

На правах рукописи

конф.

КОНДРАШОВА НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА

**СИНТЕЗ И ПРЕВРАЩЕНИЯ 2-(4-АМИНОФЕНИЛ)ХИНОЛИН-
4-КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ**

Специальность 02.00.03 - Органическая химия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата химических наук

Москва - 2003

Работа выполнена на кафедре органической химии и химии красителей
Московского государственного текстильного университета им. А.Н.
Косыгина

Научный руководитель: доктор химических наук,
профессор Швехгеймер М.-Г.А.

Официальные оппоненты: доктор химических наук,
профессор Юровская М.А.
кандидат химических наук,
ведущий научный сотрудник
Шведов В.И.

Ведущее предприятие: Институт органической химии
им. Н.Д. Зелинского РАН

Защита состоится «___»_____ 2003 года в ___ часов на
заседании диссертационного совета Д 212.139.01 в Московском
государственном текстильном университете им. А.Н. Косыгина по адресу:
119991, г. Москва, Малая Калужская ул., дом 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Московского
государственного текстильного университета им. А.Н. Косыгина

Автореферат разослан «___»_____ 2003 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор химических наук



Зубкова Н.С.

2003-A
18572

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы

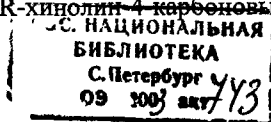
Хинолин и его производные уже более 150 лет привлекают пристальное внимание исследователей в связи с интересной химической природой и широким спектром практического использования этих соединений. Ряд хинных алкалоидов природных и синтетических, являющихся производными хинолина, используются как антималярийные препараты (хинин, дигидрохинин, апохинин и некоторые другие). Среди производных хинолина выявлены антисептики и амебоцидные средства (хинозол, ятрен, виоформ), сердечный препарат «хинидин», местный анестетик «совкаин». На основе «хинальдина» (2-аминохинолина) и «лепидина» (4-аминохинолина) синтезированы цианиновые красители (псевдоцианин, пинацианол, криптоцианин, ундекаметицианин) – известные сенсibilизаторы для фотографических эмульсий. Среди производных хинолина значительный интерес представляют хинолин-4-карбоновая кислота и ее производные. Например, 2-фенилхинолин-4-карбоновая кислота (атофан) известна как противоартритное средство. Известно, что хинолин-4-карбоновая кислота и некоторые ее производные являются стимуляторами роста растений.

Используя реакцию Пфитцингера, мы синтезировали из 4-аминоацетофенона и 5-R-изатинов некоторые ранее неописанные 2-(4-аминофенил)-6R-хинолин-4-карбоновые кислоты. Полученные соединения, содержащие несколько реакционных центров, представляют собой ценные исходные вещества для синтеза соединений различных классов с полезными практическими свойствами.

Используя синтезированные 2-(4-аминофенил)-6R-хинолин-4-карбоновые кислоты нами получены новые азосоединения – красители и биологически активные вещества. На основе этих хинолинкарбоновых кислот были синтезированы продукты, представляющие интерес для получения производных 2,6'-дихинолина и других пяти- и шестичленных гетероциклических соединений.

Цель работы

Разработка методов синтеза производных хинолин-4-карбоновой кислоты, изучение процесса их диазотирования и исследования образующихся солей арилдиазониев в реакциях сочетания с различными азок компонентами, а также реакций конденсации с соединениями, содержащими активированную группу CN_2 . Исследование полученных соединений в качестве красителей и биологически активных веществ. Разработка методов синтеза новых производных 2,6'-дихинолина и индола на основе полученных 2-(4-аминофенил)-6R-хинолин-4-карбоновых кислот.



Научная новизна и практическая ценность

Впервые получены хинолин-4-карбоновая кислота и ее 6-бром- и 6-нитропроизводные, которые реакцией диазотирования были превращены в соответствующие ранее неописанные соли диазония. Впервые изучена реакция азосочетания неописанных ранее хлоридов арилдиазониев с фенолами и ароматическими аминами, а также с производными пиразол-5-она, с получением соответствующих продуктов конденсации. Исследована реакция конденсации хлорида 4-(4-гидроксикарбонилхинолил-2)фенилдиазония с соединениями, содержащими подвижную группу CH_2 : производными малоновой кислоты, производными ацетоуксусного эфира, с нитросоединениями, амидом цианоуксусной кислоты, ацетилацетоном и барбитуровой кислотой.

Осуществлен синтез 5-(4-гидроксикарбонилхинолил-2)изатина и его 6-бромпроизводного и показано, что они вступают в циклоконденсацию с некоторыми кетонами, с образованием новых производных 2,6'-дихинолина. В результате двухстадийных синтезов хлоридов 4-(4-гидроксикарбонилхинолил-2)фенилдиазония и его 6-бромпроизводного с 2-этилацетоуксусным эфиром или натриевой солью 2-этилацетоуксусной кислоты впервые получены соответствующие производные 5-(4-гидроксикарбонилхинолил-2)индола.

