

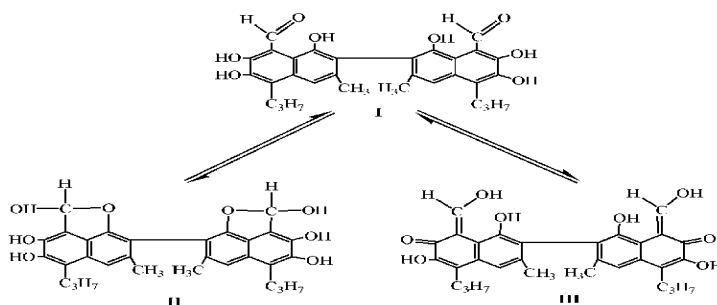
## БИТУМНЫЕ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ГОССИПОЛА

Умурова Ш.Ш., ассистент  
Амонов М.Р., д.т.н., профессор  
Жалилов Ш.Н., магистрант 2 курса  
Бухарский государственный университет  
Республика Узбекистан, г. Бухара

Для хлопкосеющих стран, и особенно для Узбекистана, чрезвычайно важна комплексная переработка продуктов хлопководства, являющаяся основой сельскохозяйственного производства.

Приведены результаты исследований по применению госсипола и его производных в качестве термостабилизатора для повышения термостойкости полиэтилена и других полимеров.

Госсипол является химически активным продуктом, которое проявляет ярко выраженные кислотные свойства, что позволяет реагировать и как фенольное, и как альдегидное соединение. Однако одновременное присутствие  $-\text{OH}$  и  $-\text{C}(\text{O})\text{H}$ - групп и их взаимное влияние несколько изменяют свойства госсипола как фенола и альдегида. Госсипол является 2,2-ди-(1,6,7-триокси-3-метил-5-изопропил-8-альдегидонафтил)ом с двумя таутомерными формами-лактольной (II) и карбонильной (III):



Госсипол содержится в корнях (до 3,0 %) и семенах хлопчатника (до 2,9% массы сухого обезжиренного ядра). Содержание госсипола в семенах зависит от многих факторов, в частности от климатических условий, вегетационных особенностей, минерального питания, влажности почвы, степени зрелости семян и их сортовых различий [1:21-27, 2:26-30, 3:64-66].

Из сырого хлопкового масла госсипол извлекают путем его обработки антралиновой кислотой с последующим гидролизом его из водно-ацетонового экстракта путем высаливания или другими методами.

Полученный экстракт является кристаллическим веществом лимонного цвета, хорошо растворимо в большинстве органических растворителей. Растворимость его тем лучше, чем резче выражена полярность растворителя: практически не растворим в неполярных растворителях, но растворяется в метиловом, бутиловом и изопропиловом спиртах, диэтиленгликоле, ацетоне, феноле, пиридине и нагретом растительном масле. При перекристаллизации из разных растворителей получают различные полиморфные модификации с температурой плавления 457, 472, и 478 К.

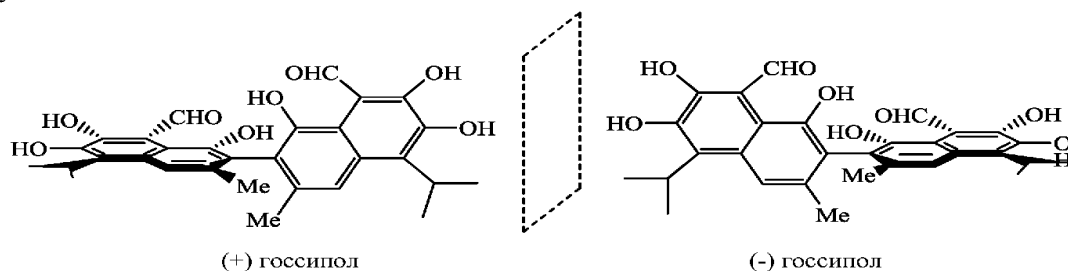
Госсипола в качестве антиоксиданта применяется при окислении различных полимеров, который является более перспективным продуктом. В первую очередь это связано с огромной возобновляемой сырьевой базой для его получения. Для детальной оценки реакционной способности каждой из пронумерованных гидроксильных групп был получен ряд производных метиловых эфиров госсипола.

