

I.Q.Qasimov, G.A.Tomuyeva, Ş.Q.Əliyeva, Z.F.Yusubova
AR Elm və Təhsil Nazirliyi
Bioresurslar İnstitutu (Gəncə)
Gəncə ş., Heydər Əliyev pr., 419
E-mail: penahova.shahnaz@mail.ru

TƏBİİ RESURSLARDAN MİKROBİOLOJİ SİNTEZ ÜSULU İLƏ BOYA ALINMASI VƏ TƏTBİQİ

Biotexnologiya üsulla mikroorqanizmlərin iştirakı ilə boya alınması texnologiyası işlənmişdir. Fusarium cinsi göbələyinin əsasi və turş mühitdə 3 komponentli həlledicilər sistemində (su+spirt+oksalat turşusu) ekstrakt alınmış, ekstraktın fiziki-kimyəvi parametrləri müəyyən olunmuşdur. İpək və yun liflərin boyadılması texnologiyası tədqiq edilmiş, rəng indeksi araşdırılmışdır (RGB). Boyadılmış materialların xarici təsirlərə qarşı davamlılıqları müəyyən olunmuş, bitki mənşəli boyalarla müqayisəsi tədqiq edilmişdir.

Açar sözlər: mikrobiologiya, biotexnologiya, sintez, boya, rəng çalarları, ekoloji, qida sənayesi

Giriş

İlk dəfə “Biotexnologiya” termini macar mühəndisi Karl Ereki tərəfindən 1917-ci ildə istifadə edilmişdir.

Kortəbii şəkildə olsada insanlar qədim dövrlərdən başlayaraq məişət işlərində üzüm qıvcırdılmasından şərab, sirkə, üzüm çəyirdəyindən yağ, digər bitkilərdən ayrı-ayrı məhsullar ala bilirdilər. Nizami Gəncəvi yaradıcılığında lirik, fəlsəfi fikirlərlə yanaşı təbiət elmləri sahəsində “Sirlər Xəzinəsi”, “İsgəndərnamə” kimi şah əsərlərində, kimya, biologiya, tibb, kənd təsərrüfatı və s. sahələrə dair dahiyanə fikirlərinə rast gəlirik [1].

“Sirlər xəzinəsində” şəkər qamışından şəkər alınması proseslərində əhəngli sudan istifadə, bu dahi şəxsiyyətin kimya və biologiya elmlərinin sirlərinə dərinlən bələd olması, şəkərin-karbohidratların insan orqanizmində əsas enerji mənbəyi olaraq qida kimi istifadəsi göstərilir [2].

Boyaların mikrobiologiya sintez üsulu ilə alınması üzvi boyaların sənaye miqyasında mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyətinin nəticəsində alınan məhsullara əsaslanır. Bu boya alınması biotexnologiyası ilə alınan pigment (boya) ilə yanaşı ətraf mühit və insan sağlamlığına mənfi təsir göstərməyən faydalı əlavə məhsullar – zülal tərkibli vitaminlər əldə etmək də mümkündür. Sözügedən həmin metoda tullantısız texnologiyalar aiddir. Çünki sintez prosesində iştirak edən bütün komponentlər təkrar istifadə oluna bilər.

Boyaların mikrobiologiya sintezinin prinsipləri:

- Mikroorqanizmlərdən istifadə: metodun əsasını nəzarət oluna bilən xüsusi seçilmiş mikroorqanizmlərin – öz həyat fəaliyyətləri prosesində müxtəlif bioloji aktiv maddələr, o cümlədən boya (pigment) istehsal etməsi təşkil edir.

- Ekoloji və tullantısız: mikrobiologiya sintez texnologiyası ekoloji və tullantısız olmaqla qida əlavəsi kimi istifadə edilə bilər.

- Qida sənayəsində tətbiqi: metod son onilliklərin məhsulu olduğundan yeni texnologiyalar işləməklə xüsusi xassələrə malik qida sənayesi üçün yararlı boyalar alınmasından ibarətdir.

