey J., Synder R., Kelly K., Goldhamerer D., Labavitch J., Variation in polyunsaturated fatty acids composition of Persian walnut, Journal of the American Society Horticultural Science, 117 (1992): 518-522.
[44]. Savage G.P., Chemical composition of walnuts (*Juglans regia* L.) grown in New Zealand, Plant Foods for Human Nutrition, 56 (2001): 75–82.
[45]. Ruggeri S., Cappelloni M., Gambelli L., Nicoli S., Carvovak E., Chemical Composition and Nutritive Value of Nuts Grown in Italy, Italian Journal of Food Science, 10 (1998): 243.
[46]. Sabaté J., Fraser G.E., The probable role of nuts in preventing coronary heart disease, Primary Cardiology, 19 (1993): 65-72.
[47]. Adejuyitan, J.A., E.T. Otunola, E.A. Akande, I.F. Bolarinwa, F.M. Oladokun, Some physicochemical properties of flour obtained from fermentation of tiger nut *(Cyperus esculentus)*, African Journal of Food Science, 3(2) (2009): 51-55.
[48]. Шалпыков К.Т., Долотбаков А.К., Бейшенбеков М.А., Турдиева М.К., Современное состояние генетических ресурсов диких сородичей культурных растений в орехово-плодовых лесах Южного Кыргызстана, Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада, 144 (2017): 75-79.
[49]. Juranovic I.C., Zeiner M., Dora Hlebec D., Mineral Composition of Elements in Walnuts and Walnut Oils, International Journal of Environmental Research and Public Health, 15, (2018):1-9.
[50]. Şimşek M., Ceviz ve Beyin, http://www.diyarbakirsoz.com, 2015.
[51]. Ozyigit I.I., Uras M.E., Yalcin I.E., Severoglu Z, Demir G., Borkoev B., Salieva K., Yucel S., Erturk U., Solak A.O. Heavy Metal Levels and Mineral Nutrient Status of Natural Walnut (*Juglans regia* L.) Populations in Kyrgyzstan: Nutritional Values of

Kernels, Biological Trace Element Research, 189 (1) (2019): 227-290.
[52]. Wardlaw G.M., Perspectives in Nutrition, 4th edn. McGraw-Hill, New York, pp A-56 - A-57, 1999.
[53]. Şen S.M., Karadeniz T., The Nutritional Value of Walnut, Journal of Hygienic Engineering and Design, 11 (2015): 68-71.
[54]. Скрипин П.В., Крючкова В.В., Лодянов В.В., Качественные показатели творожной массы, обогащенной грецким орехом, ягодами шелковицы и шротом расторопши, Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства, 2012.
[55]. Ramos, C.M.P., P.S. Bora, Functionality of succinylated Brazil nut *(Bertholletia excelsa* HBK*)* kernel globulin. Jounal Plant Foods for Human Nutrition, 60(1) (2005): 1-6.
[56]. Орлова О.Ю., Насонова Ю.к., Использование грецкого ореха молочно-восковой спелости для разработки функциональных продуктов питания, Журнал национального исследовательского университета ИТМО, 1 (2014):1-9.
[57]. Омельчук С., Мельник И., Романова З., Игнатов И., Разработка технологии специального пива с использованием экстракта грецкого ореха, Хранителна Наука, Техника и Технологии, 2013.
[58]. Кречетов Н.В., Крестова О.Ф., Любич Е.С., Справочник по лесосеменному делу, Лесная промышленность, Москва, С. 25-27, 1978.
[59]. Espin J.C., Soler-Rivas C., Wichers H.J., Characterization of the total free radical scavenger capacity of vegetable oils and oil fractions using 2,2-di-phenyl-1-picrylhydrazyl radical, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 48 (2000): 648-56.
[60]. Karleskind A., Oils and Fats Manual: A hensive Treatise, Vol. 1. Lavoisier Publishing, Paris, pp. 165-168, 1996.
[61]. Abbey M., Noaks M., Belling G.B., Nestel P.J., Partial replacement of saturated fatty acids with almonds or walnuts lowers total plasma cholesterol and low-density lipoprotein cholesterol, American Journal of Clinical Nutrition, 59, (1994): 995.
[62]. Tapsell L.C., Gillen L.J., Patch C.S., Batterham M., Owen A., Bare M., Kennedy M., Including walnuts in a low-fat/modifiedfat diet ımproves hdl cholesterol-to-total cholesterol ratios in patients with type 2 diabetes, Diabetes Care, 27(12) (2004): 2777-2783.

