



DEVELOPMENT OF AN OPTIMAL COMPOSITION OF DENTAL PHYTOFILMS WITH COMPLEX EFFECTS

Tureeva Galia Matnazarovna

Tashkent Pharmaceutical Institut

galiya_tureeva@mail.ru

Nosirova Nodira Abdurakhmanovna

Tashkent Pharmaceutical Institut

nosirovab4@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18240898>

ABSTRACT

The article presents the results of studies on the selection of the optimal film-forming polymer and plasticizer in the film mass for obtaining complex-action dental phytofilms containing rosehip oil and calendula tincture. In order to optimize the research, it was conducted using the method of mathematical experimental design, specifically the 3 x 3 Latin square matrix. The results obtained allowed us to determine the optimal film-forming polymer, Na-KMC, and the plasticizer, glycerin.

ARTICLE INFO

Received: 06th January 2026

Accepted: 13th January 2026

Online: 14th January 2026

KEYWORDS

Rosehip oil, calendula tincture, phytofilms, film-forming polymer, plasticizer, and experimental planning matrix.

КОМПЛЕКС ТАЪСИРЛИ ФИТОПАРДАЛАРНИНГ МЎҶТАДИЛ ТАРКИБИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

Туреева Галия Матназаровна

Ташкент фармацевтика институти

galiya_tureeva@mail.ru

Носирова Нодира Абдурахмановна

Ташкент фармацевтика институти

nosirovab4@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18240898>

ARTICLE INFO

Received: 06th January 2026

Accepted: 13th January 2026

Online: 14th January 2026

KEYWORDS

Наъматак мойи ва тирнокгул настойкаси сақловчи комплекс таъ-сирли фитопардаларни шакллантириш учун мўлжалланган полимер массадаги парда ҳосил қилувчи полимер ва пластификаторни танлаш бўйича тадқиқотлар натижалари келтирилган. Тадқиқот самарасини ошириш мақсадида тажрибалар математик режалаштириш усули, хусусан 3x3 лотин квадрати матрицаси ёрдамида амалга оширилди. Олинган натижаларга асосланниб мўжтадил парда ҳосил қилувчи полимер сифатида Na-КМЦ ва пластификатор сифатида глицерин танланди.

РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ФИТОПЛЁНОК КОМПЛЕКСНОГО ДЕЙСТВИЯ

Туреева Галия Матназаровна

Ташкентский фармацевтический институт

ABSTRACT

Наъматак мойи ва тирнокгул настойкаси сақловчи комплекс таъ-сирли фитопардаларни шакллантириш учун мўлжалланган полимер массадаги парда ҳосил қилувчи полимер ва пластификаторни танлаш бўйича тадқиқотлар натижалари келтирилган. Тадқиқот самарасини ошириш мақсадида тажрибалар математик режалаштириш усули, хусусан 3x3 лотин квадрати матрицаси ёрдамида амалга оширилди. Олинган натижаларга асосланниб мўжтадил парда ҳосил қилувчи полимер сифатида Na-КМЦ ва пластификатор сифатида глицерин танланди.



galiya_tureeva@mail.ru

Носирова Нодира Абдурахмановна
Ташкентский фармацевтический институт
nosirovab4@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18240898>

ARTICLE INFOReceived: 06th January 2026Accepted: 13th January 2026Online: 14th January 2026**KEYWORDS**

Масло шиповника, настойка календулы, фитоплёнки, плёнкообразующий полимер, пластификатор, матрица планирования эксперимента.

ABSTRACT

Приведены результаты исследований по выбору оптимального плёнкообразующего полимера и пластификатора в плёночной массе для получения стоматологических фитоплёнок комплексного действия, содержащих масло шиповника и настойку календулы. С целью оптимизации исследований они были проведены с использованием метода математического планирования эксперимента, в частности матрицы латинского квадрата 3 x 3. Полученные результаты позволили установить оптимальный плёнкообразующий полимер - Na-КМЦ и пластификатор - глицерин.

