

УТВЕРЖДАЮ:

Декан Биологического факультета



/И.А.Тихонович_/

«_14_ августа_2023_»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Санкт-Петербургского университета по диссертации Леоновой Татьяны Сергеевны «Исследование влияния засухи на метаболизм и пищевые свойства семян гороха (*Pisum sativum* L.) с помощью экспериментальных моделей осмотического стресса», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.4. Биохимия

Актуальность темы исследования

Диссертация Т. С. Леоновой посвящена изучению изменений биохимических и физиологических свойств семян гороха, наблюдаемых в результате воздействия засухи на стадии созревания семян.

В настоящее время засуха является следствием изменения климата и одним из наиболее существенных факторов, ограничивающих продуктивность сельскохозяйственных культур и, в конечном счете, продовольственную безопасность. При этом, процессы, происходящие в растениях в условиях засухи, и реакция растений на обезвоживание сильно зависят от степени и продолжительности засухи, а также от вида, сорта и стадии развития растений. В конечном итоге эти процессы могут привести к снижению как количества, так и качества урожаев сельскохозяйственных культур. Кроме того, доказано, что осмотический стресс влияет на все стадии жизненного цикла растений – от прорастания семян до развития побегов и корней, образования цветков и размножения. Однако воздействие засухи в период развития и созревания семян, особенно критично для всех сельскохозяйственных культур. На этом этапе происходят важнейшие физиологические процессы, обеспечивающие транспорт различных веществ в семена, а также многочисленные метаболические процессы. В силу этих причин засуха, имеющая место в период развития семян, может вызывать изменения их химического состава наряду с изменением их размеров и массы.

Таким образом, тема данной выпускной квалификационной работы, направленная на изучение влияния засухи на биохимические и физиологические характеристики семян бобовых культур, имеет большое значение, особенно принимая во внимание их важнейшую роль в качестве источника белка в ежедневном рационе питания человека. Понимание этой динамики приобретает решающее значение для разработки стратегий снижения потерь урожая в экосистемах, характеризующихся дефицитом влаги.

Научная новизна исследования

В настоящее время, данные об особенностях влияния засухи на бобовые растения и, в частности, на биохимические и физиологические характеристики формирующихся семян, весьма противоречивы и фрагментарны, что определяет необходимость дальнейшего проведения экспериментов по данной тематике. В связи с этим исследование, направленное на оценку экспериментальных моделей для изучения влияния засухи на формирование и биохимические особенности семян у бобового растения гороха *Pisum sativum* L., обладает необходимой для диссертационной работы новизной. Полученные данные вносят вклад в понимание физиологических механизмов, лежащих в основе стресс-ответа растений, и являются потенциальными маркерами для оценки засухоустойчивости и качества семян.

Личное участие автора в получении результатов

Основные экспериментальные результаты были получены Татьяной Сергеевной лично или при её непосредственном участии. Часть работы с клеточными культурами, эксперименты с семенами, в том числе выделение белка и гидролиз были выполнены в СПбГУ. Еще одна часть работы с клеточными культурами проводилась в Научно-исследовательском институте гигиены, профпатологии и экологии человека (Санкт-Петербург) при поддержке Н. Ю. Роговской и В. Н. Бабакова. Эксперименты с растениями, биохимические тесты и метаболомный анализ были проведены в Институте биохимии растений ассоциации Лейбница (г. Галле, Германия), в котором Татьяна Сергеевна проходила стажировку в рамках совместной программы академических обменов СПбГУ – DAAD «Дмитрий Менделеев».

Достоверность и надежность результатов исследования

Диссертационная работа выполнена на самом высоком методическом уровне с использованием современных аналитических методов, адекватных поставленным задачам. Полученные с применением этих методов результаты строго документированы. Все эксперименты были выполнены с несколькими биологическими повторностями, что обеспечивает достоверность полученных результатов.