Синтезированные соединения представляют интерес в качестве исходных веществ для широкой гаммы соединений, содержащих хинолиновые фрагменты и различные пяти- и шестичленные гетероциклические ядра.

Апробация результатов работы

Материал диссертационной работы обсуждался на Международной конференции «Химия и биологическая активность азотистых гетероциклов и алкалоидов» (Москва, 2001), Всероссийской научно-технической конференции «Текстиль – 2001» (Москва, 2001), XV Международной научно-технической конференции «Реактив 2002» (Уфа, 2002 г.), Международной студенческой конференции «Фундаментальные науки – специалисту нового века» (Иваново, 2002) и др. Основное содержание диссертационной работы отражено в 13 публикациях.

Структура и объем диссертационной работы

Диссертационная работа изложена на 132 страницах машинописного текста и состоит из введения, литературного обзора, обсуждения полученных результатов, экспериментальной части и выводов, содержит 9 таблиц, список цитируемой литературы из 143 наименований.

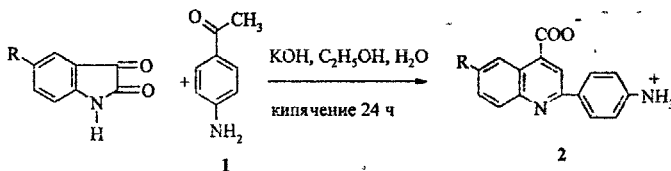
СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Синтез 2-(4-аминофенил)хинолин-4-карбоновой кислоты и ее производных.

Наиболее важным и эффективным методом синтеза хинолин-4-карбоновых кислот (1) является реакция Пфитцингера – взаимодействие изатина и его производных с кетонами общей формулы $R^1CH_2COR^2$ в присутствии едких щелочей.

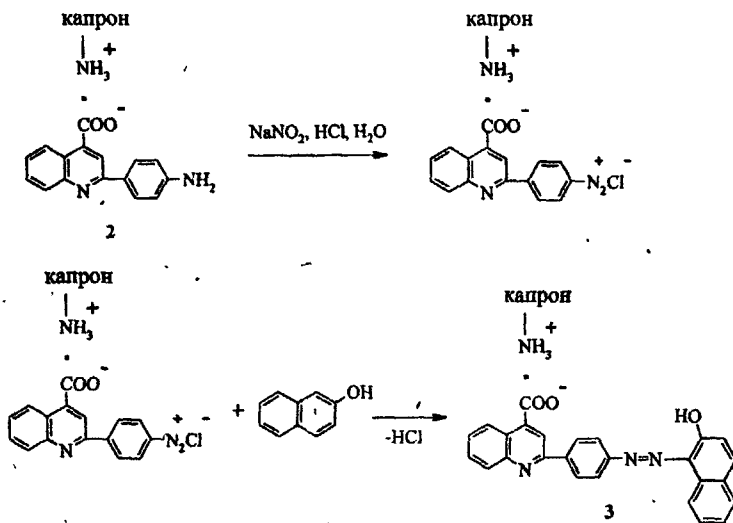
К началу нашей работы было известно, что 2-(4-аминофенил)хинолин-4-карбоновая кислота была синтезирована взаимодействием изатина с 4-аминоацетофеноном кипячением в воде в присутствии едкого кали. Было установлено, что 2-(4-аминофенил)хинолин-4-карбоновая кислота образуется в виде гидрата (выход 78%).

Мы проводили реакции изатина, его 5-бром- и 5-нитропроизводных с 4-аминоацетофеноном (1) кипячением в спиртово - водной среде в присутствии гидроксида калия в течение 24 часов. В результате были получены 2-(4-аминофенил)-6R-хинолин-4-карбоновые кислоты (2) с выходами 72-86%. После окончания взаимодействия реакционные массы были обработаны соляной кислотой до pH 7. Полученные соединения охарактеризованы УФ-, ИК- и ЯМР1Н-спектрами. Согласно спектральным данным было установлено, что 2-(4-аминофенил)-6R-хинолин-4-карбоновые кислоты (2) существуют в виде биполярных ионов:



R, выход (%): H, 86; Br, 85; NO₂, 72

Полученные производные хинолин-4-карбоновой кислоты 2 испытаны в качестве кислотных красителей для полипептидного (шерсть) и полиамидного (капрон) волокон. Кроме того, образцы, окрашенные производными 2-(4-аминофенил)хинолин-4-карбоновой кислоты, за счет наличия в их молекуле первичной аминогруппы были «закреплены» на волокне путем обработки окрашенных образцов нитритом натрия в слабокислой среде с последующим сочетанием с β-нафтолом. В результате на ткани образуются азокрасители (3) и наблюдается углубление окраски.



