

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI

OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR

VAZIRLIGI



ILMIY
AXBOROTNOMA

2023

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI
ILMIY AXBOROTNOMASI

- НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК НАМАНГАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
- SCIENTIFIC BULLETIN OF NAMANGAN STATE UNIVERSITY



ISSN:2181-0427

journal.namdu.uz





Bosh muharrir: Namangan davlat universiteti rektori S.T.Turg'unov

Mas'ul muharrir: Ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha prorektor Sh.N.Ataxanov

Mas'ul muharrir o'rinbosari: Ilmiy-tadqiqot va ilmiy-pedagogik kadrlar tayyorlash bo'limi boshlig'i O.Imomov

T A H R I R H A Y ' A T I

Fizika-matematika fanlari: akad. S.Zaynobbiddinov, akad. A.A'zamov, f-m.f.d., prof. B.Samatov, f-m.f.d., dots. R.Xakimov, f-m.f.d., dots. B.Abdulazizov, f-m.f.n., dots. A.Xolboyev.

Kimyo fanlari: akad. A.To'rayev, akad. S.Nigmatov, k.f.d., prof. Sh.Abdullayev, t.f.d., v.b. prof G'.Doliyev, k.f.n., dots. T.Sattorov, k.f.n., dots. A.Hurmamatov., PhD. D.S.Xolmatov.

Biologiya fanlari: akad. K.Tojibayev, akad. R.Sobirov, b.f.d., dots. A.Batashov, b.f.d., prof. N.Abdurahmonov, b.f.d., dots. F.Kushanov, b.f.d. A.Kuchboyev, b.f.n., dots. D.Dexqonov.

Texnika fanlari: t.f.d., prof. A.Umarov, t.f.d., prof. S.Yunusov.

Qishloq xo'jaligi fanlari: g.f.d., prof. B.Kamalov, q-x.f.n., dots. A.Qazaqov.

Tarix fanlari: akad. A.Asqarov, s.f.d., prof. T.Fayzullayev, tar.f.d, prof. A.Rasulov.

Iqtisodiyot fanlari: i.f.d., prof. N.Maxmudov, i.f.d., prof.O.Odilov.

Falsafa fanlari: f.f.d., prof. M.Ismoilov, f.f.n., Z.Isaqova, f.f.d., G.G'affarova, f.f.n. dots. L.Yuldasheva, f.f.n., dots. T.Ismoilov, PhD. A.Abdullayev.

Filologiya fanlari: fil.f.d., prof. N.Uluqov, fil.f.d., prof. H.Usmanova, PhD. H.Solixo'jayeva, PhD. U.Qo'ziyev, PhD. H. Sarimsoqov, fil.f.d., N.Dosboyeva, fil.f.n., dots. S.Misirov.

Geografiya fanlari: g.f.d., dots. B.Kamalov, g.f.d., prof. A.Nigmatov.

Pedagogika fanlari: p.f.d., prof. U.Inoyatov, p.f.d., prof. B.Xodjayev, p.f.d., prof. O'.Asqarova, p.f.n., dots. M.Nishonov, p.f.n., dots. A.Sattarov, p.f.n., dots. M.Asqarova, p.f.n., dots. Sh.Xo'jamberdiyeva, p.f.n., dots. S.Abdullayev, PhD. D.Sarimsakova.

Tibbiyot fanlari: b.f.d. G'.Abdullayev, tib.f.n., dots. S.Boltaboyev.

Psixologiya fanlari: p.f.d., prof Z.Nishanova, p.f.n., dots. M.Maxsudova.

Texnik muharrir: *N.Yusupov.*

Tahririyat manzili: Namangan shahri, Boburshox ko'chasi, 161-uy

Faks: (0369)227-07-61 **e-mail:** info@namdu.uz

Ushbu jurnal 2019 yildan boshlab O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosati qarori bilan fizika-matematika, kimyo, biologiya, falsafa, filologiya va pedagogika fanlari bo'yicha Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

