ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ХИМИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЖИРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ

Нормуродов Бобомурод Розимуратович

Бухарский инженерно-технологический институт ассистент

Аннотация. В статье рассмотрен факторы влияющие в процесс синтеза сложных эфиров из масла куколок тутового шелкопряда на основе бензилового спирта, бензилхлорида и изопропилового спирта, а также представлены механизмы реакции. Отмечено, что использование бензилхлорида в реакциях этерификации, не требуя сложных условий реакции, улучшает функциональных свойств полученного сложного эфира.

В промышленности широко используются твердые и полутвердые жиры, содержащие большое количество насыщенных или трансизомерных жирных кислот, а также низкое количество ненасыщенных жирных кислот [1,2]. Среди них наиболее часто используются натуральные твердые масла или модифицированные промышленные масла [3]. Пальмовое масло, широко используемое в промышленности, является натуральным твердым маслом, и хотя его использование приносит экономические и технологические выгоды, оно не решает проблему насыщенных жирных кислот, если его не модифицировать [4]. Путем промышленной модификации масел можно получать продукты с необходимыми функциональными свойствами, такими как температура плавления, хранение твердого вещества и устойчивость к окислению. Традиционные методы получения модифицированных жиров включают гидрирование, фракционирование и химическую переэтерификацию [5].

Ключевые слова: бензиловый спирт, бензилхлорид изопропил, шелкопряд, пальмовое масло, гидрогенизация, фракционирование

Annotatsiya. Maqolada benzil spirti, benzil xlorid va izopropil spirtiga asoslangan ipak qurti pupa yog'idan esterlarni sintez qilish jarayoniga ta'sir qiluvchi omillar ko'rib chiqiladi va reaktsiya mexanizmlari taqdim etiladi. Esterifikatsiya reaktsiyalarida benzilxloriddan foydalanish murakkab reaktsiya sharoitlarini talab qilmasdan, hosil bo'lgan Esterning funktsional xususiyatlarini yaxshilashi qayd etildi. Sanoatda ko'p miqdorda to'yingan yoki transizomerik yog 'kislotalarini o'z ichiga olgan qattiq va yarim qattiq yog'lar, shuningdek, to'yinmagan yog' kislotalarining past miqdori keng qo'llaniladi [1,2]. Ular orasida eng ko'p ishlatiladigan tabiiy qattiq yog'lar yoki o'zgartirilgan sanoat moylari [3]. Sanoatda keng qo'llaniladigan palma yog'i tabiiy qattiq yog'dir va undan foydalanish iqtisodiy va texnologik foyda keltirsa-da, o'zgartirilmasa, to'yingan yog ' kislotalari muammosini hal qilmaydi [4]. Yog'larni sanoat modifikatsiyasi orqali erish

ISSN 3030-3907

nuqtasi, qattiq moddalarni saqlash va oksidlanishga qarshilik kabi zarur funktsional xususiyatlarga ega mahsulotlarni olish mumkin. O'zgartirilgan yog'larni olishning an'anaviy usullari gidrogenlash, fraktsiyalash va kimyoviy transesterifikatsiyani o'z ichiga oladi

Kalit so‘zlar: benzil spirti, benzil xlorid izopropil, ipak qurt, palma yog'i, gidrogenlash, fraktsiyalash

Annotation. The article examines the factors that influence the process of synthesizing esters from silkworm pupa oil based on benzyl alcohol, benzyl chloride and isopropyl alcohol, and presents the reaction mechanisms. It was noted that the use of benzyl chloride in esterification reactions improves the functional properties of the resulting Ester without requiring complex reaction conditions. In industry, solid and semi-solid fats, which contain large amounts of saturated or transisomeric fatty acids, as well as low amounts of unsaturated fatty acids, are widely used [1,2]. Among them, the most used are natural solid oils or modified industrial oils [3]. Palm oil, widely used in industry, is a natural solid oil, and although its use has economic and technological benefits, it does not solve the problem of saturated fatty acids unless modified [4]. Through industrial modification of oils, products with the necessary functional properties such as melting point, solid storage and oxidation resistance can be obtained. Traditional methods of obtaining modified fats include hydrogenation, fractionation, and chemical transesterification

Keywords: benzyl alcohol, benzyl chloride isopropyl, silkworm, palm oil, hydrogenation, fractionation

Введение

Наземные животные жиры отличаются по своему содержанию главным образом из-за высокого содержания глицеридов насыщенных жирных кислот.