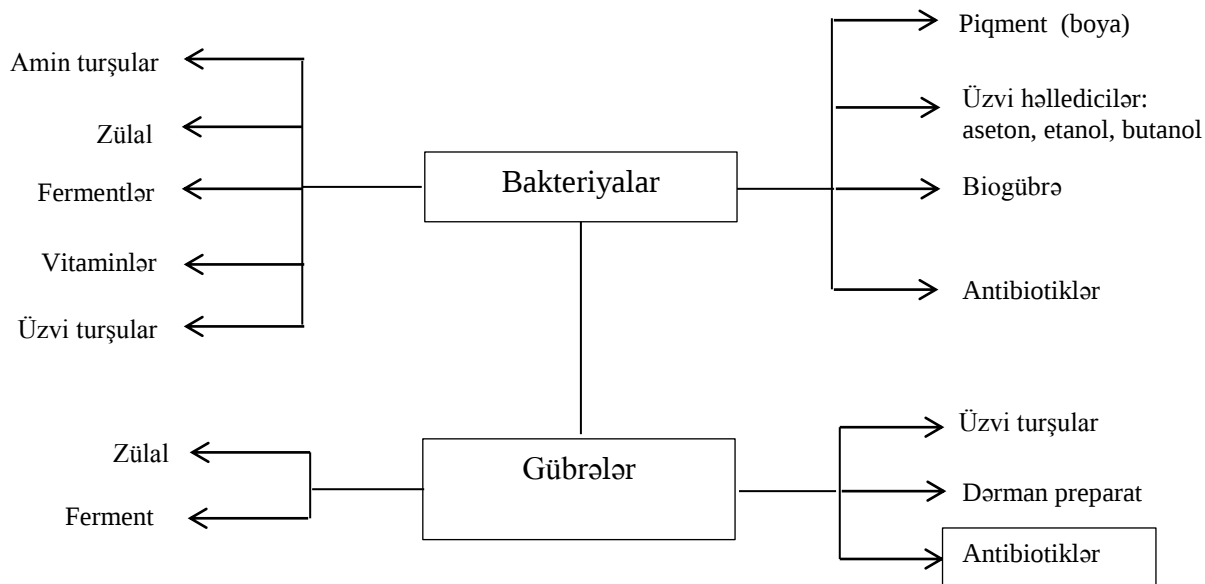
Material və metodika

Kimyəvi sintezlə müqayisə:

- Ekoloji: Mikrobioloji sintez daha ekolojidir. Çünki kimyəvi sintez ilə müqayisədə təbii proseslər aparıldığından təhlükəsiz məhsullar alınır.

- Əlavə məhsullar: kimyəvi sintezdən fərqli olaraq bu metodda alınan məhsullar əlavə faydalı komponent kimi istifadə oluna bilər.

Müasir sənaye biotexnologiyaların əsasında mikrobioloji sintez dayanır. Burada müxtəlif qrup mikroorqanizmlərdən istifadə edilərək bir sıra məhsullar əldə edilir:



Təcrübi hissə

Piqmentlərin mikrobioloji sintezində qidalılıq mühiti mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Universal və daha çox tətbiq olunan qidalılıq mühitlər içərisində 65-7%-nişasta, 10% karbohidrat, 10-12% zülal, 4%-ə qədər yağ, 0,8-1% mineral maddələr daha optimal və səmərəli qəbul edilir [3].

Onu da qeyd etmək ki, qida sənayesində istifadə olunan təbii bitki mənşəli boyalar yabanı və mədəni bitkilərin ayrı-ayrı orqanizmlərindən, bəzi hallarda həşəratlardan alınır. Məlum olduğu kimi, burada kimyəvi və mikrobioloji sintez üsullarına da geniş yer verilir.

İstər bitki mənşəli, istərsə də mikrobioloji üsullarla alınan boya (piqment) bir sıra üstünlüklərə malikdirlər ki, burada onların bioloji aktivliyi, qidalılıq keyfiyyəti, təbii mənbələr olduğundan zərərsizlikləri də ayrıca qeyd edilməlidir.

Mənfi cəhətləri kimi oksigen təsirinə qarşı həssas olmaları, turş əsaslı mühitə qarşı dözümsüzlük, temperatur və mikrobioloji təsirə davamsızlıq, saxlanma müddətinin az olmasını qeyd edə bilərik.