Введение. Перспективным направлением повышения эффективности терапии стоматологических заболеваний является использование действующих веществ в современных лекарственных формах. Среди таких лекарственных форм можно выделить стоматологические лекарственные плёнки, которые в последние десятилетия нашли широкое применение при лечении различных заболеваний слизистой ротовой полости [1-3].

Учитывая эффективность и относительную безопасность фитопрепаратов, актуальным является использование их в составе стоматологических плёнок. В ряде исследований показана перспективность использования экстракционных препаратов в составе стоматологических плёнок [4,5,6].

Особый интерес представляют стоматологические плёнки при лечении травматических повреждений слизистой оболочки ротовой полости. В ряде исследований показана перспективность стоматологических плёнок при ортодонтическом лечении. Использование стоматологических плёнок с активными компонентами содействовало более быстрому восстановлению слизистой оболочки ротовой полости после оперативных вмешательств (таких как экстракция зуба или гин-гивэктомия) а также при использовании ортодонтических аппаратов (протезов или брекет-систем) [5-8].

Как свидетельствуют многочисленные данные в стоматологической практике находят широкое применение настойка календулы и масло шиповника.

Фармакологическая активность плодов шиповника определяется, главным образом, комплексом витаминов (витамины группы В, витамин Е, витамин Р, бета-каротен) и, в первую очередь, аскорбиновой кислотой. Масло шиповника стимулирует неспецифическую резистентность организма, усиливает регенерацию тка-



ней, уменьшает проницаемость сосудов, принимает участие в углеводном обмене, обладает противовоспалительными и антиокислительными свойствами, которые обеспечиваются присутствием каротинов, токоферолов, а также линолевой и линоленовой кислот. При терапии гингивитов, стоматитов и пародонтитов масло оказывает смягчающее действие на ткани, уменьшает воспалительный процесс и активизирует регенерацию эпителиальных клеток чувствительных участков слизистой при использовании ортодонтических аппаратов благодаря способности стимулировать восстановление поврежденных тканей [9-12].

Настойка календулы издавна используется в стоматологии в качестве анти-микробного, противовоспалительного и ранозаживляющего лекарства, что связано с присутствием флавоноидов, тритерпеновых сапонинов и эфирного масла [13-14].

Сочетание указанных растительных компонентов в составе дентальных плёнок дало бы возможность предполагать усиление фармакологического влияния и ускорение процессов восстановления в ротовой полости, способствовало бы ускоренному заживлению и профилактике вторичного инфицирования.

В связи с этим представляло интерес разработать фитоплёнки, включающие комбинацию этих двух компонентов. Данная композиция активных компонентов была рекомендована сотрудниками Кафедры факультетской ортопедической стоматологии Ташкентской медицинской академии.

В связи с этим представляло интерес разработать оптимальный состав плёночной массы для получения стоматологических фитоплёнок, комплексного действия включающих масло шиповника и настойку календулы.

Цель исследования. Целью исследования явилось разработка оптимального состава плёночной массы для формирования фитоплёнок, включающих в свой состав масло шиповника и настойку календулы, в частности выбор оптимального плёнкообразующего полимера и пластификатора.

Материалы и методы исследования. В исследованиях были использованы лекарственные компоненты и вспомогательные вещества, отвечающие требованиям нормативной документации: масло шиповника [TS 2267/1166-05:2016 ЧП "Mahmadjon Nurafshon"], настойка календулы [ФСП 42 Уз-22477731-3096-2022], а также плёнкообразующие полимеры: метилцеллюлоза (МЦ), натрий-карбоксиме-тилцеллюлоза (Na-КМЦ), желатин. В качестве пластификаторов были использованы глицерин, полиэтиленгликоль, масло шиповника.

Для формирования полимерных плёнок был использован общеизвестный метод полива плёночной массы на специальные подложки с последующей сушкой при температурном режиме 30-32 °C [15-16].