Глицериды ненасыщенных жирных кислот в основном содержатся в больших количествах в морских животных, рыбе и растительных маслах, обеспечивая их жидкое состояние. Жиры морских животных и рыб называется “ворван”ами и широко используется в качестве жирующего вещества для кожи и меха. Состав масла из куколки шёлкопряда очень близок к составу “ворван” (таблица 1), и это имеет большое значение, поскольку оно выделено из состава местных промышленных отходов.

Таблица 1.

Сравнительный анализ ненасыщенных жирных кислот куколки шёлкопряда и рыбных жиров

	Ряды и содержание ненасыщенных жирных кислот, %

ISSN 3030-3907

Наименование жира		$C_{16:1}$	$C_{18:1n-9}$	$C_{18:2n-6}$	$C_{18:3n-3}$	$C_{20:4n-6}$	$C_{20:5n-3}$	$C_{22:6n-3}$
1.	Рыбий жир	3.9	14.6	5.0	0.2	7.0	11.0	11.8
2.	Масло из куколки шелкопряда	2.3	18.8	8.3	3.4	6.8	8.7	6.9

В зависимости от ряда жирных кислот свойства жирующих материалов также изменяются.

Недостатком натуральных масел является то, что они склонны к окислению, быстрому накоплению и гидролизу. Это приводит к образованию трещин и складок на поверхности кожи из-за окисления жирующих материалов даже после их введения в кожу, образованию масел и плесени, нарушающих качество готового продукта. Масла жидкой консистенции, а также масла с низкой температурой плавления также плохо хранятся кожей в период эксплуатации, десорбируясь из кожаных изделий под воздействием пыли и влаги.

Помимо использования в различных отраслях пищевой промышленности, масла и жиры также широко используются в качестве стеарина, мыла, глицерина и эмульгатора. Из-за ограниченности ресурсов природных твердых масел желательно использовать масла, прошедшие химическую и физическую модификацию.

Учеными был проведен ряд исследований по получению жирующих материалов для кожи путем реакций этерификации с участием различных спиртов. В результате было достигнуто улучшение химических и физико-механических свойств кожи, причем в основном было использовано жирные кислоты хлопкового соапстока [6].

Модификация жиров и масел - это целенаправленный процесс для изменения физико-химических свойств жиров путем изменения состава жирных кислот и триглицеридов. Методы модификации масел включают такие процессы, как купажирование, гидрирование, этерификация и фракционирование [7]. Целью этерификации является целенаправленное изменение консистенции, физических свойств (температура плавления, твердость) и создание стабильной кристаллической структуры масла или смеси масел. Этот метод позволяет получать жиры, которые не накапливают трансизомеризованные жирные кислоты в масле или содержат их в минимальных количествах.

ISSN 3030-3907

Исходя из вышеизложенного, были проведены реакции этерификации на основе бензилового спирта, бензилхлорида и изопропилового спирта для повышения эффекта применения экстрагированного масла в таблетках при обработке кожи на следующем этапе исследовательской работы.

На основании вышеизложенного, на следующем этапе научно-исследовательских работ, для повышению эффективности полученного масло из куколки шелкопряда при жирование кожи, реакции этерификации проводились на основе бензилового спирта, бензилхлорида и изопропилового спирта.