Bitki mənşəli boyaların tərkibləri əsasən üzvi maddələr antosianlar, flavonoidlər, xlorofillər olub qeyri-toksikdirlər.

Rənglərinə gəldikdə isə antosianlar əksər hallarda qırmızı, çəhrayı, göy, mavi, bənövşəyi, karotinoidlər sarı və narıncı, xlorofillər isə yaşıl rəng və onların müxtəlif rəng çalarlarında olurlar.

Mikrobioloji sintezin əsasında müxtəlif xassələrə malik mikroorqanizmlərdən istifadə olunmaqla bioloji aktiv maddələrlə zəngin produsentlərin biotexnoloji sintezi dayanır [4].

Biotexnoloji proseslərin əsasında mühüm komponentlərin, əsas məhsul olan biotexnoloji agentlərin alınması durur. Müasir biotexnologiyaların əsasında aşağıda adları qeyd olunan bioloji agentlər qrupu dayanır:

- Mikroorqanizm hüceyrələri
- Bitki və heyvan mənşəli hüceyrə toxumaları
- Hüceyrə komponentləri və s.

Bunların içərisində əsasən ənənəvi olan bioloji agent – mikrob hüceyrəsi geniş tətbiq olunur.

İpək və yun liflərin boyadılması texnologiyasında prosesin elmi araşdırılması məqsədi ilə onların kimyəvi tərkibi, quruluşu nəzərə alınmaqla, mühitin hidrogen göstəricisi (pH), sistin və sisteinin (aminturşular) amfoter xassəli aminturşular olaraq boyanın adsorbsiyası, diffuziya və davamlı kompleks birləşmənin yaranması əsaslandırılmışdır.

Xarici təsirlərə qarşı davamlılıq AZSTAN-2011 tələblərinə uyğun araşdırılmışdır. Xüsusən boyadılmış ipək və yun liflərin işıq şüalarının təsirinə qarşı davamlılığın təmini məqsədi ilə mis kuprosunda (CuSO_4 , H_2O) istifadə edilmişdir.

Mikroorqanizmlərin iştirakı ilə aparılan proses kimi mühitin dayanıqlı saxlanması, rəngin alınması və davamlılığının artırılması üçün temperatur rejiminin stabilliyi əsas parametr kimi qəbul olunmuşdur. Son məhsul boyadılmış liflərin, həmçinin xörək duzu (NaCl), Qlauber duzu ($\text{CuSO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) ion tərkibli duzlar, sintetik yuyucu maddələr, sabunlu su kimi xarici təsirlər araşdırılmışdır.

Təbii bitki mənşəli boyaların alınmasında yer üzərində yerləşən 2000-dən çox növə malik bitkilərdən istifadə oluna bilər. Lakin müəyyən edilmişdir ki, çoxsaylı bitki növləri içərisində sənaye istehsal əhəmiyyətli yalnız 130 bitki növü bu məqsəd üçün özünü doğruldur. İsti və soyuq ekstraksiya üsulları ilə həmin bitkilərin meyvə (giləmeyvə), qabıq, yarpaq, çiçək, zoğ kimi orqanlarından istifadə olunmaqla çoxsaylı rəng və rəng çalarları alınır. Əsasən liflərin, parçaların, dekorativ-incəsənət, məişət əşyaları, qida sənayesi və s. geniş tətbiq olunur.

Biotexnologiyalar, nanotexnologiyaların sürətlə inkişaf etdiyi müasir dövrümüzdə bitki mənşəli piqmentlərin alınmasında mikrobioloji sintez üsulları da geniş tətbiq olunmaqdadır. Mikrobioloji sintez üsulu ilə alınan piqmentlərin bir sıra üstünlükləri vardır ki, bunların içərisində xarici təsirlərə qarşı, xüsusən işıq şüaları, yüksək temperatur, oksidləşmə-reduksiya proseslərinə davamlılığı, pH-in müxtəlif qiymətlərində alınan rənglərin davamlılığı da bu qəbildən olan boyaların üstünlüklərindən hesab edilir [5].

Müasir dövrün aktual problemlərindən olan aztullantılı, tullantısız texnologiyalar prinsipi ilə aqrar sənayedə emal zamanı alınan tullantıların kompleks emalı ilə əlavə komponentlərdən biri kimi – bitki mənşəli piqmentlərin alınması da biotexnoloji olaraq maraq doğurur.

