

PAYIZ YARPAQLARINDAN ALINMIŞ ANTOSİANİNLƏR İLƏ İPƏYİN BOYANMASININ OPTİMALLIĞI

V. ATAYEVA

AMEA Şəki Regional Elmi Mərkəzi, Şəki, AZ-5500, L. Abdullayev kuc., 24,

AMEA-nın Biofizika İnstitutu, AZ-1141, Bakı, Z. Xəlilov kuc., 117

e-mail: vefaatayeva81@gmail.com

Təqdim edilən tədqiqat işində təbii boyaq maddəsi kimi sarağan (*Cotinus coggygia*) bitkisinin payız yarpaqlarından alınan bioekstraktlardakı antosianinlər üçün optimal şərait $pH=2.65$, $t=75$ dəqiqə, $T=55-60^{\circ}C$, $A(\lambda=520)=0.2090$ müəyyən edilmiş və əldə olunan bioekstraktan tut ipəkqurdu baramasının ipək liflərinin boyanmasında istifadə edilmişdir. Müxtəlif konsentrasiyalı fiksəedici duz məhlullarından 2%-li məhlulların fiksəedici xassəsi və müxtəlif mühtlərə qarşı dayanıqlığı daha yüksək olmuşdur.

Açar sözlər: antosianin, təbii boyaq, ipək lif, payız yarpağı, fiksasiya

PACS: 82.35.Pq, 87.15.rp, 81.05.Lg

1. GİRİŞ

Hal-hazırda qida və yüngül sənayedə antosianinlər kimi bioaktiv birləşmələrlə zəngin, antikanserogen, antibakterial, antifungal, antiinflamator və antioksidant fəaliyyət göstərən bitki bioekstraktlarına və təbii boyaq maddələrinə tələbat getdikcə artmaq üzrədir [1-3]. Ekosistemə və bitkilərə zərər vurmada bu cür təbii bioekstraktların əldə olunması və tətbiqi dövrümüzün aktual məsələ və tələblərindəndir. Bu tələbatları ödəmək üçün iqtisadi və ekoloji cəhətdən daha səmərəli üsullar işlənilib hazırlanmaqdadır. İpək, yun, pambıq kimi təbii zülal mənşəli materialların istehlakının insan yaşamında xüsusi rolu vardır. Bu cür liflərin süni boyalarla boyanması onların gigiyenik və ekoloji təmizlik keyfiyyətini aşağı salır [4]. Bu baxımdan, bu cür təbii liflərin keyfiyyətini qoruyub saxlamaq, həm də onları təbii boyaq maddələri ilə modifikasiya etməklə bir çox üstün keyfiyyətli təbii materiallar əldə etmək daha aktual məsələdir.

Antosianinlər ümumi quruluşu aqlikon və qlükosid olan iki hissədən ibarət polifenollardır (şəkil 1).

Antosianinlər mühit pH -dan və metal duzlarından asılı olaraq rəng dəyişmələrinə səbəb olurlar. Ona görə də, antosianinlərlə zəngin bioekstraktların növbəti qida əlavə edicisi kimi [5], həm də təbii liflərin, o cümlədən ipəyin boyanmasında da xüsusi yer tutur [6]. Dünya fito- və biokimyəvi tədqiqatçılar tərəfindən antosianinlərlə zəngin bioekstraktların alınmasının müxtəlif üsulları göstərilmişdir [7].

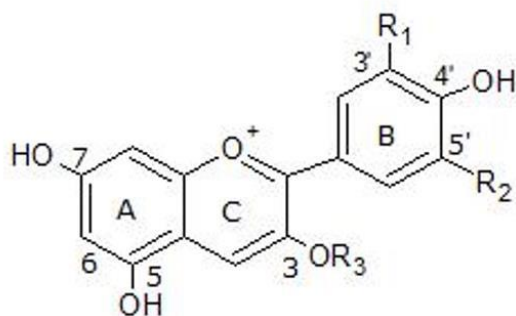
Bu məqsədlə ekosistemə zərər vurmada vegetasiya dövrünü başa vurmuş, antosianinlərlə zəngin Sarağan payız yarpaqlarından təbii boyaq maddələri – antosianinlərin mənbəyi kimi istifadə edilib. Antosianinlərlə zəngin boyaq maddələri ilə boyanmış ipək materialları gigiyenik və ultrabənövşəyi şüalardan qoruma baxımından əvəzəlməz materiallar hesab edilə bilər [8, 9]. Həmin boyanmış ipək liflərin müxtəlif konsentrasiyalı duzlarda fiksasiyası fenoloji göstəriciləri nəzərdən keçirilmiş, təhlil edilmiş və müxtəlif mühtlərə davamlılığı öyrənilmişdir.

