DOI:10.26104/NNTIK.2019.45

НАУКА, НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ КЫРГЫЗСТАНА, № 9, 2021

## *БИОЛОГИЯ ИЛИМДЕРИ*

## *БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ*

## *BIOLOGICAL SCIENCE*

***Муратбекова Э.К., Долаз М.***

# КЫРГЫЗСТАНДА ӨСТҮРҮЛГӨН МӨМӨ-ЖЕМИШТЕРДЕН БОЁКТОРДУ АЛУУ ЖАНА АЛАРДЫН НЕГИЗИНДЕ ЖҮН БУЛАСЫН БОЁО

***Муратбекова Э.К., Долаз М.***

# ЭКСТРАКЦИЯ КРАСИТЕЛЕЙ ИЗ ЯГОД, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В КЫРГЫЗСТАНЕ И ОКРАСКА ШЕРСТЯНЫХ ВОЛОКОН НА ИХ ОСНОВЕ

***E. Muratbekova, M. Dolaz,***

# EXTRACTION OF DYES FROM BERRIES GROWING IN KYRGYZSTAN AND DYEING OF WOOL FIBERS ON THEIR BASIS

*УДК: 633.86*

*Макалада Кыргызстанда табигый шартта өсүп жетилген өсүмдүктөрдүн мөмөлөрүнөн (сумак, кулпунай, малина) табигый боёк алуу каралды. Табигый өсүмдүктөрдүн мөмөсүн колдонуу менен текстилде колдонулган химиялык боёктордун ордуна, адам ден соолугуна зыян бербеген боёкторду алуу максат кылынды. Ошондой эле кээ бир өсүмдүктөр өсүп жетилгенден кийин колдонулбай чирип жок болуп кетүүдө. Ал эми аларды колдонуу, өнөр жайды өнүктүрүү жана экономикалык жактан пайда алуу мүмкүнчүлүгүн жаратат. Суу эритмесинде сумак, кулпунай, малинадан 90$^o$С-де 90 мүнөттө алынган экстракт менен жүн, пахта буласы түздөнтүз боёо ыкмасы менен боёлду. Боёлгон булалардын түс анализдери ColorTec-PCM аппаратында CIE L * a * b * түстөр тутуму менен аныкталды. Сумак, малина, кулпунайдагы негизги кызыл түстү берген жалпы антоцианиндер боёого чейин жана боёодон кийин pH дифференциалдуу ыкма менен бөлмө температурасында спектрофотометрдин жардамында аныкталды.*

***Негизги сөздөр:*** *сумак, малина, кулпунай, табигый боёо, була, антоцианин, экстракт.*

*В статье рассмотрено получение естественной краски из плодов растений (сумак, клубника, малина), созревших в природных условиях Кыргызстана. Была поставлена цель – получить безвредные для здоровья человека краски с применением плодов естественных растений вместо химических красок, используемых в текстильном производстве. Также некоторые растения после созревания сгнивают, если они не использованы. Использование таких растений создает возможности для развития промышленности и получения экономической выгоды. С помощью экстракта, полученного из сумака, клубники, малины за 90 минут при температуре 90°С в водном растворе, были окрашены волокна шерсти и хлопка непосредственно. Цветовые анализы окрашенной шерсти определены по системе цветов CIE L * a * b * с применением аппарата ColorTec-PCM. Были определены общие антоцианины, придающие основной красный цвет сумаку, малине, клубнике до окрашивания и после окрашивания с помощью дифференциального метода pH при комнатной температуре с применением спектрофотометра.*

***Ключевые слова:*** *сумак, малина, клубника, естественное окрашивание, волокна, антоцианин, экстракт.*

*The article considers deriving of natural dye from berries such as sumach, strawberries and raspberries ripened in the natural conditions of Kyrgyzstan. The goal was to obtain paints harmless to human health using fruits of plants instead of chemical paints used in textile production. Some plants rot after ripening if they are unused. The use of such plants creates opportunities for the development of industry and obtaining economic benefit. Wool and cotton fibers were dyed by an extract derived from sumach, strawberries and raspberries within 90 minutes at a temperature of 90° C in a water solution both directly. Color analyses of dyed wool have been determined by the color system CIE L * a * b * by ColorTec-PCM apparatus. Common anthocyanins which give the main red color to sumach, strawberries and raspberries before coloring and after coloring using a differentiated pH method at a room temperature were determined using a spectrophotometer.*