В конце диссертации приведены 8 выводов, которые логично вытекают из основных материалов диссертации. Все выводы основываются на глубоком анализе и обобщении результатов работы и отражают суть проведенных исследований.

Теоретическая и практическая значимость работы

Полученные результаты расширяют знания о физиологических и биохимических аспектах реакции гороха *Pisum sativum* L. на засуху, углубляя понимание механизмов адаптации растений к дефициту воды и стрессу. Изучение засухи при созревании семян помогает лучше оценить влияние водного дефицита на этот процесс, важный для урожайности и качества продукции. Это, в свою очередь, может способствовать разработке стратегий увеличения засухоустойчивости культурных растений и улучшению сельскохозяйственной практики.

С практической точки зрения результаты исследования могут применяться в двух направлениях. Модель осмотического стресса с использованием ПЭГ в агаровой среде предоставляет инструмент для изучения засухи в контролируемых условиях, что помогает выявить маркеры засухоустойчивости и создать устойчивые сорта. Кроме того, предложенная модель осмотического стресса с использованием ПЭГ в гидропонной системе позволяет имитировать засуху при созревании семян, помогая разрабатывать стратегии улучшения урожайности.

Итоговое исследование раскрывает механизмы устойчивости к засухе, адаптируя модели осмотического стресса к сельскохозяйственным растениям, способствуя пониманию реакции растений на засуху и выявлению потенциальных маркеров для оценки устойчивости и качества семян.

**Полнота изложения материалов диссертации
в работах, опубликованных соискателем**

В опубликованных к настоящему времени статьях отражены все основные положения представленной диссертационной работы.

1. Леонова Т.С., Вихнина М.В., Гришина Т.В., Леонова Л.Е., Фролов А.А., Романовская Е.В. Влияние конечных продуктов глубокого гликирования на клеточные процессы // Международный научно-исследовательский журнал. 2018. Т.12. №78. С.185-194. DOI: 10.23670/IRJ.2018.78.12.034
2. Leonova T., Vikhnina M., Grishina T., Leonova L., Frolov A., Romanovskaya E. Influence of Advanced Glycation End Products on Cellular Processes // International Research Journal. 2018. Vol. 12. №78. P. 185-194. DOI: 10.23670/IRJ.2018.78.12.034
3. Leonova T., Popova V., Tsarev A., Henning C., Antonova K., Rogovskaya N., Vikhnina M., Baldensperger T., Soboleva A., Dinastia E., Dorn M., Shiroglasova O., Grishina T., Balcke G. U., Ihling C., Smolikova G., Medvedev S., Zhukov V. A., Babakov V., Tikhonovich I. A., Glomb M. A., Bilova T., Frolov A. Does protein glycation impact on the drought-related changes in metabolism and nutritional properties of mature pea (*Pisum sativum* L.) seeds? // International Journal of Molecular Sciences. 2020. Vol. 21. №2. #567. DOI:10.3390/ijms21020567.

Ценность научных работ соискателя

Две статьи соискателя опубликованы в международных журналах, рецензируемых в базах данных WoS и Scopus, третья статья опубликована в международном журнале, рецензируемом в базе данных eLIBRARY.

Соответствие диссертации специальности.

Диссертационное исследование Т. С. Леоновой «Исследование влияния засухи на метаболизм и пищевые свойства семян гороха (*Pisum sativum* L.) с помощью экспериментальных моделей осмотического стресса» по проблематике, набору поставленных задач и используемым методам полностью соответствует специальности 1.5.4. Биохимия.

Заключение

Диссертация «Исследование влияния засухи на метаболизм и пищевые свойства семян гороха (*Pisum sativum* L.) с помощью экспериментальных моделей осмотического стресса» Леоновой Татьяны Сергеевны может быть рекомендована к защите в СПбГУ на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.4. Биохимия.

И.о. зав. кафедрой биохимии СПбГУ,
д.б.н., проф., член-корр. РАН



О. В. Шамова