Следует отметить, что гексаметилгоссипол не оказывает ингибирующего действия на процесс иницированного окисления кумола.

Роль гидроксильных групп, ответственных за ингибирование реакции окисления, удобно начать с тетраметилгоссипола. Окисления кумола в присутствии диметилгоссипола, повидимому, имеет дело с гидроксильными группами, которые отличаются своей реакционной способностью. Госсипол и некоторые его производные как ингибиторы окисления довольно хорошо изучены на примере различных органических веществ, их щелочные растворы, подобно пирогаллолу, хорошо поглощают кислород.

Как известно молекула госсипола в основном состоит из двух одинаковых фрагментов,

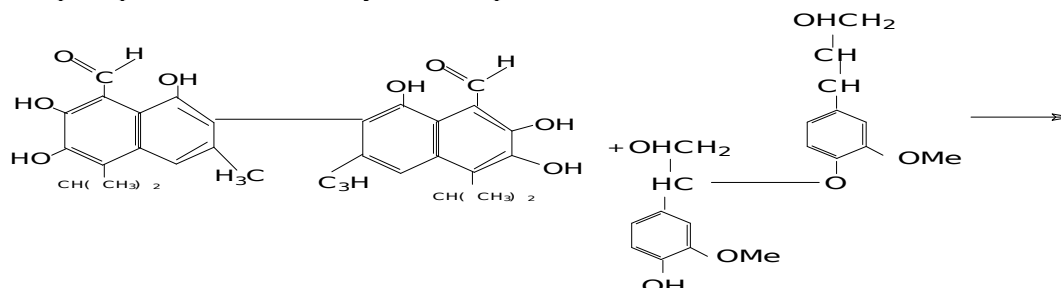
соединенных один с другим одинарной С-С связью и образуют двугранный угол  $\phi$  между плоскостями нафталиновых циклов в среднем близкий к 90°. Госсипол относится к хиральным соединениям, и представляет собой две энантиомерных формы (+)- и (-) - госсипол, который проявляет различный уровень биологической активности. При извлечении госсипола из хлопчатника, который представляет собой рацемическую смесь (+) и (-) госсипола (рисунок 8). Причем (-) энантиомер госсипола превышает по своей активности и токсичности (+) энантиомер и рацемическую смесь.



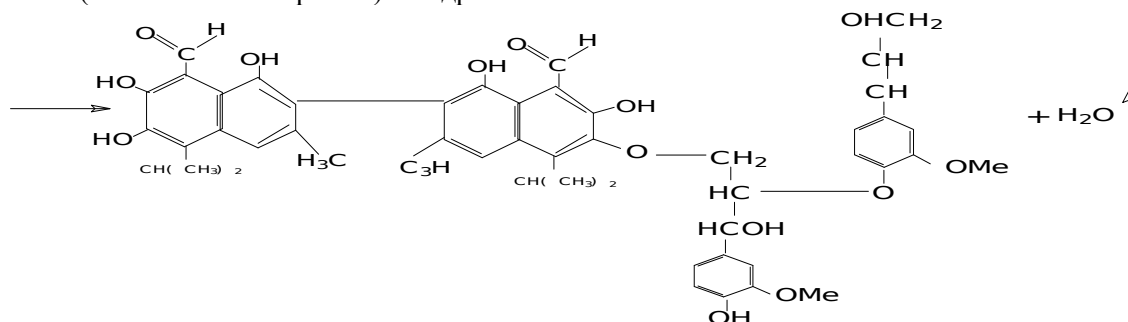
Полярные группы госсипола содержащий - 6 гидроксильных и 2 альдегидных групп придает его растворимость в различных органических растворителях, таких как метанол, этанол, изопропанол, ацетон и т.д.