"NamDU ilmiy axborotnomasi – Научный вестник НамГУ" jurnali O'zbekiston Matbuot va axborot agentligining 17.05.2016-yildagi 08-0075 raqamli guvohnomasi hamda O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi (AOKA) tomonidan 2020-yil 29-avgust kuni 1106-sonli guvohnomaga binoan chop etiladi. "NamDU Ilmiy Axborotnomasi" elektron nashr sifatida xalqaro standart turkum raqami (ISSN-2181-1458)ga ega NamDU Ilmiy-texnikaviy Kengashining 2023-yil 10-maydagi kengaytirilgan 5-sonli yig'ilishida muhokama qilinib, ilmiy to'plam sifatida chop etishga ruxsat etilgan (Bayonnoma № 5). Maqolalarning ilmiy saviyasi va keltirilgan ma'lumotlar uchun mualliflar javobgar hisoblanadi.

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI 2023



МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА КРАШЕНИЯ ШЕЛКОВЫХ ТКАНЕЙ С ХИТОЗАНОМ

¹Хазратова Дилшода Азамовна,

²Муродова Ситора Баходир кизи

¹Бухарского государственного университета, (PhD) доцент

²Бухарский Инновационный медицинский институт, учительница

e-mail: dilshoda.hazratova@mail.ru

Аннотация. Химическая отделка текстильных материалов, в том числе колорирование процесс многофакторный. Полученные результаты экспериментов могут сильно различаться в зависимости от влияния ряда взаимосвязанных факторов. В данной работе эксперименты по процессу окрашивания шелковых тканей планируются математически с целью сокращения количества экспериментов и наглядности полученных результатов. В качестве входных факторов взяты концентрации хитозан пчеленого подмора (x_1) и электролита (x_2), а также температура (x_3). За исходящие параметры приняты фиксация красителя (y_1), устойчивость к мыльным обработкам (y_2) и интенсивность цвета

Ключевые слова: Математическое планирование, фиксация красителя, интенсивность цвета, устойчивость к мыльным обработкам (y_3).

MATHEMATICAL MODELING OF THE PROCESS OF DYEING SILK FABRICS WITH CHITOSAN

¹Khazratova Dilshoda Azamovna, ²Murodova Setora Bakhodir kizi

¹Bukhara state University, PhD

²Bukhara Innovative Medical Institute, teacher

e-mail: dilshoda.hazratova@mail.ru

Annotation. Chemical finishing of textile materials, including coloring, is a multifactorial process. The experimental results obtained can vary greatly depending on the influence of a number of interrelated factors. In this work, experiments on the process of dyeing silk fabrics are planned mathematically in order to reduce the number of experiments and the clarity of the results obtained. The concentrations of dead bee chitosan (x_1) and electrolyte (x_2), as well as temperature (x_3), were taken as input factors. The outgoing parameters are dye fixation (y_1), resistance to soap treatments (y_2) and color intensity (y_3).

Key words: Mathematical planning, dye fixation, color intensity, resistance to soap treatments.

XITOZAN ISHTIROKIDA IPAK MATOLARNI BO'YASH JARAYONINI MATEMATIK MODELLASH

¹Hazratova Dilshoda Azamovna, ²Murodova Sitora Baxodir qizi

¹Buxoro davlat universiteti, (PhD) dotsent

²Buxoro innovatsion tibbiyot instituti, o'qituvchi

e-mail: dilshoda.hazratova@mail.ru

Annotatsiya. To'qimachilik materiallarini kimyoviy pardoqlash, shu jumladan bo'yash ko'p faktorli jarayonlar hisoblanadi. Olinadigan tajriba natijalari bir-biriga bog'liq bo'lgan qator omillar ta'siriga bog'liq ravishda keskin o'zgarib ketishi mumkin. Ushbu maqolada tajriba sonini kamaytirish va olinadigan

natijalarni tasavvur qilish maqsadida ipak matolarni bo'yash bo'yicha tajribalar matematik rejalashtirilgan. Bunda kiruvchi parametrlar sifatida nobud bo'lgan asalari xitozani (x_1) va elektrolit kontsentratsiyasi (x_2), harorati (x_3) qabul qilindi. Chiquvchi parametr sifatida fiksatsiya darajasi (y_1), ranglarni yuvishga bo'lgan mustahkamligi (y_2) va rang intensivligi (y_3) olindi.