***Key words:*** *sumach, strawberries, raspberries, natural dyeing, fiber, anthocyanin, extract.*

**Кириш сөз.** Органикалык боёкторду табигый жана синтетикалык боёктор деп бөлсө болот. Акыркы мезгилдерде, табигый боёкторду колдонуу текстиль, тамак-аш жана дарыдармектерди боёодо чоң кызыгуу жаратууда [1].

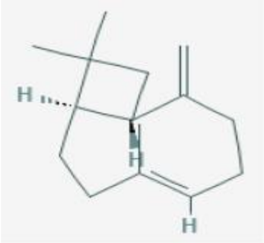
Табиятта жетилген өсүмдүктөрдүн мөмөсү, жалбырагы, гүлү, тамыры жана башкаларынан ар кандай ыкма менен экстракт алып, булаларды боёо «табигый боёо» деп аталат [2]. Ошондой эле табигый боёктор жүн, жибек жана пахта сыяктуу ар кандай табигый жипчелерди боёй тургандыгы аныкталган [3]. Табигый боёктордун текстилдик жипчелерге болгон жакындыгы төмөн болгондуктан, бир нече гана табигый боёктор ийгиликтүү колдонула баштаган.

Өсүмдүктөрдө эң кеңири кездешкен пигметтерден бири антоцианин. Антоцианиндер – тамак-аштын ачык кызыл түсүн камсыз кылган эң жакшы жана кеңири таралган табигый тамак-аш боёктору болуп саналат, көптөгөн боёо тармактарында синтетикалык боёктордун маанилүү альтернативасы болуп эсептелет [4]. Ал сумак, малина, кулпунайга кызгылт, кызыл, кызгылт көк сыяктуу өңдөрдү берген, сууда жакшы эрүүчү табигый боёк заты [5].

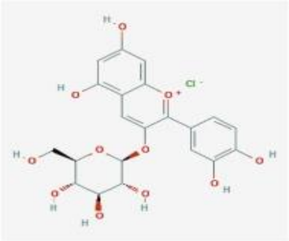
DOI:10.26104/NNTIK.2019.45



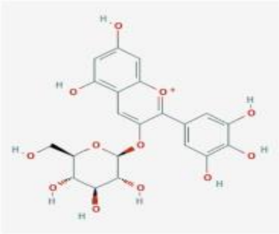
Иранда жүргүзүлгөн изилдөөдө сумактын курамында 191 химиялык бирикме аныкталган, алар: 78 гидролизденүүчү танин, 59 флавоноид, 9 антоцианин, 2 изофлавоноид, 2 терпеноид, 1 дитерпен, 38 башка белгисиз кошулмалар. Сумакта кездешкен кээ бир антоцианиндердин түзүлүшү 1-сүрөттө көрсөтүлдү [6].



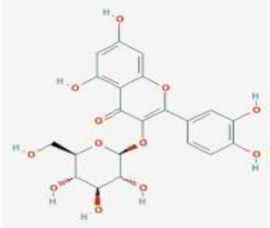
(1) ß-caryophyllene



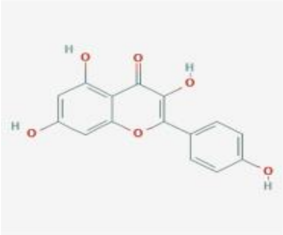
(2) Cyanidin 3-glucoside (Chrysanthemin)



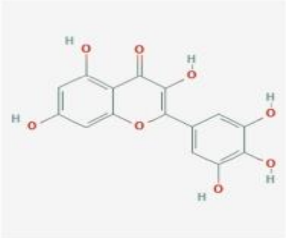
(3) Delphinidin 3-glucoside (Myrtillin)



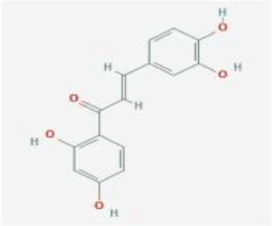
(4) Quercetin-3-glucoside (isoquercitrin)