Качество полученных фитоплёнок оценивали по таким показателям как: внешний вид, способность отделяться от поверхности подложки, величина pH, время растворения по методикам, приведенным в Государственной Фармакопее РФ. – 14 изд.: 2018., ОФС.1.4.1.0035.18. – «Плёнки», Государственной Фармакопее РУз, 1 изд., том 1, часть 1, 2021г и литературных источниках [17-19].



Для оптимизации проводимых исследований был применен метод математического планирования эксперимента[20].

Экспериментальная часть. Исследования по выбору оптимального плёнкообразующего полимера и пластификатора проводили с использованием математического планирования эксперимента, в частности по матрице латинского квадрата 3х3.

При этом была изучена зависимость показателей фитоплёнок от вида полимера (фактор А) и пластификатора (фактор В) в плёночной массе. Уровни изученных факторов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Изученные факторы и их уровни

| Факторы | Уровни факторов |
|-------------------|--|
| А – вид полимера | a_1 - Na-КМЦ; a_2 -МЦ; a_3 -желатин; |
| В – пластификатор | b_1 -глицерин; b_2 -ПЭГ; b_3 - масло шиповника |

Сформированные фитоплёнки были изучены по параметрам оптимизации: Y_1 -способность отставать от поверхности подложки; Y_2 - времени растворения и Y_3 -показателю pH по методикам, приведенным в ГФ РФ. – 14 изд.: 2018., ОФС.1.4.1.0035.18. – «Плёнки», ГФ РУз,1 изд., том 1, часть 1, 2021г и литературных источниках [17-19].

Результаты и обсуждение. Матрица планирования эксперимента по латинскому квадрату 3х3 и результаты изучения свойств фитопленок приведены в таблице 2.

Таблица 2

Матрица планирования эксперимента по латинскому квадрату 3х3 и результаты изучения свойств фитопленок с маслом шиповника и настойкой календулы

| № состава | Факторы | | Изученные показатели | | |
|-----------|---------|-------|--|-----------------------------|--------------------|
| | A | B | Y_1 -способность отставать от поверхности подложки** | Y_2 -время растворения, с | Y_3 -величина pH |
| 1 | a_1 | b_1 | 3 | 360 | 7,10 |
| 2 | a_1 | b_2 | 3 | 380 | 7,17 |
| 3 | a_1 | b_3 | 3 | 330 | 7,24 |
| 4 | a_2 | b_1 | 2 | 460 | 7,35 |
| 5 | a_2 | b_2 | 2 | 480 | 7,30 |
| 6 | a_2 | b_3 | 2 | 490 | 7,28 |
| 7 | a_3 | b_1 | 2 | 300 | 7,2 |
| 8 | a_3 | b_2 | 1 | 300 | 7,19 |
| 9 | a_3 | b_3 | 1 | 280 | 7,02 |



**Показатель способность отставать от поверхности подложки был оценен по 3 бальной шкале: 1 балл- плёнки не отставали от подложки; 2 балла-плёнки отставали от подложки; 3 балла- плёнки очень легко отставали от подложки.

Выбор наиболее оптимального полимера и пластификатора проводили с использованием обобщенного параметра оптимизации – функции желательности [20]. На рисунке 1 приведена функция желательности и построенная нами шкала желательности для изученных параметров оптимизации.