2. MATERIAL VƏ METODLAR

Xam material kimi AMEA-nın Şəki Regional Elmi Mərkəzinin "İpəkçilik" şöbəsində yetişdilmiş ŞZEM-4 tut ipəkqurdu cinsinin baramalarından, bioekstrakt əldə etmək üçün isə Azərbaycanın şimal-qərb regionunun Şəki rayonu ərazisində yetişən sarağan bitkisinin sarağan (*Cotinus coggygia*) payız yarpaqlarından istifadə edilmişdir. Təcrübələr üçün kimyəvi və fiksasiya edici maddələr olaraq $HOOC-CH_2-CCOOH-CH_2COOH$, 96%-li C_2H_5OH , $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ tətbiq edilmişdir.

3. TƏCRÜBİ HİSSƏ

Ekstrakt əldə etmək üçün tünd qırmızı Sarağan payız yarpaqlarının otaq şəraitində qurudulmuş və üyüdülmüş yarpaqlarından, 70% etanol və Citric turşusunun kristallarından istifadə edilmişdir. Ölçmələr isə S220-KIT SevenCompact pH/ion meter (Mettler Toledo) və Shimadzu UV-vs 2700-də aparılmışdır. 5 qr nümunələr yerləşdirilmiş kimyəvi stəkanların birinin



Antosianidin(aqlikon)	R ₁	R ₂
Pelorqanidin	H	H
Sianidin	OH	H
Delfinidin	OH	OH
Peonidin	OCH ₃	H
Petunidin	OCH ₃	OH
Malvidin	OCH ₃	OCH ₃

R₃=H, qlükosid

Şəkil 1. Antosianinlərin ümumi quruluşu.

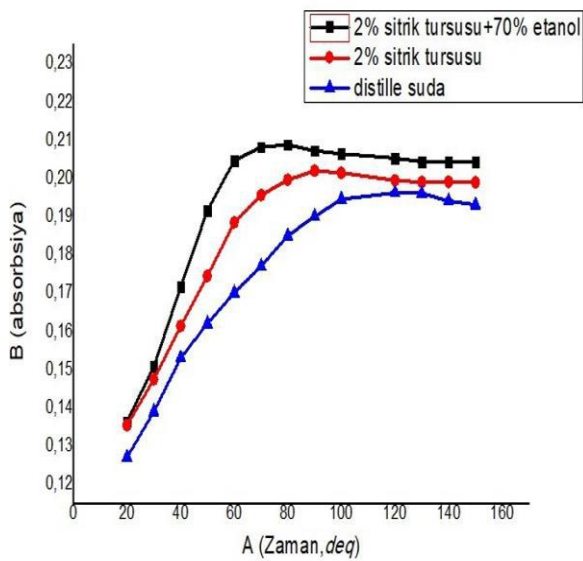
üzərinə 2%-li 50 ml Citric turşusu məhlulu və 50 ml 70% etanol (EtSitric həcmi nisbət 1:1) məhlulu ikin-cinin üzərinə isə 100 ml 2%-li Sitrik turşusu məhlulu, digərinin üzərinə isə 100 ml distillə su əlavə edib 55-60°C temperaturda dəmləmə üsulu ilə bioekstraktlar alınmışdır (şəkil 2) [7].



Şəkil 2. Ekstraedicilərdən asılı olaraq alınmış ekstraktlar.

2 saat müddətində ekstraedicilərdən asılı olaraq ekstraksiya müddəti və bioekstraktlarda antosianinlərin intensivliyi müqayisəli şəkildə izlənilmişdir. Hər 10 dəqiqədən bir bioekstraktlardan nümunə götürülərək ölçmələr aparılmışdır. 520 nm dalğa uzunluğunda olan pik nöqtələr qeyd edilərək zamandan asılılıq qrafikləri qurulmuşdur (şəkil 3).