Bir çox mikroorqanizmlər öz həyat fəaliyyətləri prosesində müxtəlif rəngli piqmentlər sintez edirlər. Belə biotexnoloji proseslərdən biri bəzi antinomisetlərsən olan mikroorqanizmlərin qırmızı piqment əmələ gətirə bilmələridir.

Bakterium prodigiosum piqmenti öz produsmentinin adına uyğun olaraq proginozin adlandırılmışdır.

Bənövşəyi piqmentlər aktinomitseələr qrupuna daxil bakteriyalar tərəfindən sintez olunur. Qara və qəhvəyi piqmentlərin ayrılmasında torpaq bakteriyaları, məsələn atmosfer azotundan istifadə edən azot bakteriyalar torpağı azotla zənginləşdirirlər.

Ayrı-ayrı piqmentlər mikroorqanizmlərin sitoplazması, digərləri hüceyrə membran hüceyrə şirəsində laktoza olunmaqla sıxlaşa bilməyib ətraf-xarici mühitə ayrılabilən piqmentlərə də rast gəlmək olur.

Piqmentlərin kimyəvi təbiətinə gəlincə isə onların kimyəvi tərkib və quruluşları tam müəyyən edilməmişdir [6].

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, heç də bütün mikroorqanizmlərin sintez etdikləri piqmentlər qida sənayesində istifadə edilə bilməz. Belə ki, həmin sintez olunmuş piqmentlərin tərkibinə insan orqanizmi üçün zərərli olan maddələr də - mikroorqanizmlər daxil ola bilər.

Azərbaycan ərazisində mövcud olan bitkilərdən piqment alınmasında mikrobioloji sintez üsulundan geniş istifadə olunması mümkündür.

Həmçinin bitki mənşəli, aqrosənaye tullantılarından alınmış boyalarla boyadılmış liflərdə boyanın xarici təsirlərə qarşı davamlılıqları mikrobioloji sintez üsulu ilə alınan boyalarla boyadılmış materiallar müqayisə olunmuşdur.

Tədqiqatın nəticəsi olaraq müəyyən edilmişdir ki, mikrobioloji sintez ilə alınmış boyaların davamlılığı yüksək olsa da bitki mənşəli aqrosənaye tullantılarından alınan boyalarla boyadılmış ipək və yun liflər əvvəlcədən duz məhlullarında işləndikdə xarici təsirlərə qarşı davamlılıq yüksələ bilər.

Beləliklə, müqayisəli xarakteristik araşdırmaların aparılması nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, boyanın mikrobioloji sintez üsulu ilə alınmasının üstünlükləri qeyd olunmaqla bitki mənşəli boyaların ekoloji, bioloji aktiv maddələrə, vitaminlər, makro və mikro elementlərə, antioksidant xassələrə malik olmaları kimi mühüm keyfiyyətlərə də malikdirlər.

AR ETN Bioresurslar İnstitutu (Gəncə) olaraq qida sənayesi, tekstil, əczaçılıq, dekorativ incəsənət və s. sahələrdə tətbiq oluna bilən bitki mənşəli boyaların alınması, sintetik boyaların bitki mənşəli boyalarla əvəz edilməsi, boyaq bitki xammallarının genofondunun yaradılması istiqamətində elmi araşdırmalar davam etdirilir.

Bioloji aktiv maddələrə, vitaminlərə və digər faydalı komponentlərə malik Azərbaycan florasına daxil olan müxtəlif bitki mənşəli aqrosənaye tullantılarından istifadə olunmaqla, mikrobioloji üsullarla xarici təsirlərə qarşı davamlı boyalar alınmışdır. Qərb bölgəsinə daxil olan boyaq bitkilərinin yerləşdiyi areal, bitkinin orqanlarında toplanan rəngverici maddələrin nisbəti, miqdarı nəzərə alınmaqla hibrid boya alınması araşdırılır.

Məqsəd ayrı-ayrılıqda hər 2 üsulla alınan boyaların fiziki, kimyəvi göstəricilərini müqayisə etmək, səmərəli 2 komponentli piqment boya almaqdır.