Kalit so'zlar: matematik modellash, rang intensivligi, fiksatsiya darajasi, Fisher kriteriyasi

Введение

В настоящее время, учитывая рыночные отношения и нарастающую конкуренцию между текстильными предприятиями в условиях повышения требований к качеству текстильных материалов, наблюдается тенденция в создании ресурсосберегающих и экологически чистых технологий с использованием отечественного сырья.

Безусловно, в настоящее время увеличивается интерес к полисахаридам особенно к хитозану (ХЗ) обладающим рядом ценных свойств, таких как биоразлагаемость, экологичность, пленкообразующее и загущающие способности [1]. Известно, что хитозан обладает антибактериальным свойством, хорошей биологической активностью, способностью пленкообразования. Помимо этих свойств хитозан подвергается биологическому расщеплению без образования вредных веществ, и получают химической модификацией возобновляемых природных соединений и является экологически безопасным биоразлагаемым полимером. Отрадно, что хитозан также активно применяется в текстильной промышленности для крашения и аппретирования тканей [2-4].

Процесс колорирования относится к сложным технологическим процессам, которым присуще наличие влияния большого количества факторов. Правильный выбор параметров режима крашения во многом предопределяет производительность, состав красильного раствора, электролита, рН и температуры.

В связи с этим становится совершенно необходимым применение метода математического планирования эксперимента, то есть создания состава в процессе приготовления красильного раствора для крашения шелковых тканей.

Объекты и методы исследования

Для проведения запланированного исследования или эксперимента необходимо иметь возможность на состояние химического объекта. Все способы такого воздействия называются входами или факторами; для удобства их обозначим x_1, x_2, \dots, x_n где $x_j \quad j = \overline{1, n}$ какие-то определенные факторы воздействия (химический, физический, биологический и др). Каждой фактор x_j может принимать в исследованиях одно из нескольких значений, которые называются уровнями.

При планировании эксперимента чрезвычайно важно точно определить динамику состояний объекта.

Параметры оптимизации – это конечный результат воздействия факторов (x_j , $j = 1 \div n$) на состояний объекта.

Для дальнейшего удобства изложения параметры оптимизации обозначаем буквами Y_1, Y_2, \dots, Y_m , где $Y_j \quad (j = \overline{1, m})$ - j параметры, которые характеризуют изменения состояний объекта.

На основе анализа результатов экспериментов определены основные факторы, оказывающие наибольшее влияние на физико-механические, колористические свойства крашенных тканей с хитозанами. Для описания исследуемого состава для процесса крашения в данной работе применен дробный факторный эксперимент. Методом математического планирования эксперимента оптимизирован состав красильного раствора используя хитозан в качестве интенсификатора для крашения шелковой ткани и получены регрессионные уравнения описывающие зависимость свойств окрашенных тканей на основе хитозана.

Результаты и их обсуждение

Учитывая выше изложенное, было определено значение основных уравнений факторов, интервалы их варьирования представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Уровни и интервалы варьирования факторов

Наименование факторов	Кодовое обозначение	Уровни факторов			Интервал варьирования
		+1	0	-1	
Концентрация хитозана, г/л	X ₁	1,5	1,0	0,5	0,5
Концентрация электролита, %	X ₂	20	15	10	5
Температура, С	X ₃	80	60	40	15

Перечисленные параметры полно характеризуют способность окрашенной ткани при крашения на основе хитозана, учитывая выше указанных параметров кроме линейных факторов могут оказывать влияние ещё и парные взаимодействия, для решения поставленной задачи был для трёх факторов проведен полный факторный эксперимент (ПФЭ) типа 2³ представлен матрицами приведенным в таблице 2.

Одним из основных критериев окрашенных тканей для процесса крашения является степень фиксации. Из таблицы 2 видно, что в зависимости от технологических параметров колеблется в пределах от 80,1 до 90,1%.

Исчисление коэффициентов уравнений регрессии, которые являются математической моделью исследуемого процесса в виде.

$$y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + b_{12} X_1 X_2 + b_{13} X_1 X_3 + b_{23} X_2 X_3 + b_{123} X_1 X_2 X_3 \quad (1)$$

Таблица 2.