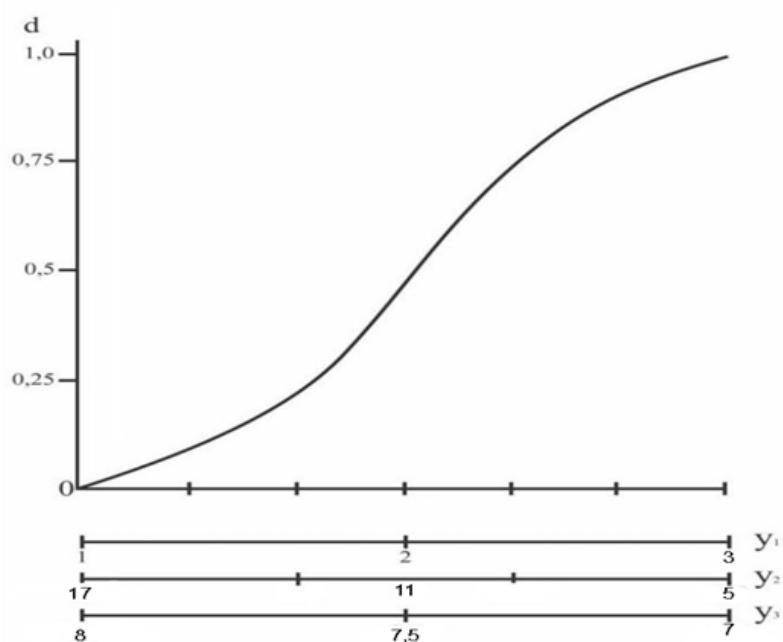


Рис.1. Функция желательности и шкала желательности для изученных параметров оптимизации

С помощью данной функции желательности и построенных шкал изученные показатели (Y_1), (Y_2), (Y_3) были переведены в частные значения функции желательности: d_1 ; d_2 ; d_3 , соответственно. По результатам преобразования изученных показателей в частные значения функции желательности была рассчитана обобщенная функция желательности по следующей формуле: $D = \sqrt[3]{d_1 \cdot d_2 \cdot d_3}$. Результаты перевода Y_1 , Y_2 , Y_3 в частные значения обобщенной функции желательности представлены в таблице 3.

Таблица 3

Значения обобщенной функции желательности для параметров оптимизации

| № состава | Частные значения функции желательности для изученных параметров оптимизации | | | Обобщённая функция желательности $D = \sqrt[3]{d_1 \cdot d_2 \cdot d_3}$ |
|--------------|---|-------|--------|--|
| | d_1 | d_2 | d_3 | |
| 1 | 1 | 0,842 | 0,3828 | 0,685638 |
| 2 | 1 | 0,75 | 0,333 | 0,62975 |



| | | | | |
|---|-----|--------|--------|----------|
| 3 | 1 | 0,9409 | 0,2666 | 0,630669 |
| 4 | 0,5 | 0,2167 | 0,2085 | 0,282691 |
| 5 | 0,5 | 0,1421 | 0,2334 | 0,255009 |
| 6 | 0,5 | 0,1172 | 0,2417 | 0,24195 |
| 7 | 0,5 | 1 | 0,2998 | 0,53121 |
| 8 | 0 | 1 | 0,3088 | 0 |
| 9 | 0 | 1 | 0,2168 | 0 |

Данные статистического анализа полученных результатов свидетельствует, что по трем параметрам оптимизации ряд предпочтительности по фактору А имел вид: $a_1 > a_2 > a_3$, а по фактору В: $v_1 > v_2 > v_3$, соответственно. Таким образом, результатами проведенных исследований оптимальным полимером была выбрана Na-КМЦ, а пластификатором глицерин, соответственно.

Выводы. С использованием метода математического планирования эксперимента, в частности матрицы латинского квадрата 3х3, была изучена зависимость показателей фитоплёнок, содержащих масло шиповника и настойку календулы от вида полимера (фактор А) и пластификатора (фактор В) в плёночной массе.

Результатами проведенных исследований установлено, что оптимальным плёнкообразующим полимером является Na-КМЦ, а в качестве пластификатора был выбран глицерин.