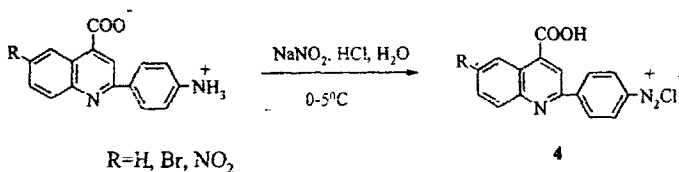
Цвета окрасок до и после «закрепления»

Таблица 1

	Соединения		
	2 (R=H)	2 (R=Br)	2 (R=NO ₂)
Цвет образцов до «закрепления»	Желтый	Желтый	Оранжевый
Цвет образцов после «закрепления»	Оранжевый	Оранжево-красный	Красный

2. 2-(4-аминофенил)хинолин-4-карбоновая кислота и ее производные в реакции диазотирования.

Изучив диазотирование 2-(4-аминофенил)хинолин-4-карбоновой кислоты и ее производных мы установили, что эти соединения легко диазотируются в стандартных условиях с образованием соответствующих солей арилдиазониев (4):

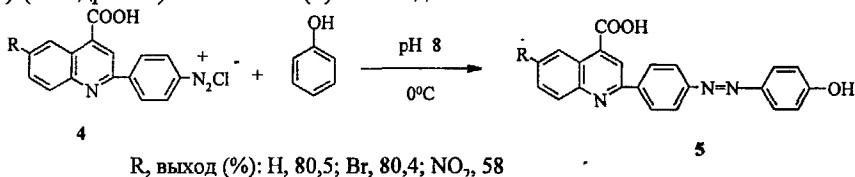


3. Соли арилдiazониев в реакциях сочетания

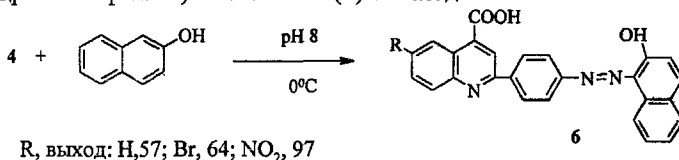
Полученные соли арилдiazониев были вовлечены *in situ* в реакции азосочетания с ароматическими гидрокси- и аминопроизводными.

3.1. Сочетание солей арилдiazониев (4) с ароматическими гидроксипроизводными

При исследовании реакции сочетания солей арилдiazониев 4 с фенолом было найдено, что наиболее гладко эта реакция протекает при 0°C и pH 8. В результате были синтезированы (4-гидроксикарбонил-6R-хинолил-2)-(4-гидрокси)азобензолы (5) с выходами 58-80%:



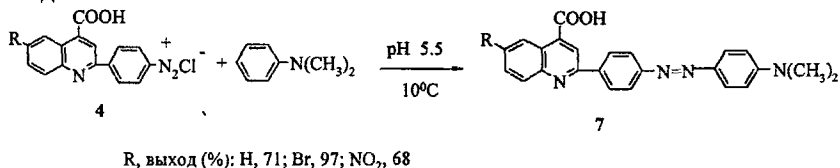
В аналогичных условиях при pH 8 и 0°C, соли арилдiazониев 3 сочетаются с β-нафтолом с образованием (4-гидроксикарбонил-6R-хинолил-2)-(2-гидроксинафтил-1)азобензолов (6) с выходами 57-97%:



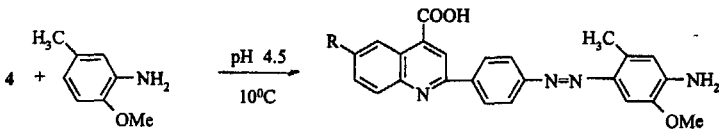
Данные ИК- и ПМР - спектров дают основание считать, что соединения 6 существуют в E - форме, стабилизированной внутримолекулярной водородной связью.

3.2. Сочетание солей арилдiazониев с ароматическими аминопроизводными

Определено, что сочетание солей 4 с N, N-диметиланилином наиболее целесообразно проводить при 10°C и pH 5,5. В этих условиях (4-гидрокси карбонил-6R-хинолил-2) - (4-диметиламино) азобензолы (7) образуются с выходами 68-97%:



При проведении азосочетания солей diaзония 4 с крезидином при 10°C и pH 4,5 были синтезированы (4-гидроксикарбонил-6R-хинолил-2)-(2-метил-4-амино-5-метокси)азобензолы (8) с выходами 74-87%



R, выход (%): H, 87; Br, 87; NO₂, 74

Полученные соединения 5-8 охарактеризованы ИК-, УФ-, ЯМР¹H-спектрами. Элементный состав соединений подтвержден данными элементного анализа.

