

## ОТЗЫВ

**официального оппонента на диссертацию Мехринигори Булбулназар на тему: «Биохимическая характеристика фенолов растения хлопчатника», представленной на соискание ученой степени доктора философии (PhD)-доктора по специальности 6D060717- Биохимия**

**Актуальность темы диссертации.** Фенолы являются обширным классом веществ вторичного метаболизма растений, которые можно отнести к многофункциональным компонентам. Широко известно об участии фенолов в процессах фотосинтеза, дыхания, роста и развития растений, а также об их роли в формировании защитных механизмов при воздействии различных факторов окружающей среды. Современные подходы и методы выявляют новые свойства этих соединений и связанные с ними функции, в том числе широко исследуется антиоксидантная активность фенольных соединений. Для отбора перспективных генотипов различных сельскохозяйственных культур, в частности в целях получения новых сортов растений хлопчатника с повышенным содержанием фенольных соединений, а следовательно и высоким антиоксидантным потенциалом, необходимо выявление механизмов функционирования антиоксидантной системы растений. В связи с тем, что фенольные соединения выполняют роль антиоксидантов, вполне логичным является выявление роли фенольных соединений в формировании устойчивости растений хлопчатника в различных условиях произрастания. С этой точки зрения представленная Мехринигори Булбулназар диссертационная работа на тему: «Биохимическая характеристика фенолов растения хлопчатника» является **актуальной** и перспективной для Республики Таджикистан, так как хлопчатник является одной из важнейших стратегических культур.

**Целью исследования** являлась разработка оптимальных способов получения фенольных соединений состава различных органов хлопчатника, изучение качественного и количественного состава, онтогенетическая динамика накопления, биохимические свойства и возможности применения

их в практике. Для решения поставленной задачи диссертант решил следующие задачи:

1. Изучение морфофизиологических показателей объектов исследования;
2. Разработка оптимальных способов получения фенольных соединений состава растений хлопчатника;
3. Определение компонентного состава фенольных соединений, выделенных из различных органов хлопчатника в зависимости от фазы онтогенеза и генотипа растений;
4. Изучение динамики накопления фенольных соединений хлопчатника в зависимости от фазы онтогенеза растений;
5. Исследование биохимических свойств фенолов состава различных органов растений хлопчатника;
6. Выявление возможности практического применения полученных фенольных соединений хлопчатника.

**Степень новизны результатов исследования и научных положений, представленных к защите** заключается в том, что в ходе исследования разработаны оптимальные способы получения фенольных соединений состава различных органов (листьев, корней, стеблей и коробочек) хлопчатника; выявлена динамика накопления фенольных соединений у различных генотипов хлопчатника в онтогенезе; изучены некоторые кинетические параметры проявления физико-химических свойств фенольных соединений хлопчатника; доказано, что фенольные соединения растений хлопчатника обладают ярко выраженной, антиоксидантной активностью. Следует отметить, что важным аспектом данного исследования является то, что диссертантом изучены красящие свойства экстрактов фенольных соединений различных сортов растений хлопчатника, и доказана возможность их использования для окрашивания текстильных материалов. Положения диссертации, представленные на защиту, являются обоснованными и корректными.

**Научная и практическая значимость результатов исследования** заключается в том, что установлены сортоспецифичные закономерности онтогенетической динамики накопления, а также широта диапазона компонентного состава фенольных соединений растений хлопчатника. Разработанные соискателем способы выделения фенольных соединений состава хлопчатника могут быть использованы в научной и производственной практике. В ходе проведения исследования автором был получен малый патент РТ (Способ получения красителя из растительного сырья, патент № 957ТТ, 13.04.2018 г.). Экстракты, выделенные из корней хлопчатника и обладающие красящими свойствами, рекомендуются в качестве эффективного красителя в текстильной промышленности.

**Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций,** указанных в диссертации не вызывают сомнений, так как подтверждаются результатами многочисленных полевых и лабораторных опытов на различных формах хлопчатника с использованием ряда современных физико-химических и физиолого-биохимических методов, опыты легко воспроизводимы.