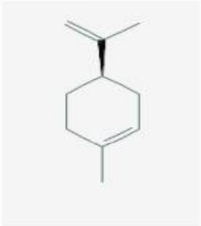
(5) Kaempferol



(6) Myricetin



(7) Butein

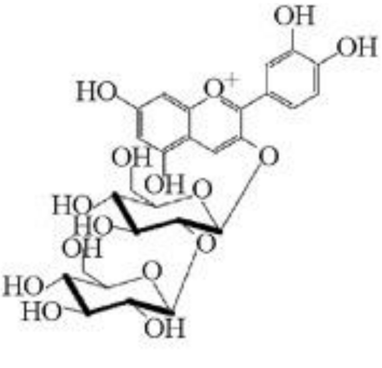


(8) D-limonine

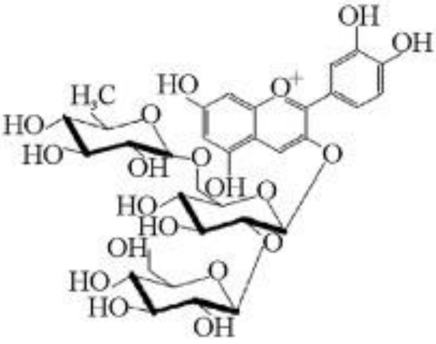
**1-сүрөт.** Сумактагы кээ бир антоцианиндердин түзүлүшү.

Таниндер - сары, күрөң, боз жана кара түстөрдү жаратуучу табигый боёктор менен боёодогу эң маанилүү ингредиенттер [7].

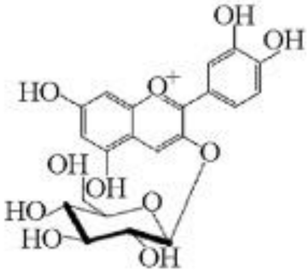
Малинанын курамында антоцианин пигменттери, эллаг кислотасы, эллагитанин, кверцетин, гал кислотасы, цианидиндер, пеларгонидиндер, катехиндер, каемпферол, салицил кислотасы бар [8]. Кызыл малинадагы антоцианиндин негизги курамдык бөлүктөрү цианидин-3 софоросид, цианидин-3 глюкозилрутиносид жана цианидин-3-глюкозид (2-сүрөт), ал эми калгандары аз өлчөмдө кездешет [9].



Cyandin-3-O-sophoroside



Cyanidin-3-O-glucosylrutinoside



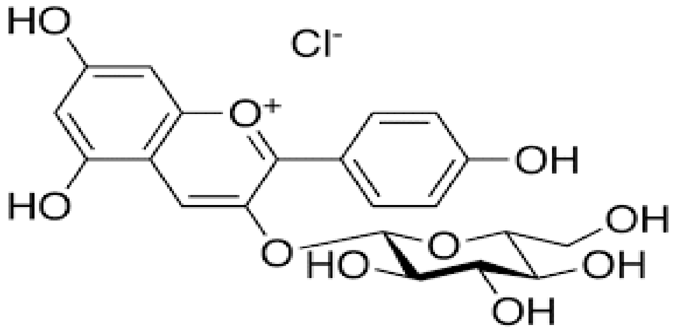
Cyanidin-3-O-glucoside

**2-сүрөт.** Кызыл малинадагы негизги антоцианиндер

Кулпунайдын курамында флавоноиддер (негизинен антоцианиндер), гидролизденүүчү таниндер, фенол кислоталары, конденсацияланган таниндер кездешет [10]. Пеларгонидин-3-глюкозид генетикалык жана экологиялык факторлордон көзкарандысыз кулпунайда негизги антоцианин болуп саналат (3-сүрөт), ал эми цианидин-3-глюкозиддин кулпунайда туруктуу болуп көрүнөт, бирок аз өлчөмдө [11].