На начальном этапе исследования для реакций этерификации использовался бензиловый спирт. Учитывая, что состав масло из куколки шелкопряда в основном состоит из линолевой, леноленовой и олеиновой жирных кислот, общий механизм реакции можно выразить следующим образом:

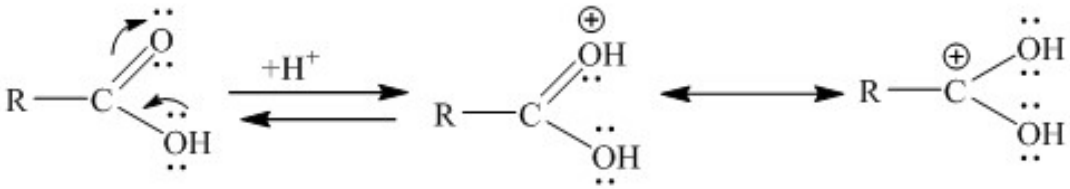


олеиновая кислота бензиловый спирт (1)

Поскольку свободные жирные кислоты, содержащиеся в масле куколки шелкопряда, считаются слабыми кислотами, из реакции 1 набледено, когда жирные кислоты подвергались воздействию бензилового спирта в присутствии NaOH реакция практически не идёт,. Это связано с тем, что свободные жирные кислоты являются слабыми кислотами. Для образования сложного эфира с кислотами и спиртами константа диссоциации (Kd) кислоты должна быть выше.

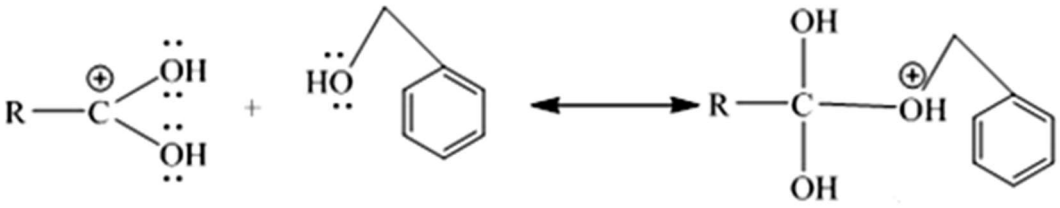
Стоит отметить, что катализатор этой реакции H+, то есть реакция проходить в кислой среде. Реакция этерификации представляет собой нуклеофильный обмен и проходит поэтапно при участие кислотного катализатора, механизм реакции проходит в следующий: на 1 этапе протон (H+) соединяется с электронной парой карбонильного кислорода, что приводит к дальнейшему увеличению электрофильности группы CO;

ISSN 3030-3907



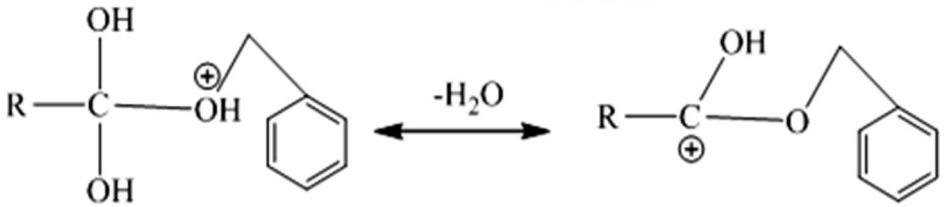
кислота протонированная форма (3)

На этапе 2 нуклеофильный реагент (спирт) атакует (присоединяет) атом С карбонильной группы за счет пары электронов в атоме кислорода, образуя тетраэдрический промежуточный продукт, ион оксония;



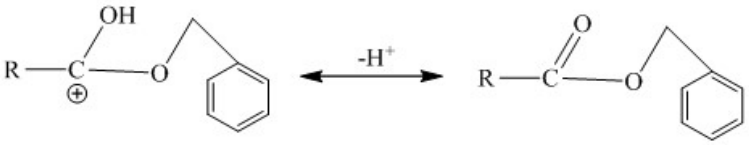
нуклеофил ион оксоний (4)