В госсиполе доминирует альдегидная форма в нерастворенном твердом состоянии в неполярных растворителях, таких как хлороформ, бензол, диоксан, а так же в кислотных средах. Кетольный таутомер присутствует в водных щелочных растворах и не стабилен в нейтральных и кислотных растворителях, где может переходить в альдегидную форму [4:216-227]. Симметричный кетольный таутомер госсипола образует стабильные комплексы с ионами двух и трех валентного железа и цинка, в то время как катионы никеля и меди смещают равновесие в сторону образования лактольной формы.

Исходя из выше указанного следует, что уникальные свойства госсипола открывают широкую возможность для получения композиции полифункционального назначения. Состав композиции содержит госсипол, лигнин - отход гидролизного производства, уротропин и низкосортный битум. В этом случае гидроксильные группы лигнина взаимодействуют с гидроксильными группами, содержащимися в шкале госсипола, и в результате процессов поликонденсации его молекулярная масса увеличивается, а за счет этого улучшается индекс консистенции композиции. Механизм этой реакции можно примерно объяснить следующим образом:



Из результатов эксперимента было установлено, что их концентрация играет важную роль при применении ингредиентов, используемых в модификации шкалы госсипол, в том числе гашеной извести, ГМТА (гексаметилентетрамин) и гидролизного лигнина.



Исходя из результатов проведенного эксперимента, стоит предположить, что при модификации шкалы госсипола желательно принимать концентрацию ГМТА как 3-4% и лигнина как 15-20% от оптимальной концентрации.

Сравнительная характеристика битума модифицированного гудроном госсипола

Показатели	Состав					
	Битум, 100 массовая доля	Госсипо-ловая смола, 50/50	Госсипо-ловая смола, 50/50	Госсипо-ловая смола, 50/50 + гидролизованый лигнин	3-4 вбосеяицеллявая смола, 100 весовая доля + уротропин	Госсипо-ловая смола, 100 весовая доля + уротропин 15-20 весовая доля
Температура смягчения, °С	43	20	65	65	62	45
25°С протяжение, см	73	100	47	47	40	58
Прочность сцепления с бетоном, МПа	0,02	0,01	0,28	0,28	0,3	0,12
25°С глубина погружения иглы мм <sup>-1</sup>	70	90	30	30	25	50

Как видно из приведенной таблицы, что физико-механические характеристики битума улучшаются при использовании модификации шкалы госсипола, входящего в состав битума.

#### ЛИТЕРАТУРЫ:

1. N.S. Ilkevych, B. Brzezinski, G. Schroeder, V.I. Rybachenko V.I., C.Ju. Chotiy, R.A. Makarova and A.F. Dmitruk. The structure and physicochemical properties of gossypol and its imine derivatives // Functionalized molecules - synthesis, properties and application" Edited by V.I. Rybachenko. Donetsk. 2010. P. 9-43.
2. Иванченко В.А., Зацепин В.М., Иванченко И.В. и др. Информационно-аналитическое обеспечение научных исследований по проблемам химической безопасности // Химическая и биологическая безопасность, 2008, №5-6. С. 24-35.
3. Хаитбаев А.Х. Синтез и биологическая активность некоторых алифатических производных госсипола // Universum: Химия и биология: электрон. научн. журн. 2015. № 7 (15)С. 63-67.
4. Кочнев А.М. Модификация полимеров. Казань: КГТУ. 2002. С. -379.

#### ДЕЭМУЛЬГАТОРЫ ДЛЯ РАЗРУШЕНИЯ УСТОЙЧИВЫХ ЭМУЛЬСИЙ ТЯЖЕЛЫХ НЕФТЕЙ