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45

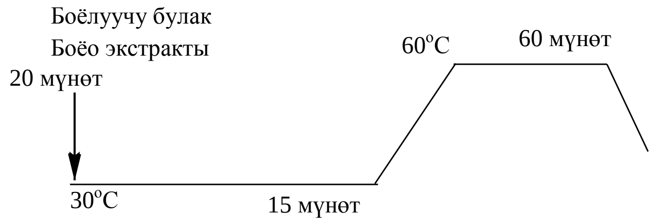
НАУКА, НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ КЫРГЫЗСТАНА, № 9, 2021



**3-сүрөт.** Пеларгонидин-3-глюкозид.

**Изилдөө методдору. Экстракция:** Мөмөлөрдө кармалган табигый боёкторду экстракциялоо үчүн дистирленген суу, 25%, 50%, 75%, 95% этанол жана изопропил эриткичтер колдонулду. 10 гр сумак, кулпунай, малина өз-өзүнчө майдаланып 90°С-де 90 мүнөт ичинде 100 мл эриткичтерде экстракты алынды [12].

**Боёо:** Түздөн-түз боёодо, алынган экстрактка 0,5 гр жүн жана пахта булалары суу ваннасында 30°С температурада 15 мүнөт кармалгандан соң 20 мүнөттө 60°С жеткизилип, 60°С-де 60 мүнөт кармалды (4-сүрөт).




**4-сүрөт.** Боёонун схемасы.

**Түстөрдү талдоо:** Боёлгон булалардын түсүн инструменталдык өлчөө CIE $L^*$ $a^*$ $b^*$ түстөр тутумунда colorimeter (ColorTec-PCM, АКШ) аркылуу жүргүзүлдү. Мында $L^*$= 0 болсо кара, 100 = ак; $a^*$ плюс (+) мааниси кызыл, минус (–) мааниси = жашыл; $b^*$ плюс (+) мааниси = сары, минус (–) мааниси = көк [15]. Түстөрдүн жалпы айырмасы (ΔE) Минолта (Minolta) теңдемеси менен аныкталды (1):

$$\Delta L^2 = (L-L_o);\ \Delta a = (a-a_o);\ \Delta b = (b-b_o)$$

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2} \quad (1)$$

Мында; L, a, b боёлгон буланын маанилери; $L_o$ $a_o$ жана $b_o$ боёлбогон буланын маанилери (контроль) [13].

**Антоцианинди аныктоо:** Мөмөлөрдө кармалган жалпы антоцианиндердин саны pH дифференциалдуу ыкма менен өлчөндү [14]. 3 мл өсүмдүктөрдүн экстракттары 5 мл эки түрдүү буферлер менен суюлтулду (0.025M KCl-HCl pH 1.0 жана 0.4M CH3COONa-HCl pH 4.5). Ар бир үлгүнүн сиңирүү жөндөмдүүлүгү Secord 50 (Analytic Jena, Германия) UV-VIS спектрофотометрдин жардамы менен 510 жана 700 нмде аныкталды. Антоцианиндин кармалышы төмөнкү теңдеме менен эсептелди (2) [15]:

$$A = (A_{510} - A_{700})pH1.0 - (A_{510} - A_{700})pH4.5$$

Жалпы антоцианин:

$$ЖА\ (mg/L) = A \times M\omega \times DF \times 1000 / \varepsilon \times L \times m \quad (2)$$

Мында; Mω- антоцианин молекулалык массасы, цианидин-3-глюкозид (449.2 g/mol) катары эсептелди, DF - суюлтуу коэффициенти, ε – молярдык сиңирүү коэффициенти цианидин-3-глюкозид (26,900 $L/mol \cdot cm^{-1}$) катары эсептелди, L - кварц кюветасынын диаметри (1см), m - үлгүнүн салмагы(гр).

**Натыйжалар жана аларды талкуулоо. Боёонун жыйынтыгы:** Түздөн-түз боёлгон булалардын түстөрү colorimeter (ColorTec-PCM, АКШ) менен өлчөнүп жыйынтыгы таблица 1-де көрсөтүлдү. Контроль маани катары боёлбогон була алынды. Боёлгон буланын ΔE мааниси контроль мааниге карата эсептелди (табл. 1).

