

Моя профессиональная  
карьера

ISSN

INTERNATIONAL  
STANDARD  
SERIAL  
NUMBER

ISSN

2782-4365

Проверить  
номер:



Научно-образовательный электронный журнал

# ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ

Выпуск №66-3 (том 1)  
(сентябрь, 2025)



Google  
Scholar

Проверить индексацию статьи. Сайт: [mpcareer.ru/google](http://mpcareer.ru/google)



Периодичность выпуска: 1 раз в неделю  
Сайт: [mpcareer.ru/oinv21veke](http://mpcareer.ru/oinv21veke). Почта: [obrmpcareer@mail.ru](mailto:obrmpcareer@mail.ru)



Международный научно-образовательный  
электронный журнал  
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ»

ISSN 2782-4365

УДК 37

ББК 94

**Международный научно-образовательный электронный журнал  
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ». Выпуск №66-3 (том 1) (сентябрь,  
2025). Дата выхода в свет: 22.09.2025.**

Сборник содержит научные статьи отечественных и зарубежных авторов по экономическим, техническим, философским, юридическим и другим наукам.

Миссия научно-образовательного электронного журнала «ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ» состоит в поддержке интереса читателей к оригинальным исследованиям и инновационным подходам в различных тематических направлениях, которые способствуют распространению лучшей отечественной и зарубежной практики в интернет пространстве.

Целевая аудитория журнала охватывает работников сферы образования (воспитателей, педагогов, учителей, руководителей кружков), школьников, студентов, интересующихся вопросами, освещаемыми в журнале.

Материалы публикуются в авторской редакции. За соблюдение законов об интеллектуальной собственности и за содержание статей ответственность несут авторы статей. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

© ООО «МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА»

© Коллектив авторов

Гошаева Айсенем ПРОБЛЕМА ЩЁЛОЧИ: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ	215
Муминов, Шыхиева Айнур, Чарыева Гулджерен, Матниязова Гулистан ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В ОБУЧЕНИИ: ПРИМЕНЕНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ КОМПЛЕКСОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВУЗАХ	218
Дурдыева Майя, Миве Нурыева БОТАНИЧЕСКИЙ ПОРТРЕТ ТИМЬЯНА: ВИДЫ, ОСОБЕННОСТИ И ВЫРАЩИВАНИЕ	221
Машрыков Азат, Реджепов Ханджар, Тойлыев Юсуп ВЫРАЩИВАНИЕ ЛИМОНА В ЗАКРЫТЫХ ТЕПЛИЦАХ	224
Реджебова Махри, Какаева Мамаджан, Беглиева Сахыдурсун, Матсапаева Гунеш МАШ: ИСТОРИЯ, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ	227
Реджебова Махри, Бабаева Аннагул, Аллабердыев Атамурат, Оразов Эзиз СЕКРЕТЫ МАША: КАК МАЛЕНЬКОЕ ЗЕРНО ПОКОРИЛО ВЕСЬ МИР	230
Артыкова Айджемал МЕХАНИЗМЫ И ТЕХНОЛОГИИ СНИЖЕНИЯ ЩЁЛОЧНОСТИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА	233
Оразбаева Марал, Кулыев Джембарберди, Халлыев Шатлык ПШЕНИЦА В РУКАХ ЧЕЛОВЕКА: КАК СЕЛЕКЦИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ИЗМЕНИЛИ ХЛЕБ	237
Оразбаева Марал, Аннасапаров Байраммаммет, Реджепов Ханджан ПШЕНИЦА ПОД ДАВЛЕНИЕМ: ПОСЛЕДСТВИЯ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГЛАВНУЮ ЗЕРНОВУЮ КУЛЬТУРУ	241
Гозел Реджепова, Тулеков Аймурат, Хасанова Бибихаджар, Мередов Ахмет ЦИТРУСОВЫЕ: СОЛНЕЧНЫЕ ПЛОДЫ НА СТРАЖЕ НАШЕГО ЗДОРОВЬЯ	244
Башимова Айшат, Овлягулиев Агамырат, Шамурадова Айгул, Нурмухаммедова Махым СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ: ОТ ЛУЧЕЙ К ПОЛЬЗЕ	248
Бабагелдиева Айнабат, Аманова Енеджан, Азадов Атагелди МЕХАНИЗМЫ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ К АБИОТИЧЕСКИМ СТРЕССАМ: ОТ МОЛЕКУЛЯРНОГО ДО КЛЕТОЧНОГО УРОВНЯ	252

**ФИО автора(-ов):** *Бабагелдиева Айнабат, преподавательница Туркменского сельскохозяйственного университета имени С.А.Ниязова*

*Аманова Енеджан, студентка Туркменского сельскохозяйственного университета имени С.А.Ниязова*

*Азадов Атагелди, студент Туркменского сельскохозяйственного университета имени С.А.Ниязова*

**Название публикации:** «МЕХАНИЗМЫ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ К АБИОТИЧЕСКИМ СТРЕССАМ: ОТ МОЛЕКУЛЯРНОГО ДО КЛЕТОЧНОГО УРОВНЯ»

**Аннотация:** Растения, будучи неподвижными организмами, постоянно сталкиваются с абиотическими стрессами, такими как засуха, засоление, экстремальные температуры и воздействие тяжёлых металлов. Способность адаптироваться к этим условиям является ключевой для их выживания и продуктивности. В данной статье мы рассматриваем физиологические и молекулярные механизмы устойчивости растений, от изменения экспрессии генов до синтеза защитных метаболитов. Особое внимание уделяется клеточным и субклеточным реакциям, обеспечивающим гомеостаз в стрессовых условиях. Понимание этих механизмов критически важно для селекции stress-resistant сельскохозяйственных культур.