Представленная диссертационная работа изложена на 130 страницах компьютерного текста, состоит из введения, 3-х глав: 1 - обзор литературы, 2 - материалы и методы исследования, 3 - обсуждение результатов, выводов, списка цитируемой литературы, который включает 176 источников, в том числе 25 на иностранном языке, содержит 29 рисунков и 17 таблиц.

**Во введении** (стр. 5–11) обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, отражены научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, представлены положения, выносимые на защиту, указано соответствие паспорту научной специальности, апробация, опубликование результатов и структура диссертации.

**Замечания:**

- 1. Положения, выносимые на защиту слишком многочисленны, было бы корректно объединить некоторые из них для более значимого изложения гипотезы исследования.*
- 2. На стр. 8 и 9 имеется повтор «Соответствия диссертации к паспорту специальности», а также не совсем понятно о соответствии каких глав идёт речь? Нужно было чётко указать параграфы по паспорту специальности ВАК при Президенте РТ.*

**В первой главе (стр. 12- 40)** дан литературный обзор и приведен анализ научных исследований, посвященных характеристике и особенностям онтогенеза растений хлопчатника, приведена очень подробная характеристика, классификация, функции, биосинтез фенольных соединений. В конце главы приведено заключение, обобщающее анализ литературы.

**Замечание:**

- 1. В главе имеют место многочисленные стилистические и орфографические ошибки, например на стр. 13 автор указывает «У них при вегетативном росте в определенных условиях внешней среды ходит непрерывно, в результате чего на одном и том же разным конусам и ярусам бутоны, цветки, а также коробочки разных возрастов» непонятно что подразумевает автор?*

**В экспериментальной части, представляющей 2-ю главу (стр. 41-50),** приведены объекты исследования и методы исследования. Автором подробно представлен довольно широкий круг методов исследования. А также диссертант запланировал разработку способа получения красителя из состава различных органов растений хлопчатника, что указывает на творческий подход и научный потенциал соискателя.

**Замечание:**

1. К сожалению, в данной главе соискатель не указывает как проводилась статистическая обработка полученных результатов, какие методы и подходы были использованы.
2. Также имеют место некорректные выражения, опечатки и ошибки, например на стр. 42 «Выведен в Таджикском научно – исследовательском институте НПО», что подразумевает автор?

В третьей главе (стр. 51-111) изложены и обсуждены данные, полученные в результате экспериментальных исследований в соответствии с целью диссертационной работы. Следует отметить довольно обширный материал этой главы.

Диссертантом разработан оптимальный способ выделения фенольных соединений из растительного сырья на основе состава экстрагента, соотношения сырья и экстрагента, различных температур и продолжительности инкубации.

Автором получены очень интересные данные по распределению водорастворимых фенольных соединений в различных органах исследованных форм хлопчатника и показано, что содержание различных классов фенольных соединений в составе экстрактов из листьев, стеблей и корней имеют выраженную сортовую специфику. У сорта «Хисор» дубильные вещества и халконы встречаются в экстрактах из всех выше указанных органов, флавонолы только в листьях, катехины только в корнях фенолокислоты только в стеблях, а остальные классы: флавоноиды, флавоны, флавононы, ауроны и антоциановые гликозиды отсутствуют. Такая же тенденция характерна для сортов «Мехргон» и «Шарора», разница заключается лишь в том, что халконы у этих сортов наблюдаются только в экстрактах из корней и флавоны которые отсутствовали у сорта «Хисор», встречаются в экстрактах из листьев. У сорта «Фаровон» дубильные вещества встречаются только в экстрактах из листьев, флавоны и флавононы в листьях и стеблях. Сорт «Дусти» отличается тем, что в экстрактах,



полученных из листьев и корней содержатся флавоноиды, которые отсутствуют у других сортов. Автор исследования приходит к заключению, что компонентный состав фенольных соединений растений хлопчатника является весьма разнообразным и их распределение по вегатативным органам вероятнее всего определяется генотипом растения.