[63]. Harper C.R., Jacobson T.A., The fats of life: The role of omega-3 fatty acids in the prevention of coronary heart disease, Archives of Internal Medicine, 161 (2001):2185–2192.

[64]. Zwarts L, Savage GP, McNeil DL., Fatty acid content of new Zealand – grown walnuts (*Juglans regia* L.), Food Science of Nutrition,50 (3) (1999):189-194.

[65]. Horticulture Australia Ltd for Nuts for Life, Walnuts, www.walnut.net.au, 2013.

[66]. Walnuts, Ingredient of the Month, ACFEF Chef & Child Foundation and Clemson University, www.acfchefs.org, 2018.

[67]. Гоменюк В., Использование грецких орехов в народной медицине, Международный Фестиваль Культуры и Искусства Естественные науки, 2012.

[68]. Elin R.J., Is the magnesium content of nuts a factor for coronary heart disease? Archives of Internal Medicine, 153 (1993): 779-780.

[69]. Reiter R.J, Manchester L.C, Tan D.X., Melatonin in walnuts: Influence on levels of melatonin and total antioxidant capacity of blood, Nutrition, 21(9) (2005): 920-924.

[70]. Marangoni F., Colombo C., Martiello A., Poli A., Paoletti R., Galli C., Levels of the n–3 fatty acid eicosapentaenoic acid in addition to those of alpha linolenic acid are significantly raised in blood lipids by the intake of four walnuts a day in humans, Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, 17 (6) (2007): 457-461.

[71]. Amaral J.S., Casal S., Pereira J.A., Seabra R.M., Oliveira B.P.P., Determination of sterol and fatty acid compositions, oxidative stability, and nutritional value of six walnut (*Juglans regia* L.) cultivars grown in Portugal, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51 (2003): 7698-7702.

[72]. Poulose S.M., Bielinski D.F., Shukitt-Hale B., Walnut diet reduces accumulation of polyubiquitinated proteins and inflammation in the brain of aged rats, Journal of Nutritional Biochemistry, 24 (2013): 912-919.

[73]. http://www.kyrgyzstantravel.net, 2019.

[74]. Mohsenin N.N., Physical properties of plants and animal materials, New York: Gordon and Breach Science Publishers, 1980.

[75]. Сманалиева Ж. Н. “GID-315 Тамак-аш азыктарынын физикалык касиеттери сабагынан лабораториялык иштери боюнча усулдук колдонмо” / КТУ “Манас” Бишкек – 2016, 43 бет.