**Ключевые слова:** абиотический стресс, физиология растений, устойчивость, засуха, засоление, фитогормоны, метаболизм, генная инженерия, адаптация.

Растениям, в отличие от животных, не под силу избежать неблагоприятных условий окружающей среды. Поэтому в процессе эволюции они выработали сложные и многоуровневые механизмы адаптации, которые позволяют им выживать и функционировать в условиях абиотических стрессов. К абиотическим факторам относятся засуха, засоление, высокие и низкие температуры, дефицит питательных веществ, избыток света, а также присутствие токсичных элементов. Ответная реакция растения на стресс начинается на

молекулярном уровне и проявляется на клеточном и организменном уровнях. Ответная реакция растения на стресс начинается с восприятия сигнала. Сенсорные белки на клеточной мембране или внутри клетки распознают изменения в окружающей среде и запускают каскад сигнальных путей. Это один из самых быстрых и эффективных ответов. При стрессе активируются определённые гены, которые кодируют белки, участвующие в защитных реакциях. Эти белки помогают клетке справиться с негативными последствиями стресса. Например, при засухе активируются гены, ответственные за синтез белков, участвующих в регулировании водного баланса. Растения синтезируют широкий спектр органических соединений, называемых метаболитами, которые играют ключевую роль в защите. К ним относятся:

- Осмопротекторы: Такие соединения, как пролин, бетаин и сахара, накапливаются в цитоплазме клетки, помогая поддерживать осмотическое давление и защищая ферменты от обезвоживания.
- Антиоксиданты: Стресс часто приводит к образованию активных форм кислорода (АФК), которые повреждают клеточные компоненты. Растения синтезируют антиоксиданты (витамин С, глутатион), чтобы нейтрализовать АФК и предотвратить окислительный стресс.

В ответ на стресс в растении меняется баланс фитогормонов. Абсцизовая кислота (АБК) играет ключевую роль в ответе на засуху: она вызывает закрытие устьиц, что снижает потерю воды. Молекулярные изменения приводят к адаптациям на клеточном и тканевом уровнях, которые обеспечивают выживание растения. При низких температурах мембраны могут стать жёсткими, что нарушает их проницаемость. Растения изменяют состав липидов в мембранах, увеличивая долю ненасыщенных жирных кислот, что сохраняет текучесть мембраны даже в холоде. Это снижает транспирацию (испарение воды), но также ограничивает поглощение углекислого газа для фотосинтеза. Восковой слой на листьях, который снижает испарение. Понимание этих механизмов имеет огромное значение для сельского хозяйства. Селекция и

генная инженерия позволяют создавать новые сорта культурных растений, которые обладают повышенной устойчивостью к стрессам. Например, учёные могут переносить гены, ответственные за синтез осмопротекторов, из диких, устойчивых видов в культурные. Это позволяет выращивать сельскохозяйственные культуры в условиях, которые ранее считались непригодными. Способность растений выдерживать абиотические стрессы — это результат сложной и интегрированной системы защитных механизмов, работающих на всех уровнях: от молекулярного до физиологического. Растения не просто "терпят" стресс, они активно отвечают на него, используя целую "армию" белков, гормонов и метаболитов. Изучение этих механизмов не только расширяет наше понимание биологии, но и даёт в руки учёных и агрономов мощные инструменты для решения одной из главных проблем современного сельского хозяйства — повышения устойчивости культур в условиях изменяющегося климата.

#### Список использованной литературы

1. Иванов, А. А. *Физиология растений: курс лекций*. Москва: Наука, 2020.
2. Комарова, Л. И. *Устойчивость растений к абиотическим стрессам*. Минск: Вышэйшая школа, 2018.
3. Taiz, L., & Zeiger, E. *Plant Physiology and Development*. Sinauer Associates, 2010.
4. Lichtenthaler, H. K. *Stress and Adaptation in Plants*. Springer, 2007.
5. Bradford, M. S., & van der Woude, W. L. *The Plant Cell Wall: Structural and Developmental Biology*. John Wiley & Sons, 2019.
6. Hasegawa, P. M., Bressan, R. A., Zhu, J. K., & Bohnert, H. J. *Plant Cellular and Molecular Responses to High Salinity*. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, 2000, 51, 463-499.
7. Jones, M., & O'Toole, J. *Drought and Plant Production*. Springer, 2006.