Матрица планирования и результаты опытов крашения шелковой ткани на основе хитозана

Коэф. значения факторов			Результаты экспериментов								
			Степень фиксации, %			Прочность к стирке			Интенсивность цвета, K/S		
X ₁	X ₂	X ₃	Y ₁	Y ₁	Y ₁	Y ₂	Y ₂	Y ₂	Y ₃	Y ₃	Y ₃
-	-	-	80,1	80,2	80	4	4	4	6	6,1	6,1
+	-	-	87,2	87	86,9	5	4	4	7	7,2	6,8
-	+	-	80	79	81	5	4,5	4	6	5,9	6,1
+	+	-	89	89,1	88,9	4	5	5	7,5	7,51	7,52
-	-	+	82,2	82,2	82	4	4	5	6	6,1	5,9
+	-	+	89,5	89,6	89,4	5	4,5	5	7,5	7,52	7,51
-	+	+	85,4	85,5	85,3	4	4,5	5	6	6,1	5,9
+	+	+	90	90,1	89,98	5	5	5	7,5	7,51	7,51

Каждая строка матрицы представляет собой условия опыта. С целью исключения ошибок опыты предусмотренные матрицей, проводили случайной последовательности:

- свободный член b_0 :
$$b_0 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^8 \bar{Y}_i = \frac{25,5}{8} = 3,1875 \quad (2)$$

- коэффициенты регрессии, характеризующие линейные эффекты:

$$b_j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_{ji} \bar{Y}_i, \quad i = 1 \div N \quad (3)$$

-коэффициенты регрессии, характеризующие эффекты взаимодействия:

$$b_{ji} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^8 X_{ji} X_{ij} Y_i, \quad i = 1 \div N \quad (4)$$

$b_1=3,495$; $b_2=0,7117$; $b_3=1,3617$.

В результате обработки экспериментальных данных получено уравнение регрессии с кодированными переменными:

$$y_1 = 85,395 + 3,495x_1 + 0,7117x_2 + 1,3617x_3 - 0,0883x_1x_2 - 0,4883x_1x_3 + 0,245x_2x_3 - 0,605x_1x_2x_3 \quad (5)$$

Необходимо проверить статистическую значимость коэффициентов уравнения регрессии. Проверку значимости коэффициентов осуществляли сравнением абсолютной величины коэффициента с доверительным интервалом и с помощью критерия Стьюдента.

Для определения доверительного интервала предварительно вычислили дисперсию коэффициентов регрессии выходного параметра (параметра оптимизации) по формуле:

$$S^2(y) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N S^2(y) = \frac{4,45}{8} = 0,5571 \quad (6)$$

Для проверки гипотезы адекватности модели, представленной уравнением (5) найдем дисперсию адекватности $S^2(ad)$ по формуле:

$$S^2(ad) = \frac{\sum_{j=1}^N (y_j - y_{ji})^2}{N - (k + 1)} \quad (7)$$

Расчётное значение критерия Фишера $F = \frac{S^2(ad)}{S^2_y} = 3,12$.

При 5% -ном уровни значимости модель представленная уравнением (5) адекватна. Уравнение регрессии с кодированными переменными для параметра оптимизации Y_2 - степень фиксации получено в виде:

$$y_2 = 4,5208 + 0,1875x_1 + 0,1458x_2 + 0,1458x_3 - 0,0208 x_1 x_2 + 0,0625 x_1 x_3 - 0,0625 x_2 x_3 + 0,0208 x_1 x_2 x_3 \quad (8)$$

Также проверим гипотезу адекватности модели уравнением (8). Дисперсия адекватности рассчитан по формуле (7) $S^2(ad) = 14,45$. При 5% -ном уровни значимости модель представленная уравнением (8) адекватна.

Уравнение регрессии с кодированными переменными для параметра оптимизации Y_3 - интенсивность цвета получено в виде:

$$y_3 = 6,6992 + 0,6825x_1 + 0,055x_2 + 0,0717 x_1 x_2 - 0,0558 x_2 x_3 - 0,0725 x_1 x_2 x_3 \quad (9)$$

С помощью полного факторного эксперимента приблизительно можно получить математическое моделирование процесса крашения ткани в виде линейной модели, которая позволяет находить оптимальный состав красильных растворов для крашение тканей.

