

## ОТЗЫВ

официального оппонента о научно-практической ценности диссертации Сайфудинова Ахлиддина Киёмовича на тему «Влияние кинетина на ферментативные активности свободного мультиферментного комплекса цикла Кальвина листьев высших растений», представленной в диссертационном совете 6D.KOA-038 по защите при Таджикском национальном университете на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.01.05 – Физиология и биохимия растений.

### Актуальность проблемы

Вся история земледелия, производства продуктов питания всегда была связана с необходимостью увеличения урожайности и повышения устойчивости к неблагоприятным факторам. Такого рода работы при переходе на оседлый образа жизни основывалась, преимущественно, на эмпирических подходах. В настоящее время, решение существующих проблем основывается на уже установленных защитных механизмах растений на разных уровнях биологической организации от морфо-анатомических до молекулярно-генетических, от строения и защитных функций органов до генов, их экспрессии и регуляции.

Большая роль в процессах дифференциации клеток, росте, формировании различных органов растений, принадлежит гормональному статусу как при оптимальных условиях так и в перестройке метаболизма при стрессах.

Учитывая роль фитогормонов в жизнедеятельности растительного организма на всем протяжении онтогенеза, работа Сайфудинова Ахлиддина Киёмовича «Влияние кинетина на ферментативные активности свободного мультиферментного комплекса цикла Кальвина листьев высших растений», посвященная исследованиям функционирования мультиферментных комплексов, кинетических характеристик энзиматической активности ферментов этого комплекса листьев таких разных по сложности генома растений - арабидопсиса и хлопчатника и влияние на них экзогенного кинетина является весьма актуальной.

**Полнота изложенных основных результатов диссертации в научной печати.** По теме диссертации опубликовано 28 работ, 14 из них, по информации соискателя, входят в перечень ВАК при Президенте Республики Таджикистан, опубликована одна монография и одна методическая разработка. Получено одно авторское свидетельство, оформлено 2 внедрения.

**Оценка содержание работы.** Диссертация написана на русском языке, на 220 страницах компьютерного текста, состоит из введения, 6 глав заключения, выводов, списка цитируемой литературы, включающей в себя 171 источник, приложения, содержит 14 таблиц и 52 рисунка. Во введении приводятся актуальность, степень изученности, цели, задачи, предмет, методы и этапы исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, положения выносимые на защиту и сведения о публикациях и участии на конференциях.

### **Глава 1. Обзор литературы**

В литературном обзора автор приводит обширную информацию об истории открытия фитогормонов, классификации фитогормонов, дает подробную информацию о строении и функциях различных типов фитогормонов – ауксинов, гиббериллинов и т.д. В большом объеме представлена информация о цитокининах - истории исследований цитокининов, их влиянию на физико-химические процессы в растениях, механизме действия, рецепторах, трансдукции сигнала и т.д.

Приводится информация об аллостерической регуляции, надмолекулярной организации ферментов, многоферментных комплексах, функциональных последствиях объединения ферментов, о координированных регуляторных эффектах. Автору удалось, в определенной мере, показать достижения мировой науки в этой области и больших успехах в изучении влияния фитогормонов, в частности цитокининов, на разнообразные физиолого-биохимические процессы.

Во **второй главе** приводится информация о объектах исследования и примененных методов исследований - дается полная характеристика исходного материала.

**В главах 3 – 6** изложены основные результаты диссертационной работы.

Автор вполне обоснованно провел исследования по оптимизации условий для максимальной ферментативной активности мультферментного комплекса листьев арабидопсиса расы Энкхайм и хлопчатника для последующих экспериментов по влиянию кинетина на эти процессы. Важно отметить, что оптимальные реакционные среды для исследованных культур различались по количеству некоторых компонентов, участвующих в ферментативных реакциях.

Установлены оптимальные условия реакционной среды при определении наибольшего активирующего действия кинетина. Установлена общая закономерность для трёх ферментов мультиферментного комплекса

арабидопсиса: наибольшее активирующее действие кинетин оказывал в концентрации 2 мкмоль в 1 мл реакционной среды. Для хлопчатника также определены оптимальные условия для определения максимального влияния кинетина на фосфорибулокиназную и карбоксилазную активность ферментов. Выявлена онтогенетическая зависимость активирующего влияния, оказываемого кинетином на фосфорибулокиназную активность – для значительной активации фосфорибулокиназной активности мульти-ферментного комплекса в фазе цветения растений в сравнении с предыдущими фазами необходимы более высокие концентрации кинетина.

Важно отметить, что полученные результаты позволили обнаружить для мультиферментных комплексов цикла Кальвина в экстрактах из листьев арабидопсиса и хлопчатника специфические для каждого вида растений особенности кинетического поведения каждого в отдельности фермента комплекса.