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45



*Таблица 1*

**Контроль мааниси**

| Була | L* | a* | b* | ΔE |
|---|---|---|---|---|
| Жүн | 80,43 | -2,58 | 14,40 | - |
| Пахта | 95,10 | -0,45 | 3,26 | - |

**Түздөн-түз боёлгон жүн буласы**

| **Сумак боёгу** | **L*** | **a*** | **b*** | **ΔE** |
|---|---|---|---|---|
| Суу | 66,68 | 2,18 | 13,99 | 15,73 |
| Этанол | 58,63 | 1,94 | 11,35 | 23,81 |
| Изопропил | 63,09 | 1,27 | 18,88 | 19,31 |
| **Клубника боёгу** | **L*** | **a*** | **b*** | **ΔE** |
| Суу | 64,69 | 2,10 | 13,67 | 17,66 |
| Этанол | 74,58 | 2,55 | 12,61 | 8,97 |
| Изопропил | 70,79 | 3,24 | 11,82 | 12,69 |
| **Малина боёгу** | **L*** | **a*** | **b*** | **ΔE** |
| Суу | 66,96 | -0,23 | 11,41 | 15,42 |
| Этанол | 73,17 | 0,35 | 11,38 | 9,75 |
| Изопропил | 70,25 | 2,64 | 7,82 | 14,52 |

**Түздөн-түз боёлгон пахта буласы**

| **Сумак боёгу** | **L*** | **a*** | **b*** | **ΔE** |
|---|---|---|---|---|
| Суу | 56,89 | 14,25 | 8,44 | 41,26 |
| Этанол | 59,74 | 11,56 | 4,27 | 37,35 |
| Изопропил | 71,33 | 12,53 | 9,32 | 27,75 |
| **Клубника боёгу** | **L*** | **a*** | **b*** | **ΔE** |
| Суу | 77,59 | 5,92 | 5,30 | 18,74 |
| Этанол | 83,29 | 5,18 | 2,39 | 13,11 |
| Изопропил | 83,31 | 4,15 | 2,94 | 12,65 |
| **Малина боёгу** | **L*** | **a*** | **b*** | **ΔE** |
| Суу | 77,05 | 2,90 | 6,15 | 18,58 |
| Этанол | 82,07 | 3,90 | 1,85 | 13,80 |
| Изопропил | 81,06 | 6,87 | 0,89 | 16,01 |

**Антоцианин:** Антоцианин сууда жакшы эригендиктен, сумак, кулпунай, малинадан 4 гр майдалап 40 мл сууда бөлмө температурасында экстракты алынды.

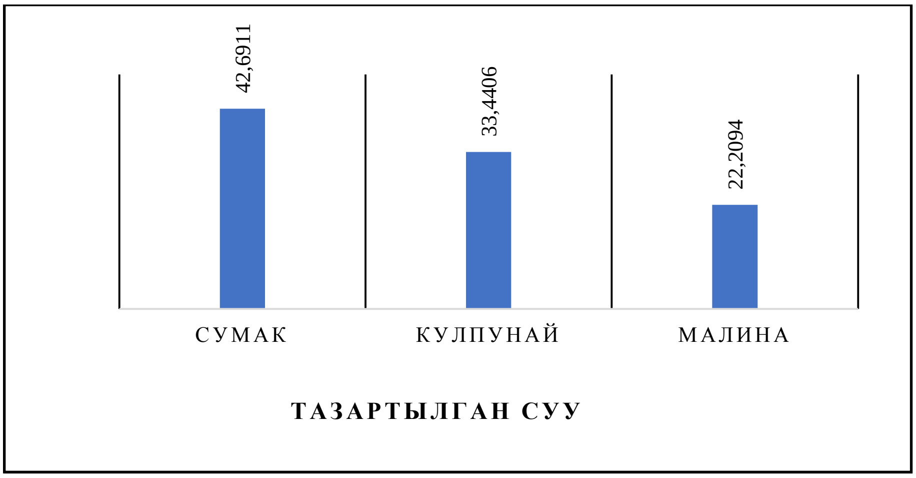
Көрсөтүлгөндөй сууда сумактан антоцианин көбүрөөк бөлүнөт, ал эми эриткичтерден 95% этанолдо сумак менен малинанын, ал эми 25% этанолдо кулпунайдын антоцианини көбүрөөк бөлүндү, 25% изопропил эриткичинде сумактан, 95% изопропилде малинадан жана клубникадан (табл. 2) жалпы антоцианин көбүрөөк бөлүп алынды.