0.02 M Na_2CO_3 məhlulunda 30 dəq. müddətində 2 dəfə qaynadılmaqla serindən təmizlənmiş 4,5 q ipək fibroin 100 ml məhlulda 60-65°C temperaturda 140dəq. müddətində antosianinlərin adsorbsiyası prosesi aparılmışdır. Boyanmış ipək, bərabər olmaqla 9 yerə bölünərək 1, 2 və 3% metal duzlarına ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) Salınaraq 30 dəqiqə saxlanılmaqla fiksasiya edilmişdir.



Şəkil 3. - distillə suda, - 2%-li Citric turşusu məhlulunda və -2%-li Citric turşusu: 70%-li etanol (1:1) ekstraksiya olunan BE- lardakı antosianinlərin çıxımının zamandan asılılığı.

4. NƏTİCƏLƏR VƏ MÜZAKİRƏLƏR



Şəkil 4. Boyanmış ipəyin müxtəlif konsentrasiyalı duzlarda fiksasiyasından alınan rəng çalarları.

2%-li Sitrik turşusu, distillə su ekstraedicilərinə nəzərən EtSitric ekstraedicisində antosianinlərin absorbsiyası həm zaman, həm də çıxım baxımından daha üstünlük təşkil edib (şəkil 3). Belə ki, EtCitric məhlulunda $t=75$ dəq., $A(\text{abs})=0.2090$; 2%-li sitrik məhlulunda $t=90$ dəq., $A(\text{abs})=0.2015$; Distillə edilmiş suda $t=130$ dəq., $A(\text{abs})=0.1962$ müəyyən edilmişdir. Nəticələrə əsasən payız yarpaqlarında antosianinlərin ekstraksiyası üçün ən optimal ekstraedici maddə EtCitric məhlulu (1:1), ən optimal zaman isə 55-60°C temperaturda 75 dəqiqə və $pH=2.65$ müəyyən edildi. Yəni, bu parametrlərlə EtSitric məhlulunda antosianinlərin çıxımı digər ekstraedicilərə nəzərən daha yüksəkdir. Əldə olunan nəticələr cədvəl 1-də göstərilmişdir.

İpəyi boyamaq məqsədi ilə EtSitric ekstraedici-sində alınmış eyni konsentrasiyalı boyaq məhlulundan istifadə edilmişdir. Bunun üçün 4,5 q ipək 100 ml boyaq məhluluna salınaraq 2 saat ərzində 60-65°C modifikasiya edilmişdir. Otaq şəraitində qurudulmuş, sonra axar suda yuyularaq yenidən qurudulmuş və tərəzidə çəkilmişdir. Modifikasiyadan sonra boyanmış ipəyin kütləsi 4.59q təşkil etmişdir. Buradan da məlum olur ki, 1q ipək lif təxminən özünə 0.0196q boyaq maddəsi adsorbsiya etmişdir. Boyanmış ipək 0.5 q olmaqla 9 yerə bölünərək 1, 2, 3% metal duzlarına ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) salınmış, 1 saat saxlanılmaqla bərkidilmişdir. Fenoloji təhlildən sonra müəyyən edilmişdir ki, 2%-li $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 2%-li $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ və 2%-li $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ məhlullarda bərkidilmiş ipəklər digər konsentrasiyalı məhlullara nəzərən daha tünd rəng göstərmişlər (şəkil 4). Eyni zamanda 2%-li duz məhlulları ilə fiksasiya edilmiş rəngli ipəklər digərləri ilə müqayisədə yuyulmaya, işığa, istiyə, 96% etil spirtinə ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) və 70%-li asetat turşusuna (CH_3COOH) qarşı daha davamlılıq göstərmişlər.

Ekstraediciyə asılı olaraq biofiziki göstəricilər.

Extraedici məhlullar	pH-başlanğıc	pH-son	Zaman (dəq.)	$\lambda=520$ nm-də absorbsiya
EtSitrlik	2.65	3.42	75	0.2090
2% sitrik məhlulu	2.53	2.78	90	0.2015
Distillə su	7.02	4.51	130	0.1962

NƏTİCƏ

Payız yarpaqlarında antosianinlərin ekstraksiyası üçün ən optimal ekstraedici maddə EtSitrlik məhlulu, ən optimal zaman isə 50-60°C temperaturda 75 dəqiqə və ekstraktın mühiti pH=2.65 müəyyən edildi. 1 q ipək liflə təxmini 0.0196 q boyaq maddəsi arasında modifikasiya prosesi getmişdir. 2%-li FeSO₄*7H₂O, 2%-li CuSO₄*5H₂O və 2%-li KAl(SO₄)₂*12H₂O məhlullarda

fiksasiya edilmiş ipək liflər digər konsentrasiyalı məhlullara nəzərən daha tünd rəng çalarları göstərmişlər. Həmçinin, 2%-li FeSO₄*7H₂O, 2%-li CuSO₄*5H₂O və 2%-li KAl(SO₄)₂*12H₂O məhlullarda fiksasiya edilmiş ipək liflər digərlərlə müqayisədə yuyulmaya, işığa, istiliyə, 96%-li spirt və 70%-li sirkə turşusuna qarşı daha dayanıqlıdırlar.