[76]. AOAC. Official Methods of Analysis of AOAC International, 17th ed.; Ed.; AOAC: Arlington, Vol. II, 40. P. 1-3. 2000.
[77]. ГОСТ 5903 – 89 Изделия кондитерские. Методы определения сахара, 2012.
[78]. Grosso N. R., Nepote V., Guzma´n C.A. Chemical composition of some wild peanut species (*Arachis* L.). Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2000. №48. P. 806-809.
[79]. Типсина Н.Н., Варфоломеева Т.Ф., Расчет пищевой ценности хлебобулочных и кондитерских изделий, ФГБОУ ВО ”Красноярский государственный аграрный университет”, Красноярск, С.41, 2016.
[80]. Hermosin I., Chicon R.M., Cabezudo M.D., Free amino acid composition and botanical origin of honey, Food Chemistry, 83 (2003): 263-268.
[81]. Chicon R.M., Hermosin I., Cabezudo M.D., Metodo de analisis de los aminoacidos libres y del ion amonio en vinos y mostos, por HPLC tras derivatizasion con etoximetilenomalonato de dietilo (EMMDE), Technologia del Vino, 1 (2001): 95-100.
[82]. IUPAC, International Union of Pure and Applied Chemistry, Standard Methods and Applications, New York, 1987.
[83]. Frank D., Pat S., Philip L.W., “Improving the Analysis of Fatty Acid Methyl Esters Using Retention Time Locked Method and Retention Time Databases,” Application Note 5990-4822EN, Agilent Technologies publication 5988-5871EN (2002).
[84]. Остриков А.Н., Горбатова А.В., Филипцов П.В., Анализ жирнокислотного состава масел арахиса и грецкого ореха, Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК-продукты здорового питания, 4, (2016): 37-40.
[85]. Hangun-Balkir Y., McKenney M.L., Determination of antioxidant activities of berries and resveratrol, Green Chemistry Letters and Reviews, 5(2) (2012): 147-153.
[86]. Ozkan G., Koyuncu M.A., Physical and chemical composition of some walnut (*Juglans regia* L.) genotypes grown in Turkey, Grasas y Aceites, 56 (2005): 141-146.
[87]. Patraş A., Dorobanţu P., Physical and chemical composition of some walnut (*Juglans regia* L.) biotypes from Moldavia. Lucrări Ştiinţifice, 53(2) (2010): 57-60.
[88]. Khir R., Pan Z., Atungulu G.G., Thompson J.F., Shao D. Size and moisture

distribution characteristics of walnuts and their components. Food and Bioprocess Technology, 6(3) (2013): 771-782.

[89]. Mao X., Hua Y., Chen G., Amino acid composition, molecular weight distribution and gel electrophoresis of walnut (*Juglans regia* l.) proteins and protein fractionations, International Journal of Molecular Sciences, 15 (2014): 2003-2014.

[90]. Pereira J.A., Oliveira I., Sousa A., Ferreira C.F.R.I., Bento A., Estevinho L., Bioactive properties and chemical composition of six walnut (*Juglans regia* L.) cultivars, Food and Chemical Toxicology, 46 (2008): 2103–2111.

[91] Özcan M.M., Some nutritional characteristics of fruit and oil of walnut (*juglans regia* l.) Growing in Turkey, Iranian Journal of Chemistry and Chemical Engineering, 28 (1) (2009): 57-62.

[92]. Bakkalbası E., Yılmaz Ö.M., Artık N., Türkiye'de yetistirilen yerli bazı ceviz çeşitlerinin fiziksel özellikleri ve kimyasal bileşenleri, Akademik Gıda, 8(1) (2010): 6-12.

# ӨМҮР БАЯН

## ЖЕКЕ МААЛЫМАТ

| | |
|---|---|
| Аты жөнү | **Бегай Журсунбек кызы** |
| Улуту | Кыргыз |
| Туулган жылы | 06.08.1993 |
| Телефон | +996 709279055 |
| E-mail | begai.jursunbek@gmail.com |

## БИЛИМИ

| **Даража** | **Окуу жайы** | **Бүтүргөн жылы** |
|---|---|---|
| Магистратура | Кыргыз-Түрк «Манас» университети, Табигый илимдер институту, Коомдук тамактанууну уюштуруу жана продукциянын технологиясы билим багыты | 2019 |
| Бакалавриат | Кыргыз-Түрк «Манас» университети, Инженердик факультети Тамак – аш инженерлиги бөлүмү | 2016 |
| Орто мектеп | №2 Ж.Бөкөнбаев атындагы орто мектеби, Балыкчы ш., Ысык - Көл обл. | 2011 |

## ЧЕТ ТИЛ

- Орусча
- Түркчө
- Англисче