На этапе 3 протон вовлеченного частя бензилового спирта перемещается к другому атому О (миграция);



ион оксоний карбокатион (5)

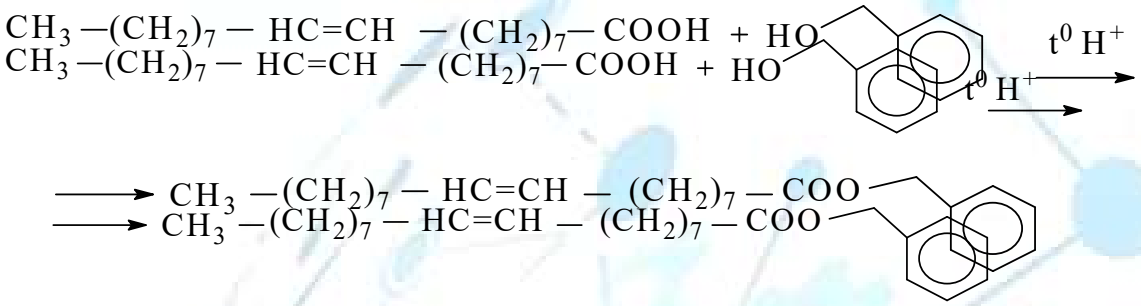
На этапе 4 термодинамически стабильная молекула воды диссоциирует; на этапе 5 карбокатион, образовавшийся на этапе 4, депротонируется [8] и образуется сложный эфир:



ISSN 3030-3907

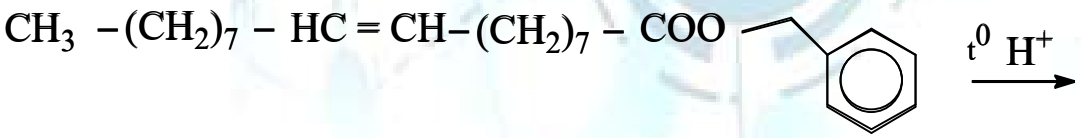
карбокатион сложный эфир (6)

Исходя из вышеизложенного, общий механизм реакции может быть выражен следующим образом:

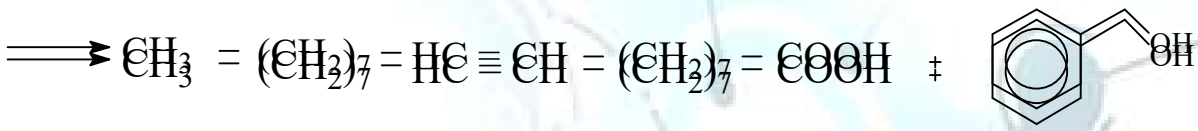


(7)

Проведение процессов этерификации в кислой среде позволяет получить сложный эфир, но в то же время продолжительность увеличивается, при этом, поскольку образующаяся среда является кислой, сложный эфир подвергается гидролизу, реакция обратима. Это может быть объяснено в формуле следующим образом:



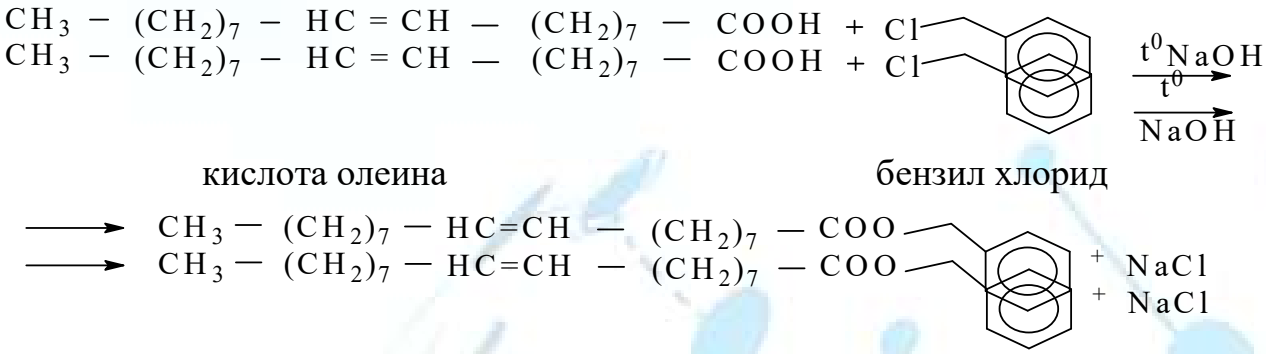
бензилолеат



Кислота олеина спирт бензил (8)

Из приведенного выше, механизмов реакции, можно видеть, что кислая среда также приводит к снижению выхода продукта в результате ускорения обратимой реакции. Это показало, что эффект от использования бензилового спирта в щелочных и кислых средах в качестве катализатора в процессе синтеза сложного эфира из масла куколки шелкопряда нежелателельно. Поэтому на следующем этапе исследовательской работы были рассмотрены возможности применения бензилхлорида вместо бензилового спирта для химической модификации масла куколки шелкопряда, и общая схема механизма этой реакции может быть выражена следующим образом:

ISSN 3030-3907



кислота олеина бензил хлорид

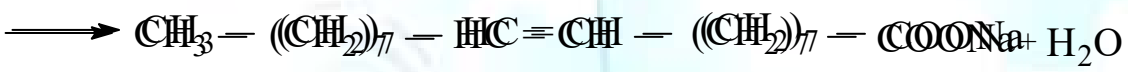
бензилолеат натрий хлор

(9)

В этом процессе этерификации в качестве катализатора использовался NaOH. В этом случае свободные жирные кислоты первоначально вступают в реакцию с NaOH с образованием натриевой соли кислоты, а также воды. Тогда с полученной натриевой солью бензилхлорида механизм реакции будет выглядеть следующим образом:



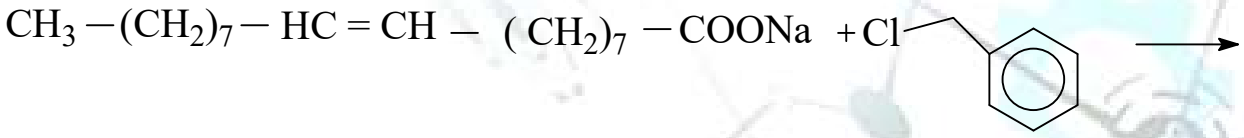
кислота олеина натрий гидроксид



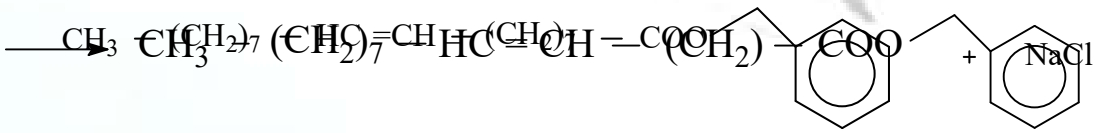
натрий олеат (9)

В этом случае, поскольку соляная кислота является сильной кислотой, она вытягивает металл натрия из слабой кислоты. Когда среда близка к нейтральной среды, реакция необратима.

На следующей стадии механизма реакции образуются сложный эфир и хлорид натрия, следует отметить, что продолжительность реакции невелика, а выход продукта высок.