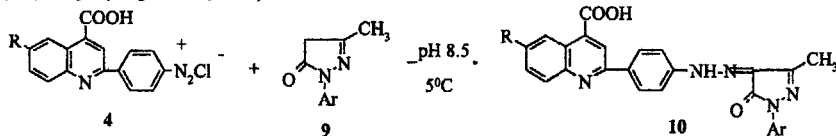
Синтезированные соединения 5-8 были испытаны в качестве кислотных красителей на полипептидном волокне (шерсть) и полиамидном волокне (капрон). Крашение проводилось в условиях стандартного кислотного крашения. Полученные окраски обладают широкой цветовой гаммой от желтого до красно-коричневого.

4. Взаимодействие солей арилдиазониев (4) с соединениями, содержащими активированную группу CH₂

Известно, что соли арилдиазониев легко взаимодействуют с соединениями, содержащими активированную группу CH₂, образуя соответствующие гидразоны с хорошими выходами. Получающиеся продукты конденсации являются потенциальными биологически активными веществами, а также ценными синтонами, на основе которых можно синтезировать разнообразные производные хинолина, замещенные остатками пяти- и шестичленных гетероциклических соединений.

4.1. Взаимодействие солей диазония 4 с 1-арил-3-метилпиразол-5-онами

В результате изучения реакции конденсации солей 4 с 1-арил-3-метилпиразол-5-онами (9, Ar=C₆H₅, C₆H₄CH₃-4, C₆H₄SO₃H-4) было установлено, что реакцию предпочтительно проводить при 5⁰C и pH 8,5. В результате были синтезированы продукты конденсации 10 (Ar=C₆H₅, C₆H₄CH₃-4, C₆H₄SO₃H-4) с выходами 38-96%.

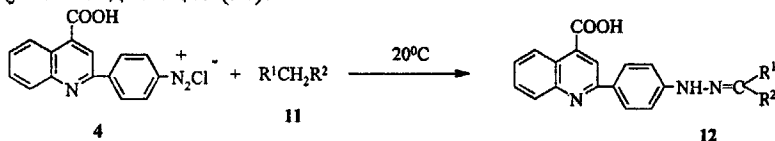


R, Ar, выход (%): H, C₆H₅, 89; Br, C₆H₅, 87; NO₂, C₆H₅, 77; H, C₆H₄CH₃-4, 87; Br, C₆H₄CH₃-4, 70; NO₂, C₆H₄CH₃-4, 79; H, C₆H₄SO₃H-4, 96; Br, C₆H₄SO₃H-4, 82; NO₂, C₆H₄SO₃H-4, 38.

**4.2. Конденсация хлорида 4-(4-гидроксикарбонилхинолил-2)фенил-
диазония с соединениями общей формулы RCH_2R' , содержащими
активированную группу CH_2**

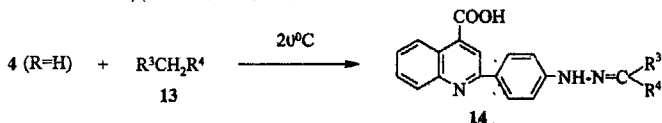
В качестве соединений общей формулы RCH_2R' , содержащих активированную группу CH_2 в конденсацию с хлоридом 4-(4-гидроксикарбонилхинолил-2)фенилдиазония **4** ($R=H$) были введены производные малоновой кислоты, производные ацетоуксусной кислоты, нитросоединения, амид цианоуксусной кислоты, ацетилацетон, барбитуровая кислота.

Конденсацию хлорида 4-(4-гидроксикарбонилхинолил-2)фенил диазония **4** ($R=H$) с производными малоновой кислоты (**11**) проводили при комнатной температуре и с выходами 54-77% получили соответствующие продукты конденсации (**12**):



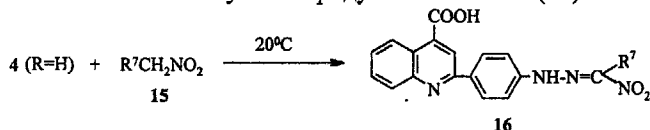
R^1, R^2 , выход (%): $COOC_2H_5$, $COOC_2H_5$, 54; CN , $COOC_2H_5$, 67; CN , CN , 77.

Также легко протекают реакции соли диазония **4** ($R=H$) с производными ацетоуксусной кислоты **13**. В результате образуются гидразоны **14** с выходами 69 и 84%.



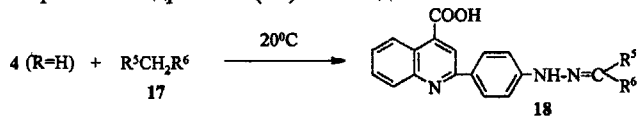
R^3, R^4 , выход (%): CH_3CO , $COOC_2H_5$, 69; CH_3CO , $CONHC_6H_5$, 84.

В результате реакции соли **4** ($R=H$) с нитросоединениями (**15**) с выходами 71 и 86% были получены продукты сочетания (**16**):



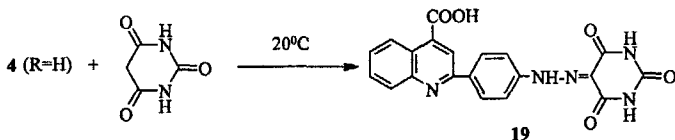
R^7 , выход (%): C_2H_5 , 71; $COOCH_3$, 86.