References:

1. Кищенко В.М., Верниковский В.В., Привалов И.М., Шевченко А.М. Пленки в российской медицине и косметологии: история развития, классификация, технология// Фармация и фармакология. научн-практ.журн.-2020.-Т.8,-вып.2. С.124-132
2. Сампиев А.М., Никифорова Е.Б., Соловская А.В.Современное состояние исследований в области создания стоматологических пленок. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. - № 3. – С. 293-297.
3. Брюхова, А. А. Создание технологической схемы изготовления стоматологических пленок для ускорения заживления послеоперационных ран // Молодой ученый. – 2023. – № 20 (467). – С. 354-356.
4. Туриева Г.М. Разработка оптимального состава стоматологических полимерных пленок метронидазола с облепиховым маслом// Фармация –научн-практ.журн. 2024.-№ 3.- С.33-37
5. Кудашкина Н.В., Аверьянов С.В., Хасанова С.Р. и др. Стоматологические фитоплёнки для лечения травматических повреждений слизистой оболочки полости рта при ортодонтическом лечении. Патент № RUS 2651706 опубл.25.07.2017. Бюл. № 19.28.06.2017-10.07.2017. 2с.
6. Averyanov S.V., Khayrzamanova K.A., Kudashkina N.V. Eficiency of clinical application of phytofilms in treating patients with traumatic lesions of oral mucosa//International Journal of Pharmaceutical Research, 2018;10(4):611-615.



7. Хайрзаманова К.А., Аверьянов С.В., Гуляева О.А. Изучение эффективности стома-тологической плёнки в условия эксперимента// *Juvenis scienta*/-2020.-Vol. 6.- No 2.-р. 52-60
8. Аверьянов С.В., Хайрзаманова К.А., Исаева А.И. Результаты обоснования применения стоматологической плёнки при травме слизистой оболочки рта //Российская стоматология.-2018.-№1.-С.44-45.
9. Елисеева Т., Ямпольский А. Шиповник (лат. *Rōsa*). // Journal.edaplus.info, (2020), No. 1, (Vol. 11).- С.68-77.
10. Айбазова М.С., Балашова Л.Х., Гаража Н.Н., Соловьёва О.А. Лечение хронического генерализованного пародонтита препаратами шиповника// Российский стомато-логический журнал.-2008.- №5.- С.17-19.
11. Боймуродов Р.С., Кароматов И.Д., Нурбобоев А.У. Шиповник- профилактическое и лечебное средство// Биология и интегративная медицина.-2017.-№ 10.- С.87-104.
12. Aswini T., Dhanusha K., Priya K., Shalini R., Sumithra S., Helen W. Essential oil: Characteristics, extraction and pharmacological activities// International journal of Science and Research Archive, 2024.-12 (01).-2457-2475.
13. Potra-Cicalău G.I.1, Ciavoi G.1, Todor L.1, Iurcov R.C.1, Iova G.1, Ganea M.2, Scroboță I. The benefits of *Calendula officinalis* extract as therapeutic agent in oral healthcare// Medicine in Evolution.- 2022.-Vol.28, No. 3.-P. 316-323.
14. Nagaraj N.J., Ravikumar N., Mahalaxmi S., Pallavi S. Effect of *Calendula officinalis* Linn in oral health//International journal Ayurvedic medicine, 2022.-Vol.13 (3).-601-605.
15. Саримсаков А.А., Ли Ю.Б., Рашидова С.Ш. Биоразлагаемые полимерные плёнки-матрица для биологически активных соединений. Т.: «Фан ва технология», 2015- 148с
16. Лосенкова С.О., Крикова А.В. Лекарственные плёнки. Смоленск, – 2007. – 36с.
17. Государственная Фармакопея РФ. – 14 изд., М.: 2018., ОФС.1.4.1.0035.18. - Плёнки 3262с. Электронный ресурс: <http://www.femb.ru/femb/pharmacopea.php>.
18. Ўзбекистон Республикаси Давлат фармакопеяси, 2021, 1-нашр, жилд 1, қисм 1.-1214-б
19. Кищенко В.М. Разработка состава, технологическое исследование и стандартизация лекарственной формы-плёнки с природными компонентами. Автореф. канд дисс., Пермь.- 2021-23с
20. Грошевый Т.А., Маркова Е.В., Головкин В.А. Математическое планирование эксперимента в фармацевтической технологии. Планы дисперсионного анализа. Киев: Высш. шк.,1992. 187с