Elmi-tədqiqat işlərinin aparılmasında xarici təsirlərə qarşı davamlı, xüsusən işıq şüaları, mühitin hidrogen göstəricisi (pH), temperatur kimi faktorların təsirinə davamlı boyalar alınmasına üstünlük verilir. Bu baxımdan Fusarium cinsi göbələyin, su+spirt+oksalat turşusu mühitində alınan çəhrayı rəngli (RGB) ekstraktının fiziki-kimyəvi parametrləri müəyyən edilmiş, müxtəlif rəngablardan istifadə olunmaqla çəhrayı rəng və çalarları, bənövşəyi, sarı rənglər alınmış, təbii ipəyin boyadılması texnologiyası işlənmişdir.

Cədvəl 1

Fusarium cinsi göbələyinin çox komponentli (su+spirt+oksalat turşusu) sistemdə alınan ekstraktının fiziki kimyəvi parametrləri

T, %	ABS		pH	n_D	Brix	S, q/sm ³	Conc
39	0,409	460	1,67	1,3571	16,07	0,9795	400

Cədvəl 2

K₂Cr₂O₇ rəngabı ilə yunun boyadılması, ekstraktın fiziki-kimyəvi parametrləri

T, %	ABS		pH	n_D	Brix	S, q/sm ³	Conc
24	0,620	460	1,72	1,3589	17,3	0,9814	620

Nəticə

Elmi araşdırmalar nəticəsində Fusarium cinsi göbələyin turş və əsasi mühitdə alınmış rəng və rəng çalarları (9RGB) ipək və yun lifin davamlı çəhrayı, sarı, narıncı rənglərə boyadılmış, fiziki-kimyəvi parametrləri müəyyən olunmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. Nizami Gəncəvi, "Sirlər xəzinəsi", Bakı 1981, s. 102.
2. Sabir Həsənzadə, "Dünyadan əziz dünya", Bakı 2011, s. 212-214.
3. Əhmədov Ş.Ə., Məmmədova Ş.İ. Ekoloji monitoring Bakı, BDU. 2021, s. 120.
4. <http://www.birimyol.intop/news/46797.html>
5. <http://www.bp.com/az.az/caspian/scp.html>
6. <http://www.eco.gov.az/X-ep.php>

УОТ 581.1:632.1

И.К.Касумов, Г.А.Томуева, Ш.К.Алиева, З.Ф.Юсубова
Институт Биоресурсов (Гянджа)
Министерства Науки и Образования АР

ПОЛУЧЕНИЕ КРАСИТЕЛЕЙ ИЗ ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ МЕТОДОМ
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО СИНТЕЗА И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ
РЕЗЮМЕ

Ключевые слова: микробиология, биотехнология, синтез, краситель, цветовые оттенки

Разработана технология получения красителей с участием микроорганизмов биотехнологическим методом. Получен экстракт гриба рода *Fusarium* в щелочной и кислой среде в трёхкомпонентной системе растворителей (вода + спирт + щавелевая кислота), определены физико-химические показатели экстракта. Изучена технология крашения шёлковых и шерстяных волокон, исследован индекс цвета (RGB). Определена устойчивость окрашенных материалов к внешним воздействиям.

UOT 581.1:632.1

I.G.Gasimov, G.A.Tomuyeva, Sh.G.Aliyeva, Z.F.Yusubova
Institute of Bioresources of the Ministry of Education of the
Republic of Azerbaijan (Ganja)

PREPARATION OF DYES FROM NATURAL RESOURCES BY
MICROBIOLOGICAL SYNTHESIS METHOD AND ITS APPLICATION
SUMMARY

Keywords: microbiological, biotechnology, synthesis, dye, color shades

The technology of obtaining dyes with the participation of microorganisms by biotechnological method has been developed. An extract of the fungus of the genus *Fusarium* was obtained in a basic and acidic environment in a 3-component solvent system (water + alcohol + oxalic acid), the physicochemical parameters of the extract were determined. The technology of dyeing silk and wool fibers was studied, the color index was investigated (RGB). The resistance of dyed materials to external influences was determined.

Daxil oldu 03.06.2025-ci il