Реакциями конденсации соли диазония **4** ($R=H$) с соединениями (**17**) были синтезированы гидразоны (**18**) с выходами 71 и 75%:



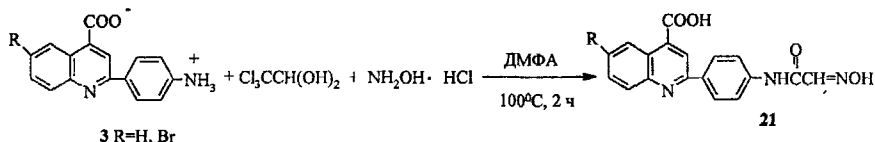
R^5, R^6 , выход (%): CH_3CO , CH_3CO , 71; CN , $CONH_2$, 75.

Взаимодействием соли диазония **4** ($R=H$) с барбитуровой кислотой было получено соединение (**19**) с выходом 94%:



5. Синтез производных 2,6'-дихинолина

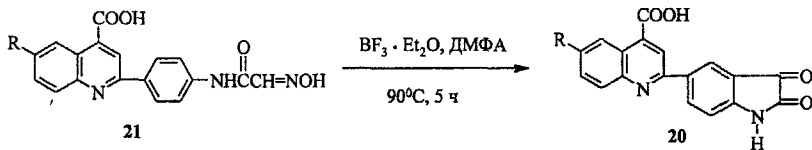
По методу Зандмейера нами был синтезирован 5-(4-оксикарбонилхинолил-2)изатин (**20**, R=H) и его 6-бромпроизводное (**20**, R=Br). На первой стадии этого синтеза конденсацией 2-(4-аминофенил)хинолин-4-карбоновой кислоты и ее 6-бромпроизводного (**3** R=H и Br) с хлоральгидратом и гидрохлоридом гидроксиламина были получены соответствующие изонитрозоацетанилиды (**21**)



R, выход **21** (%): H, 76; Br, 87.

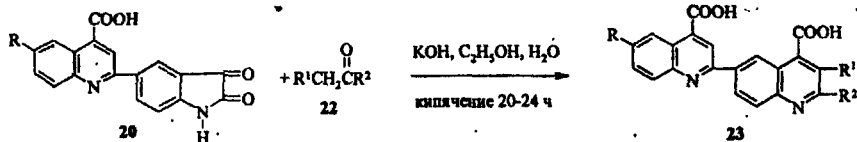
Обычно превращение изонитрозоацетанилидов в соответствующие изатины осуществляют нагреванием первых с серной или полифосфорной кислотами. При изучении циклизации соединений **21** в соединения **20** в присутствии серной кислоты нам не удалось получить целевые соединения **20**.

Используя в качестве циклизующего средства эфират трехфтористого бора в атмосфере аргона при 90°C, мы получили целевые изатины (**20**):



R, выход **20** (%): H, 78; Br, 93.

Полученное производное изатина **20** (R=H, Br) было введено в реакцию Пфитцингера с кетонами (**22**) в водно-спиртовой среде в присутствии едкого кали. В качестве кетонов были использованы метилэтилкетон, ацетофенон, 4-аминоацетофенон, ацетилферроцен и с выходами 38-82% были синтезированы неописанные ранее производные 2,6'-дихинолина (**23**)



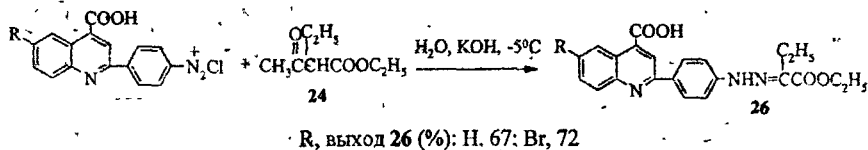
R, R¹, R², выход 23 (%): H, CH₃, CH₃, 55; H, H, C₆H₅, 38; H, H, ферроценил, 82; Br, H, C₆H₅NH₂-4, 63.

Синтезированные соединения были охарактеризованы с помощью ИК-, УФ- и ЯМР¹H-спектров. Элементный состав подтвержден элементарным анализом.

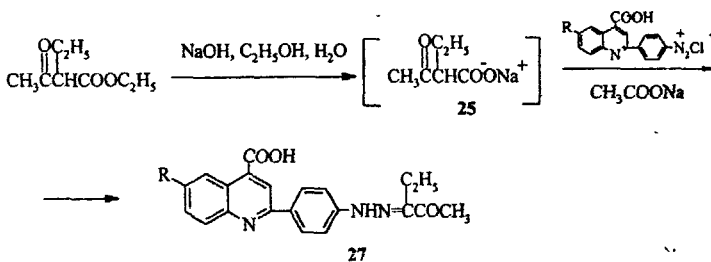
Полученные соединения представляют интерес в качестве биологически активных веществ, красителей, а также как исходные вещества для синтеза различных пяти- и шестичленных гетероциклических соединений.