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45

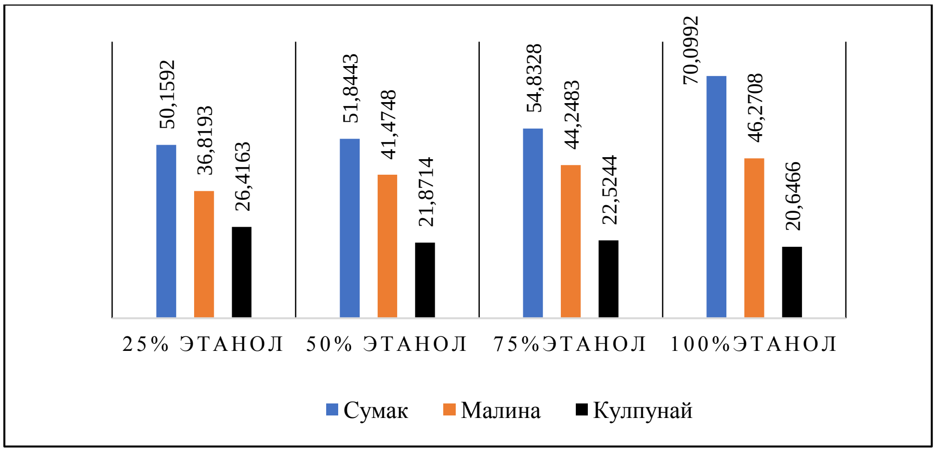


*Таблица 2*

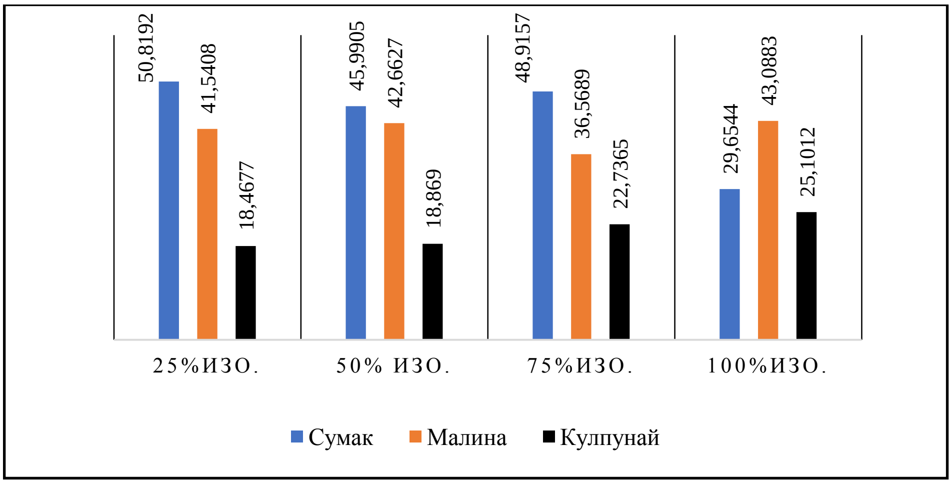
**Суу эриткичинде өсүмдүктөрдөгү антоцианиндин концентрациялары, mg/L.**




**Этанол эриткичинде өсүмдүктөрдөгү антоцианиндин концентрациялары, mg/L.**




**Изопропил эриткичинде өсүмдүктөрдөгү антоцианиндин концентрациялары, mg/L.**



DOI:10.26104/NNTIK.2019.45



**Корутунду:**

1. Түздөн-түз боёодо суу, этанол, изопропил эриткичтери колдонулуп түс айырмасы (ΔE), жүн буласын боёодо сумактын этанолдогу экстрактында, кулпунай менен малинанын суудагы экстрактында, ал эми пахта буласын боёодо ΔE сумак, кулпунай, малинанын суудагы экстрактында жогору болду. Булаларды суу эриткичинде боёо бардык жагынан ыңгайлуу экендиги аныкталды.