натрий олеат бензил хлорид



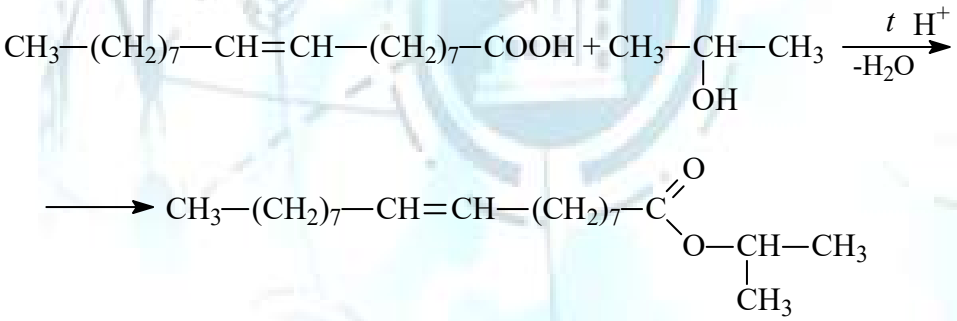
ISSN 3030-3907

бензил олеат

(10)

Сложные эфиры подвергаются гидролизу в щелочной или кислой среде, но при воздействии бензилхлорида щелочь расходуется для нейтрализацию жирных кислот, в результате чего pH среда становится близкой к нейтральной. При этом необходимо контролировать среду (PH=7) раствора, в противном случае, когда среда смещается в щелочную сторону, образующийся сложный эфир разлагается на обратные реагенты.

С целью расширения ассортимента реагентов, используемых в процессе этерификации, и снижения себестоимости продукции в процессе синтеза сложного эфира также использовался изопропиловый спирт. Реакцию контролировали, чтобы она протекала в кислой среде (PH<7). Реакция протекает по следующей схеме:



(11)

H_2SO_4 использовали в качестве катализатора в процессе синтеза сложного эфира с участием жирных кислот из масло куколки шелкопряда и изопропилового спирта, температура составляла 110-120 °C.

Хотя использование изопропилового спирта в синтезе сложного эфира снижает стоимость продукта, участвующего в реакции, но требует более высокой температуры и увеличения продолжительности (1,5-2 часа), включая сложные условия реакции.

Подводя итоги исследований, следует отметить, что синтез сложных эфиров из жирных кислот куколки шелкопряда в присутствии бензилхлорида является эффективным, поскольку бензильный радикал содержит галоген, продолжительность реакции сокращается и она не требует высокой температуры. Кроме того, наличие ароматического цикла позволяет надолго сохранить жирующего вещества в структуре кожи.

ISSN 3030-3907

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Zbikowska, A.; Kupiec, M.; Marciniak-Łukasiak, K.; Kowalska, M. Oleogels—Perspectives on applying them to food. ˙ Food Sci.-Technol.-Qual. 2017, 3, 5–13.
2. Pu¸sca¸s, A.; Mure¸san, V.; Socaciu, C.; Muste, S. Oleogels in food: A review of current and potential applications. Foods 2020, 9, 70.
3. Hwang, H.S.; Singh, M.; Lee, S. Properties of Cookies Made with NaturalWax-Vegetable Oil Organogels. J. Food Sci. 2016, 81, C1045–C1054.
4. Ntsomboh-Ntsefong, G.; Ngalle-Bille, H.; Ajambang, W.; Likeng-Li-Ngue, B.C.; Kingsley, T.M.; Bell, J.M.; Youmbi, E. Brief review on the controversies around oil palm Elaeis Guineensis Jacq.production and palm oil consumption. IJRD 2016, 3, 61–75.
5. Zbikowska, A. Generation and role of trans fatty acids—A review. ˙ Pol. J. Food Nutr. Sci. 2010, 1, 113–117.
6. Шамсиева М.Б. “ Получения, свойства и технология жирования кож на основе эфирного масла”// дисс. PhD. Ташкент 2018. 120 стр.
7. https://cyberleninka.ru/article/n/metody-modifikatsiy-spetsializirovannyh-zhirov#:~:text Дата обращения 06.01.2024 г.)
8. Шоҳидоятов Ҳ.М., Хўжаниёзов Ҳ.Ў.,Тожимуҳамедов Ҳ.С. Органик кимё 2-жилд Олий таълим муассасалари учун дарслик Тошкент 2014. 458 – 470 бетлар.

ISSN 3030-3907