6. Синтез производных 5-(4-гидроксикарбонилхинолил-2)индола

Реакцией Яппа-Клингемана соли диазония 4 (R=H, Br) с 2-этилацетоуксусным эфиром (24) или его продуктом гидролиза (25) были превращены в соответствующие промежуточные продукты 26 (R=H, Br) и 27 (R=H, Br):



R, выход 26 (%): H, 67; Br, 72



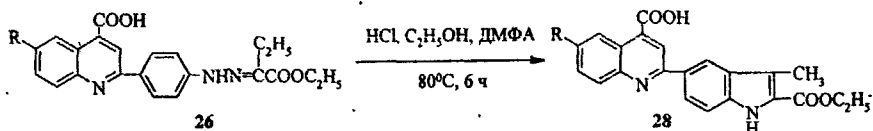
R, выход 27 (%): H, 87; Br, 68

Циклизацию соединений 26 (R=H, Br) в 2'-этоксикарбонил-3-метил-5-(4-гидрокси карбонилхинолил-2)индол 28 (R=H) и его 6-бромпроизводное 28 (R=Br) мы осуществляли двумя методами:

1) кипячением в ледяной CH₃COOH в течение 6 часов (выход 28 (R=H) - 73% и 28 (R=Br) - 71%);

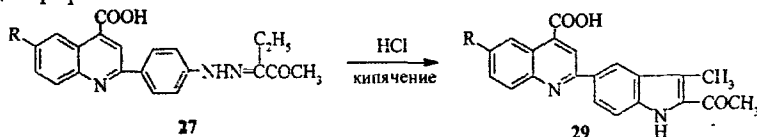
2) пропуская в течение 6 часов сухого хлористого водорода через реакционную смесь, нагретую до температуры 80°C (выход **28** ($\text{R}=\text{H}$) - 91% и **28** ($\text{R}=\text{Br}$) - 83%).

После проведения реакции реакционную смесь выливали в ледяную воду и нейтрализовали действием водного раствора NaOH



R , выход **28** (%): H , 91; Br , 83.

Соединения **27** ($\text{R}=\text{H}$, Br) были превращены в 2-ацетил-3-метил-5-(4-гидроксикарбонилхинолил-2)-6 R -индолы (**29**) ($\text{R}=\text{H}$, Br) - кипячением в концентрированной HCl в течение 1 часа.



R , выход **29** (%): H , 35; Br , 55.

Синтезированные соединения охарактеризованы ИК-, УФ-, ЯМР¹ H -спектрами. Элементный состав соединений подтвержден данными элементного анализа.

7. Производные хинолин-4-карбоновой кислоты - как биоциты и ингибиторы термоокислительной деструкции поликапроамида (ПКА)

При изучении фунгицидной активности соединений **5** было определено, что соединение **5** ($\text{R}=\text{H}$) проявляет 100 %-ное ингибирующее действие в концентрации 0,1% на рост таких тест-культур, как *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus versicolor*, *Penicillium chrysogenum*, *Ulocladium ilicis*.

Изучение биологической активности продуктов конденсаций солей **4** с производными пиразолонов **9** показало, что соединения **10** ($\text{R}=\text{Br}$, $\text{Ar}=\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}_3$ -4 и $\text{R}=\text{NO}_2$, $\text{Ar}=\text{C}_6\text{H}_5$) проявляют высокую противовоспалительную активность, значительно превосходящую активность эталонов, а соединение **10** ($\text{R}=\text{NO}_2$, $\text{Ar}=\text{C}_6\text{H}_5$) проявляет также заметную противосудорожную активность.

В результате изучения биологической активности соединения **14** ($\text{R}^3=\text{CH}_3\text{CO}$, $\text{R}^4=\text{COOC}_2\text{H}_5$) было установлено, что оно обладает высокой противоопухолевой и антилейкемической активностями.

Были проведены испытания соединений **2** ($\text{R}=\text{H}$) и **2** ($\text{R}=\text{Br}$) в качестве

ингибиторов термоокислительной деструкции поликапроамида (ПКА).

Были исследованы закономерности термоокислительного разложения ПКА, модифицированного указанными производными хинолин-4-карбоновой кислоты. С целью определения термостабилизирующего действия производных хинолин-4-карбоновой кислоты проведен термогравиметрический анализ ПКА, модифицированного соединениями 2 ($R=H, Br$), исследовано изменение молекулярной массы полимера в процессе формования и определена термостойкость в процессе нагрева на воздухе. На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что ПКА, модифицированный 2-(4-аминофенил)-6-Br-хинолин-4-карбоновой кислотой обладает большей термической устойчивостью, чем модифицированный соединением 2 ($R=H$). Процесс формования проходил достаточно стабильно. Сформованные полимеры характеризовались равномерным окрашиванием, что свидетельствует о хорошем распределении соединений в расплаве ПКА. При анализе поперечного среза отчетливо видна однородная структура полимера.

