Отзыв на автореферат диссертации Миловской Ирины Георгиевны «Плазматическая мембрана как компонент первичного восприятия холодового стресса у растений томата», представленной на соискание учёной степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.21 — *Физиология и биохимия растений.*

Диссертационная работа посвящена изучению механизмов восприятия холодового стресса у высших растений, в частности исследованию роли текучести плазматической мембраны в первичной рецепции низких положительных температур у томата. Выбранная тема является актуальной и востребованной как с фундаментальной, так и с прикладной точки зрения, поскольку низкотемпературный стресс является одним из ключевых факторов, ограничивающих рост, развитие и продуктивность сельскохозяйственных культур. В условиях расширения сельскохозяйственного производства в регионах с неблагоприятными климатическими условиями особое значение приобретает понимание механизмов холодоустойчивости растений.

Автором поставлена четкая цель — установить возможную связь между текучестью плазматической мембраны и первичным восприятием холодового воздействия. Для достижения данной цели сформулирован комплекс задач, включающих оценку физиологических, молекулярных и биохимических параметров, а также сравнительный анализ различных генотипов томата, отличающихся по уровню устойчивости к холоду. Следует отметить, что структура исследования логична и последовательна, а поставленные задачи полностью соответствуют заявленной цели.

Работа выполнена с использованием современного методического подхода. Автор применяет широкий спектр методов — от физиологических (оценка фотосинтетической активности, утечка электролитов) до молекулярно-генетических (анализ экспрессии генов семейства CBF) и биофизических (оценка текучести мембран методом электронного парамагнитного резонанса). Такой комплексный подход обеспечивает достоверность полученных результатов и позволяет рассматривать исследуемую проблему на разных уровнях организации живой системы.

Особый интерес представляют результаты сравнительного анализа трёх генотипов томата. В работе убедительно показано, что дикий вид *Solanum lycopersicoides* обладает значительно более высокой устойчивостью к холодовому стрессу по сравнению с культурными сортами. Это подтверждается как физиологическими показателями (сохранение фотосинтетической активности, отсутствие значительной утечки электролитов), так и молекулярными данными (характер экспрессии генов CBF). Установлено, что устойчивость к холоду связана с особенностями липидного состава мембран, в частности с повышенным содержанием ненасыщенных жирных кислот.

Научная новизна работы заключается в том, что автором впервые проведено комплексное исследование взаимосвязи текучести плазматической мембраны и холодоустойчивости у томата. Показано, что мембрана холодоустойчивого вида характеризуется большей стабильностью текучести при изменении температуры. Полученные данные позволяют рассматривать изменение физического состояния мембраны как один из возможных первичных механизмов восприятия холодового сигнала. Этот вывод является важным вкладом в развитие представлений о ранних этапах стрессового ответа растений.

Отдельного внимания заслуживают результаты, полученные с использованием метода электронного парамагнитного резонанса. Показано, что температурная зависимость текучести мембран существенно различается у устойчивых и чувствительных генотипов: у холодоустойчивого вида изменения происходят более плавно, что свидетельствует о большей «буферной ёмкости» мембран. Данный факт имеет

принципиальное значение для понимания механизмов адаптации растений к неблагоприятным условиям среды.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования полученных результатов при разработке стратегий селекции холодоустойчивых сортов растений. Выявленные особенности липидного состава и функционирования мембран могут служить маркерами устойчивости и использоваться в прикладных исследованиях.

Следует отметить, что автор демонстрирует высокий уровень владения современными методами исследования, умение грамотно планировать эксперимент и корректно интерпретировать полученные результаты. Работа написана в научном стиле, логично структурирована и содержит достаточное количество иллюстративного материала.

В качестве замечаний можно указать на некоторую избыточную детализацию отдельных разделов, а также на ограниченность обсуждения альтернативных гипотез восприятия холодового сигнала. Кроме того, в тексте встречаются отдельные стилистические неточности. Однако указанные замечания носят частный характер и не снижают общей высокой оценки работы.

В целом диссертационная работа представляет собой завершённое научное исследование, обладающее научной новизной, теоретической и практической значимостью. Полученные результаты являются достоверными и хорошо обоснованными.

Диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 1.5.21 — Физиология и биохимия растений, а её автор Миловская Ирина Георгиевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук.

По уровню методического исполнения, значимости полученных результатов и обоснованности сделанных выводов, а также с учётом публикаций автора в рецензируемых научных изданиях, можно сделать вывод, что представленная к защите диссертационная работа «**Плазматическая мембрана как компонент первичного восприятия холодового стресса у растений томата**» полностью соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней».

Доктор биологических наук (03.00.02 - биофизика; 03.00.12 — физиология и биохимия растений), доцент, заведующий кафедрой биофизики Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского"
603022, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 23, корп. 1
Тел: +79103883799
E-mail: v.vodeneev@ibbm.unn.ru

Я, **Воденеев Владимир Анатольевич** согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для проведения процедуры защиты диссертации
И. Г. Миловской.

«24» апреля 2026 **В.А. Воденеев**

Управление кадров № 4

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского
Подпись удостоверяю
«24» апреля 2026 г.
Сотрудник УК