- [1] C.S. Bowen-Forbes, Y. Zhang & M.G. Nair. Journal of Food Composition and Analysis, 2010, 23(6), 554–560. doi:10.1016/j.jfca.2009.08.012
- [2] H. Chen, W. Yu, G. Chen, S. Meng, Z. Xiang & N.He. Antinociceptive and Antibacterial Properties of Anthocyanins and Flavonols from Fruits of Black and Non-Black Mulberries. Molecules. 2017, 23(1), 4. https://doi.org/10.3390/molecules
- [3] Huiliang Wen, Jingjing Kang, Dandan Li, Wen Wen, Fubin Yang, Haiwei Hu, Chongbo Liu. Antifungal activities of anthocyanins from purple sweet potato in the presence of food preservatives. Food Science and Biotechnology volume. 2016, 25, p.165–171.
- [4] Sajda S. Affat. Journal of Science, 2021, 8(1), 130-135.
- [5] A. Castañeda-Ovando, M. de L.Pacheco-Hernández, M.E.Páez-Hernández, J.A.Rodríguez & C.A. Galán-Vidal. Chemical studies of anthocyanins: A review. Food Chemistry, 2009, 113(4), 859–871. doi:10.1016/j.foodchem.2008.09.001
- [6] V. Atayeva, R. Aslanov. EPR-based study to monitor Free Radicals in Treated Silk Fibroin with Anthocyanins. JOTCSA. 2022, 9(4), 1055–62. doi.org/10.18596/jotcsa.1011273
- [7] I. Salamon, R. Mariychuk, D. Grulova. Optimal Extraction Of Pure Anthocyanins From Fruits Of Sambucus Nigra. Acta Horticulturae, 2015, 1061, 73–78. doi:10.17660/ActaHortic.2015.1061.
- [8] S. Zheng, C.Xu, K. Zhang, X. Yang, R. Li, & Y.Liu. Preparation and Application of Flexible Conductive Fabric Based on Silk. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2020, 440, 022036. doi:10.1088/1755-1315/440/2/022036
- [9] J. James Campanella, John V. Smalley, Maureen E. Dempsey. A phylogenetic examination of the primary anthocyanin production pathway of the Plantae. Botanical Studies, volume 55, Article number: 10, 2014.

V. Atayeva

OPTIMALITY OF DYEING THE SILK WITH ANTHOCYANINS WHICH ARE OBTAINED FROM AUTUMN LEAVES

In the presented research, the optimal conditions for anthocyanins in the bioextracts obtained from the autumn leaves of the smoke tree (*Cotinus coggygria*) as a natural dye was determined and obtained at pH=2.65, t=75 minutes, T=55-60°C, A($\lambda=520$)=0.2090 bioextract was used in dyeing silk fibers of the mulberry silkworm cocoon. The fixing property of 2% salty solution and resistance to different conditions among different concentrations of fixing salty solution has been higher.

B. Атаева

ОПТИМАЛЬНОСТЬ ОКРАШИВАНИЯ ШЕЛКА АНТОЦИАНИНАМИ, ПОЛУЧЕННЫМИ ИЗ ОСЕННИХ ЛИСТЬЕВ

В представленном исследовании определены оптимальные условия содержания антоцианинов в биоэкстрактах, полученных из осенних листьев дерева Скумпия кожевенная (*Cotinus coggygria*) в качестве природного красителя, и получены при pH=2,65; t=75 мин.; T=55-60°C; A($\lambda=520$)=0.2090. Полученный биоэкстракт использовали при окрашивании шелковых волокон кокона тутового шелкопряда. Фиксирующие свойства 2%-го солевого раствора и устойчивость к различным условиям среди различных концентраций фиксирующего солевого раствора были выше.

Qəbul olunma tarixi: 02.12.2022