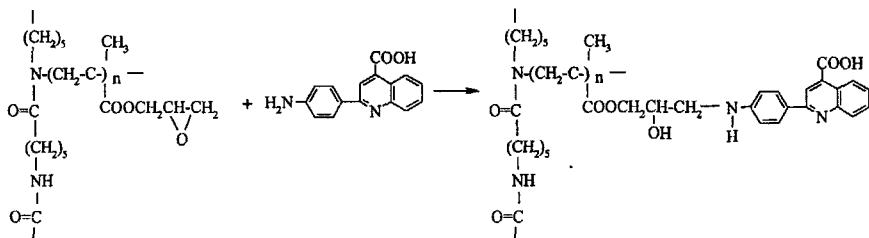
Исследована растворимость сформованных композиций ПКА в концентрированной серной кислоте. Образцы хорошо растворялись без образования осадка. Следовательно, производные хинолин-4-карбоновой кислоты не взаимодействуют с функциональными группами полимера с образованием сшитых структур.

Волокно на основе ПКА, модифицированное соединениями 2 ($R=H$ и $R=Br$), приобретает люминесцентные свойства.

8. 2-(4-Аминофенил)хинолин-4-карбоновая кислота в технологии новых хемосорбентов.

2-(4-Аминофенил)хинолин-4-карбоновая кислота 2 ($R=H$) проявляет повышенную реакционную способность при взаимодействии с полиоксидными соединениями. Наличие NH_2 -группы и $COOH$ -группы в молекуле хинолинкарбоновой кислоты предполагает возможность использования ее для получения полимерных материалов с амфотерными свойствами, имеющих большое значение в технологии новых хемосорбентов.

Была проведена модификация привитого сополимера поликапроамида-полиглицидилметакрилата (ПКА-ПГМА) 2-(4-аминофенил)хинолин-4-карбоновой кислотой 2 ($R=H$). Реакция основана на раскрытии α -оксидных групп привитого сополимера ПГМА.



О строении полученного продукта судили по данным химического анализа и по данным ИК - спектров. Наличие в продукте реакции $-\text{NH}-$ и карбоксильных групп, дают основание сделать вывод об образовании новых производных привитого ПГМА со звеньями хинолин-4-карбоновой кислоты.

ВЫВОДЫ

1. Реакцией Пфитцингера 4-аминоацетофенона с изатином и его 5-бром - и 5-нитропроизводными синтезированы соответствующие производные 2-(4-аминофенил)-6R-хинолин-4-карбоновых кислот. Установлено, что полученные соединения существуют в виде внутренних солей (биполярных ионов)

2. Найдено, что синтезированные 2-(4-аминофенил)-6R-хинолин-4-карбоновые кислоты легко вступают в реакцию диазотирования с образованием соответствующих хлоридов арилдиазониев

3. Показано, что синтезированные соли диазония вступают *in situ* в реакции сочетания с ароматическими гидроксипроизводными и ароматическими аминами с образованием азосоединений.

4. Найдено, что полученные хлориды арилдиазониев конденсируются с 1-арил-3-метилпиразол-5-онами, образуя соответствующие соединения, содержащие группу $\text{ArNHN}=\text{}$ в положении 4 пиразолонового цикла (Ar =4-оксикарбонилхинолил-2).

5. Установлено, что соль диазония 4 ($\text{R}=\text{H}$) вступает в реакцию с различными соединениями, содержащими активированную группу CH_2 с образованием соответствующих гидразонов, общей формулы $\text{ArNHN}=\text{CR}^1\text{R}^2$ (Ar =4-оксикарбонилхинолил-2).

6. Осуществлен синтез 5-(4-гидроксикарбонилхинолил-2)изатина и его 6-бромпроизводного и показано, что они вступают в реакцию Пфитцингера с кетонами с образованием производных 2, 6'-дихинолина.

7. Установлено, что в результате двухстадийных синтезов хлорида 4-(4-гидроксикарбонилхинолил-2)фенилдиазония и его 6-бромпроизводного с 2-этилацетоуксусным эфиром или натриевой солью 2-этилацетоуксусной кислоты образуются 2-этоксикарбонил-3-метил-5-(4-гидроксикарбонилхинолил-2)индол или 2-ацетил-3-метил-5-(4-гидроксикарбонилхинолил-2)индол и соответствующие их 6-бромпроизводные.

8. По результатам проведенных исследований установлено, что синтезированные соединения могут быть использованы как биологически активные вещества, как ингибиторы термоокислительной деструкции ПКА, а также использоваться в целях получения новых хемосорбентов.