Проверена уравнения регрессии, его адекватность, по F критерию Фишера и все уравнения регрессии оказались адекватными. Из полученных уравнений регрессии видно, что интенсивность цвета и степень фиксации красителя существенное влияние оказывает фактор X_1 по сравнению X_2 и X_3 , а также парное влияние факторов $X_2 X_3$ и тройное влияние концентраций всех трех свойств окрашенных тканей на основе хитозана $X_1 X_2 X_3$.

Выводы

Установлено, что при концентрации хитозана 1-1,5 г/л при температуре 80 °C обеспечиваются одновременно наилучшие показатели параметров y_1 (фиксация красителя), y_2 (прочность окраски к мылу) и y_3 (интенсивность цвета) оптимизации.

Литература

1. Мельников Б.Н. Теория и практика интенсификации процесса крашения / Б.Н.Мельников М.: Легкая индустрия, 1969.-271с.
2. Ixtiyarova G.A., Hazratova D.A., Umarov B.N., Seytnazarova O.M. Extraction of chitozan from died honey bee *Apis mellifera* // International scientific and technical journal Chemical technology control and management. -Vol. 2020:Iss.2, Article 3.-P.15-20.
3. Хазратова Д. А., Ихтиярова Г. А. Интенсификация процесса крашения шелковых тканей активными красителями с хитозаном //Universum: технические науки. – 2021. – №. 4-3 (85). – С. 17-20.
4. Ихтиярова Г., Хазратова Д, Муталипова Д. «Интенсификация процесса крашения шелковых тканей активными красителями». *InterConf*, вып. 45, март 2021 г., <https://ojs.ukrlgos.in.ua/index.php/interconf/article/view/10343>



MUNDARIJA

FIZIKA-MATEMATIKA FANLARI

01.00.00

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

- 1 **N-zno/p-si geterotuzilmasining optoelektronik xususiyatlari**
X.J. Mansurov, N.Y. Yunusaliev, M. Mamirov, M. Ismatullaeva, X.A. Maxmudov, M.U. Jumaeva, S. Mamadaliev, 3
- 2 **Ko'p komponentali geterotuzilmalarning rivojlanish istiqbollari hamda fan va ishlab chiqarishda qo'llanilishi**
To'xtasinova S.D, Ismatullaeva M.A, Abduqahhorova M.A, Ibragimova N.O', 10
- 3 **Ba'zi aniq integrallarni simpson formulasi bo'yicha taqribiy hisoblash**
Ne'matov A.R, Fayzullayev Sh.E, 18
- 4 **Matematikadan olimpiada masalalari va ularning yechish usullari**
Usanov M.M, 22

KIMYO FANLARI

02.00.00

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

CHEMICAL SCIENCES

- 1 **8 - oksixinolinning kobalt (ii) atsetat bilan kompleks birikmasi sintezi va tadqiqoti**
Nazarov Y.E, To'rayev X.X, Ashurov J.M, Kasimov Sh.A, Jalilov A.T, 31
- 2 **Cu (ii) va naftalindisulfokislota asosida aralash ligandli metallokomplekslar sintezi**
Suyunov J.R, To'rayev X.X, Ashurov J.M, Kasimov Sh.A, Jalilov A.T, 38
- 3 **Oxford instruments pribori yordamida mahalliy kaolin xomashyosini kimyoviy tahlil qilish**
Tursunalieva D.T, Maxmudov M.S, Abdunazarov A.A, 44
- 4 **Технологическая схема и материальный баланс получения нкфу улучшенного качества**
Алламуратова А.Ж, Эркаев А.У, Реймов А.М, Таиров З.К, Казахбаев С.А, Абдимуратов С.Е, 50
- 5 **Математическое моделирование процесса крашения шелковых тканей с хитозаном**
Хазратова Д.А, Муродова С.Б 59

БИОЛОГИЯ FANLARI

03.00.00

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

BIOLOGICAL SCIENCES

- 1 **Janubi-g'arbiy qizilqum florasining psammofit va begona o'tlar tahlili**
Esanov H.Q, 64
- 2 **Молекулярно-генетические исследования на животных и их анализ**
Одильжанов Х.З, 73
- 3 **Биология пистии телорезовидной**
Муминова Р.Н, Махкамов Г.М, 75

870