2. Табигый боёк затын алуу үчүн үч эриткич колдонулуп, 95% этанолдо сумактын жалпы антоцианини = 70,09 mg/L малинаныкы = 46,27 mg/L жана 25% этанолдо кулпунайдын жалпы антоцианини = 26,41 mg/L экендиги аныкталды. 25% изопропилде сумактын жалпы антоцианини 50,82 mg/L, малинаныкы 43,09 mg/L ошондой эле кулпунайдын жалпы антоцианини 95% изопропилде 25,10 mg/L болуп башка эриткичтерге салыштырмалуу жакшы экстракциялангандыгы аныкталды.

**Адабияттар:**


1. L.J. Rather, S. Islam, M. Shabbir, M.N. Bulchair, M. Shahid, M.A. Khan, and F. Mohammad, J. Environ. Chem. Eng., 4, 3041 (2016).
2. Recep Karadağ, Doğal Boyamacılık, Geleneksel El Sanatları ve Mağazalar İşletme Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 2007, p.11.
3. W. Hadder, I. Elksibi, N. Meksi, and M. F. Mhenni, Ind. Crop. Prod., 52, 588 (2014).
4. GIUİUSTİ, M.M. VE WROLSTAD, R.E., (2003). «Acylated anthocyanins from edible sources and their applications in food systems». Biochem. Eng. J. 14(3): 217-225 p.
5. Cemeroğlu, B., Yemenicioğlu, A. ve Özkan, M., (2001). «Meyve ve Sebzelerin Bileşimi Soğukta Depolanmaları», Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 24, Ankara. 328 p.
6. AbouReidah I., Jamous R., Shtayeh M. Phytochemistry, pharmacological properties and industrial applications of *Rhus coriaria* L. Jordan J. Biol. Sci. 2014;7: 233-244 p.
7. Gulrajani, M. L., Present Status of Natural Dyes, Colourage XLVI (7), 19-28 (1999).
8. Carvalho E, Franceschi P, Feller A, Palmieri L, Wehrens R, Martens S (2013). "A targeted metabolomics approach to understand differences in flavonoid biosynthesis in red and yellow raspberries". Plant Physiol Biochem. 72: 79-86 p.
9. Rao A.V., Snyder, D.M., 2010. Raspberries and human health: a review. Journal of Agricultural and Food Chemistry 58, 3872–3883.
10. Giampieri F., Tulipani S.; Alvarez-Suarez J.M., Quiles, J.L., Mezzetti B., Battino M. The strawberry: Composition, nutritional quality, and impact on human health. Nutrition 2012, 28, 9-19 p.
11. Young-Hee Lee; Eun-Kyung Hwang; Young-Jin Jung, Seong-Kook Do; Han-Do Kim. «Dyeing and Deodorizing Properties of Cotton, Silk, Wool Fabrics Dyed with Amur Corktree, Dryopteris crassirhizoma, Chrysanthemum boreale, Artemisia Extracts». C 2009 Wiley Periodicals, Inc. J Appl Polym Sci 115: 2247, 2010.
12. Phimolsiripol, Y., Mukprasirt, A., & Schoenlechner, R. (2012). Quality improvement of rice-based gluten-free bread using different dietary fibre fractions of rice bran. Journal of Cereal Science, 56, 389-395 p.
13. Laila V., Evita S., 2014. The Use of Soy Flour in Yellow Maize-Amaranth Gluten-free Bread Production. Latvia University of Agriculture, 31(326), 4 p.
14. Cheng G.W., Breen B.J., 1991. Activity of phenylalanyl ammonialyase (PAL) and concentrations of anthocyanins and phenolics in developping strawberry fruit. J. Am. Soc. Hort. Sci. 116, 865-868 p.
15. Giusti M.M., Wrolstad R.E., 2001. Anthocyanins. Characterization and measuremeny with UV-visible spektrascopi. In: Current protocols in Food Analytical Chemistry Wrolstad R.E. (ed). J. Wiley, New York, F1.2.1-F1.2.13.