9. Установлено, что синтезированные соединения являются красителями с широкой цветовой гаммой, способными окрашивать полиамидные и белковые волокна.

Основное содержание работы отражено в публикациях:

1. Кондрашова Н.Н., Морева О.А., Швехгеймер М.-Г.А. Синтез и свойства новых азокрасителей, содержащих фрагмент хинолин-4-карбоновой кислоты. // Научная студенческая конференция «Актуальные проблемы развития текстильной промышленности». Тез. докл. – Москва, 2000.-С.33-34.
2. Кондрашова Н.Н., Морева О.А., Швехгеймер М.-Г.А. Синтез и некоторые свойства новых азокрасителей, содержащих фрагмент хинолин-4-карбоновой кислоты. // Международная научно-техническая конференция «Достижения текстильной химии – в производство» («Текстильная химия – 2000»). Тез. докл. – Иваново – 2000. – С.83.
3. Швехгеймер М.-Г.А., Ушакова О.А., Кондрашова Н.Н., Бегичев А.Ю. Синтез и свойства новых производных хинолин-4-карбоновой кислоты. // Международная конференция «Химия и биологическая активность азотистых гетероциклов и алкалоидов». Тез. докл. – М. 2001. – Т.2. – С.340.
4. Кондрашова Н.Н., Швехгеймер М.-Г.А. Синтез и некоторые превращения 2-(4-аминофенил)-хинолин-4-карбоновой кислоты. // Всероссийская научно-техническая конференция «Текстиль - 2001». Тез. докл. – М. 2001. – С.137.
5. Кондрашова Н.Н., Фомина Т.В., Герасева Е.А., Чайковская Е.В., Швехгеймер М.-Г.А. Взаимодействие хлоридов 4-(-4-оксикарбонил-хинолил-2)фенилдиазониев с соединениями, содержащими активированную группу CH_2 . // Межвузовская научно-техническая конференция аспирантов и студентов «Молодые ученые – развитию текстильной промышленности». Тез. докл. – Иваново – 2002. – С.295.
6. Кондрашова Н.Н., Бегичев А.Ю., Фомина Т.В., Герасева Е.А., Чайковская Е.В., Швехгеймер М.-Г.А. Синтезы на основе 2-(4-аминофенил)хинолин-4-карбоновых кислот. // Международная студенческая конференция «Фундаментальные науки – специалисту нового века». Тез. докл. – Иваново – 2002. – С.84-85.
7. Швехгеймер М.-Г.А., Кондрашова Н.Н. Синтез новых производных хинолин-4-карбоновой кислоты. // Химия гетероцикл. Соедин. – 2002. - №2. – С.275.

- 8 Швехгеймер М.-Г.А., Кондрашова Н.Н. Синтез новых производных 2-фенилхинолин-4-карбоновой кислоты. // Доклады РАН. – Москва, 2002. – Т.383. - №2. – С.221-223.
- 9 Кондрашова Н.Н., Бегичев А.Ю., Швехгеймер М.-Г.А. Синтез и некоторые превращения 2-(4-аминофенил)хинолин-4-карбоновых кислот. // Сборник научных трудов аспирантов. Выпуск 5.– Москва, 2002. – С.16-19.
- 10 Швехгеймер М.-Г.А., Кондрашова Н.Н. Синтез азосоединений, содержащих ядро хинолин-4-карбоновой кислоты. // Доклады РАН. – Москва, 2003. – Т.391. - №2. – С.207-211.
- 11 Швехгеймер М.-Г.А., Кондрашова Н.Н., Бегичев А.Ю. Синтез 6-(4-гидроксикарбонилхинолил-2)-2-фенилхинолин-4-карбоновой кислоты. // XV международная научно-техническая конференция «Реактив 2002» Тез. докл. –Уфа. – 2002.-С.80.
- 12 Кондрашова Н.Н., Бегичев А.Ю., Швехгеймер М.-Г.А. Синтез производных 6-(4-гидроксикарбонилхинолил-2)хинолин-4-карбоновой кислоты. // Межвузовская научно-техническая конференция аспирантов и студентов «Молодые ученые – развитию текстильной и легкой промышленности» («поиск - 2003») Тез. докл. – Иваново. – 2003. – С.291.
- 13 Швехгеймер М.-Г.А., Кондрашова Н.Н., Фомина Т.В., Герасева Е.А., Чайковская Е.В., Бегичев А.Ю. 2-(4-аминофенил)хинолин-4-карбоновая кислота в реакции с соединениями, содержащими подвижные группы CH_2 . // Всероссийская научная студенческая конференция «Текстиль XXI века». Тез. докл. – Москва. – 2003. – С.49.

ИД №01809 от 17.05.2000

Подписано в печать 21.11.03

Сдано в производство 21.11.03

Формат бумаги 60x84/16 Бумага множ.

Усл.печ.л. 1,0 Уч.-изд.л. 0,75

Заказ 503 Тираж 80