Полученные данные по онтогенетической зависимости активирующего действия кинетина на ферментативные активности мультиферментного комплекса экстрактов листьев арабидопсиса исходной расы Энкхайм, его мутантов и хлопчатника сорта 108-Ф, механизму действия кинетина в роли аллостерического эффектора, вызывающего координированные конформационные изменения в мультиферментном комплексе, ведущие к возрастанию максимальной скорости рибозо-фосфатизомеразной, фосфорибулокиназной и рибулозобис-фосфаткарбок-силазной реакции, установление оптимальных условий проявления ферментативных активностей мультиферментного комплекса двух культур несомненно являются новыми. Полученные результаты о зависимости эффекта экзогенного кинетина на растения от генотипа, фазы развития растений, степени очистки ферментных препаратов и т.д. имеют теоретическое значение и могут быть использованы решения как теоретических так и прикладных задач физиологии и биохимии продукционного процесса растений, устойчивости к стрессам, для оценки продуктивности сельскохозяйственных растений и т.д. Кроме того, их можно рекомендовать для чтения лекций по общим курсам биохимии, физиологии и биотехнологии растений на биологических факультетах ВУЗов.

Цели и задачи диссертационной работы вполне адекватны названию и полученным результатам. Все научные положения, выносимые на защиту обоснованы полученными результатами, достоверность которых подтверждается проведенным статистическим анализом.

При общей положительной оценке выполненной диссертационной работы, считаю необходимым отметить некоторые недостатки:

1. Литературный обзор довольно большого объема содержит, в некоторых случаях, общеизвестную информацию о фитогормонах их функциях и т.д., довольно подробно описанных в обзорах и учебниках 20-30 давности и не всегда связана с проблемами, рассматриваемыми в данной работе.

2. Приводятся данные о салициловой кислоте, но источник получения информации не представлен. То же самое касается и некоторых рисунков. – не везде показан источник.

3. Там же приводится информация, в принципе не имеющая отношения к предмету диссертации, например «о защите метаболита и (или) клетки» (стр.78), описание экспериментов по получению трансгенных растений, цитокин чувствительных генах (стр.61-64), рецепторах цитокинина.

4. На мой взгляд много лишней информации при описании объектов исследования. К сожалению, автором не были применены более современные методы, касающиеся анализа белков, ферментативных активностей и т.д.

5. При проведении экспериментов по оптимизации реакционных сред использовались различные параметры - в одном случае в реакционной среде анализировалось количество белка, рибозо-5-фосфата, АТФ и углекислоты, в другом добавлялся временной параметр.

6. Имеются грамматические и стилистические погрешности.

Отмеченные замечания не умаляют значимость выполненной работы.

Считаю необходимым отметить следующее – и в литературном обзоре и в обсуждении полученных результатов мало зарубежных работ последних лет, опубликованных по теме диссертации. Кроме того недостатком диссертанта является отсутствие статей в авторитетных зарубежных цитируемых журналах. Это скорее можно рассматривать как пожелание в дальнейших исследованиях.

#### **Заключение**

Таким образом, диссертационная работа **Сайфудинова Ахлиддина Киёмовича на тему «Влияние кинетина на ферментативные активности свободного мультиферментного комплекса цикла Кальвина листьев высших растений»** является законченным научно-квалификационным трудом. При проведении большой и сложной в методическом плане работы автором обобщены и проанализированы результаты многолетних исследований. Содержание диссертации и публикаций по теме диссертации свидетельствует о большом личном вкладе автора в решение данной научной проблемы.

Выводы корректные, отражают основное содержание диссертации. Текст автореферата вытекает из основного содержания диссертации.

По своей научной новизне, актуальности, практической значимости и объема выполненных исследований, методическому подходу работа отвечает всем требованиям раздела 3, пунктом 31,34 «Порядок присуждения ученых степеней» утвержденного постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года, № 267, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора биологических наук, а ее автор заслуживает присуждения искомой степени доктора биологических наук по специальности 03.01.05 - Физиология и биохимии растений.

**Официальный оппонент:**

Доктор биологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории генетики, селекции и семеноводства зерновых культур  
**Усманов Рустам Махмудович**

Подпись д.б.н., профессора Усманова Рустама Махмудовича

«Заверяю»

Начальник отдела кадров ИГЭБР АН РУз.



Контактная информация: Институт генетики и экспериментальной биологии растений Академии наук РУз

Адрес: 111208, Республика Узбекистан, Ташкентская область, Кибрайский район, ул. Юкори-юз, дом 266, , Тел: (71)2642223