Соискателем изучен антиоксидантный потенциал фенольных соединений изученных сортов хлопчатника и показано, что антиоксидантная активность (АОА) изученных сортов имеет генотипический характер, экстракты, полученные из всех органов растений, проявляют антиоксидантную активность, при этом наблюдается различное значение АОА как для разных сортов, так и для различных частей растения одного и того же сорта. Различные значения антиоксидантной активности могут быть обусловлены как количеством фенольных соединений в экстракте, так и их компонентным составом.

Одним из интересных прикладных аспектов данного диссертационного исследования является то, что соискатель рекомендует использовать некоторые сорта хлопчатника в качестве красильных растений, для получения природного красителя в текстильной промышленности.

#### ***Замечания к главе 3:***

- 1. Автор указывает, что «По результатам представленных в таблице 2-5 трудно судить о каких-либо закономерностях качественного и количественного распределения фенольных соединений так как, встречаются много нюансов сортоспецифического характера», и не раскрывает сущности данного предположения.***
- 2. На рисунках 6-10 приведены результаты: Зависимость эффективности экстракции (концентрация экстрактов) от температуры различных сортов хлопчатника, однако имеет место некоторое несоответствие экспериментов, так у сорта Хисор представлены: 1. Водно-спиртовой экстракт 40% -ный; 2. Водный экстракт; 3. Водно - спиртовой 70%-ный экстракт; у сорта Мехргош -***

1. Водно-спиртовой 40 %-ний экстракт; у сорта **Фаровон, Шарора и Дусти** - 1. Водный экстракт 2. Водно-спиртовой 40%-ний экстракт.  
**Почему?**

3. *В ходе исследования, автор приходит к заключению, что содержание различных классов фенольных соединений в составе экстрактов из листьев, стеблей и корней имеют выраженную сортовую специфику, однако не раскрывает или не выдвигает какого либо предположения данного феномена.*

4. *При изучении возможности использования природных красителей полученных из изученных сортов хлопчатника, автор представляет и рекомендует только один сорт «Хисор», почему? В чём преимущества этого сорта?*

В конце главы дано заключение и представлены выводы по результатам диссертации.

**Выводы** соответствуют целям и задачам исследования, отличаются корректностью, лаконичностью и полностью отражают полученные результаты.

В целом, работа выполнена на высоком научном уровне и представляет собой законченное исследование, диссертация изложена чётко и профессионально, хотя и имеются стилистические и орфографические упущения. Сделанные замечания ни в коей мере не уменьшают достоинство и ценность диссертационного исследования Мехринигори Булбулназар.

По материалам диссертации опубликовано 25 научных работ, в том числе, 5 статей в журналах, рецензируемых ВАК при Президенте РТ. Следует отметить, что соискатель Мехринигори Булбулназар является соавтором патента Республики Таджикистан (Малый патент: Мехринигори Б., Гиясов Т.Д., Мирзорахимов К.К. Способ извлечения красителя из растительного сырья / № ТЈ957 (1801195), от 13.04.2018 г.).

**Автореферат диссертации полностью соответствует диссертации.**

## Заключение

Диссертационная работа Мехринигори Булбулназар на тему: «Биохимическая характеристика фенолов растения хлопчатника», представленной на соискание ученой степени доктора философии (PhD)-доктора по специальности 6D060717- Биохимия является законченной, научно-квалификационной работой и по актуальности, новизне, теоретической и практической значимости, обоснованности и достоверности выводов и рекомендаций, а также по публикациям результатов исследования отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК при Президенте Республики Таджикистан, утверждённого постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года, № 267.

Соискатель Мехринигори Булбулназар заслуживает присуждения ученой степени доктора философии (PhD)-доктора по специальности 6D060717- Биохимия.

### Официальный оппонент:

Доктор биологических наук, заместитель директора по науке и образованию Института ботаники, физиологии и генетики растений Национальной академии наук Таджикистана

 Давлятназарова З.Б.

(шифр специальности 03.01.04 - биохимия)

734017, г. Душанбе, ул. Каримова, 27, Институт ботаники, физиологии и генетики растений Национальной академии наук Таджикистана,  
тел. (+992)-919-012321, e-mail: zulfiyad@gmail.com

