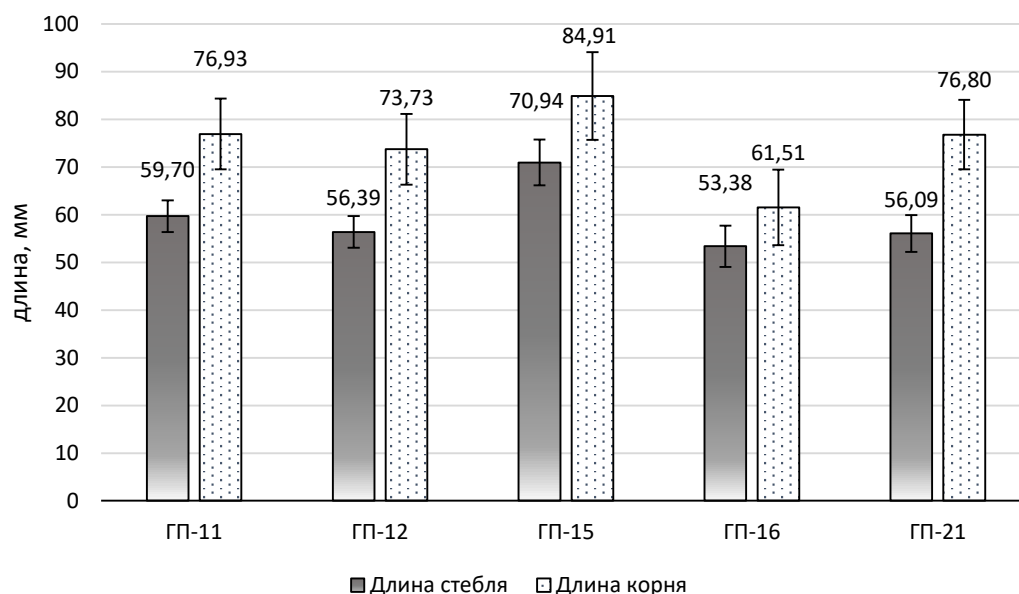


морфометрических показателей отмечены нами в варианте с загрязнением почвы свинцовой золой.



**Рисунок 2 – Длина корня и стебля *Raphanus sativus* L. в условиях почв некоторых урбанизированных территорий г. Бреста под влиянием гуминового препарата**

Исследование выполнено в рамках задания 1.02 подпрограммы «Природные ресурсы и их рациональное использование» ГПНИ «Природные ресурсы и окружающая среда» на 2021–2025 гг. НИР «Оценка гумусового состояния и биологической активности почв урбанизированных территорий с различной техногенной нагрузкой» (№ ГР 20211453 от 20.05.2021).

УДК 581.143.6

**КАРУНОС А.С.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Ленивко С.М., канд. биол. наук, доцент

## **О ПЕРСПЕКТИВНОСТИ МИКРОКЛОНАЛЬНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ОРХИДНЫХ**

*Ключевые слова:* Орхидные, соматический эмбриогенез, тидиазурон.

*Аннотация.* Выполненное исследование по гормональной регуляции морфогенеза в асептической асимбиотической культуре *in vitro* эксплантов *Phalaenopsis hybridum hort.* позволило установить наиболее эффективные концентрации тидиазулона, тем самым положило основу для создания системы результативной мультипликации микрорастений орхидных.

Одно из крупнейших семейств растений Орхидные (*Orchidaceae*) представлено 900 родами и 27800 видами. Количество искусственно выведенных гибридов превышает 200000 [1]. Флора Беларуси насчитывает 36 видов и 19 родов из семейства Орхидные. Все виды орхидных охраняются, а 21 вид включен в Красную Книгу Республики Беларусь [2]. Введение представителей орхидных в асептическую культуру, оптимизация процессов их онтоморфогенеза в условиях *in vitro* и *ex vitro* представляется перспективным, поскольку может выступить как один из подходов по охране уязвимых таксонов орхидных, а также будет способствовать пополнению ассортимента декоративного растениеводства. Нарботанный нами практический опыт по микроклональному размножению растений показывает, что для каждого вида нужно подбирать индивидуальные параметры регуляторов роста и состава питательной среды, разрабатывать оптимальный регламент онтоморфогенеза.

Цель – разработка типовой модели реализации тотипотентности клеток растительных тканей представителей семейства Орхидные посредством индукции прямого соматического эмбриогенеза.

Листья и фрагменты корня асептических сеянцев фаленопсиса гибридного (*Phalaenopsis hybridum hort.*) были использованы в качестве эксплантов. Пассажи эксплантов проводился на модифицированную питательную среду по прописи Мурасиге и Скута, содержащую макро- и микроэлементы в половинной концентрации. Каждый вариант опыта с добавлением в качестве морфорегулятора фитогормона тидиазурона (TDZ) в количестве 0,5, 1, 2 и 3 мг/л состоял из трех повторностей по 5 эксплантов. Индукция морфогенеза проводилась при отсутствии освещенности и постоянной температуре 24 °C на протяжении 60 дней. Морфогенетическая реакция эксплантов фиксировалась дважды, через 30 и 60 дней с помощью бинокулярного микроскопа МБС-10. Статистические расчеты проводились с использованием MS Excel. Уровень достоверной значимости различий между вариантами эксперимента оценивался при  $P \leq 0,05$ .

На первом этапе проводимых исследований решалась задача по определению оптимальной концентрации TDZ для индукции прямого соматического эмбриогенеза на эксплантах *Phalaenopsis hybridum hort.* (таблица).

Частоты ответной морфогенетической реакции в виде формирования эмбриоидов на срезах тканей апикальных листьев были существенно выше для вариантов опыта с концентрациями 1, 2 и 3 мг/л TDZ по сравнению с TDZ в концентрации 0,5 мг/л. При этом высокие показатели на 30 и 60 день культивирования на уровне 54 % и 74 % соответственно зарегистрированы в вариантах опыта с TDZ в концентрациях 2 и 3 мг/л. Частота эмбриогенеза на средних листьях была существенно выше в варианте опыта с TDZ в

концентрации 3 мг/л на 60 день культивирования по сравнению с TDZ в концентрации 0,5 мг/л и составляла  $79,0 \pm 10,5$  %. Базальные листья, используемые в качестве эксплантов, существенно не различались по частоте морфогенетического отклика на испытанные концентрации TDZ.

Таблица – Частота формирования эмбриоидов (%) под влиянием различных концентраций тидиазурона у эксплантов *Phalaenopsis hybridum hort.*

Тип экспланта	Концентрация TDZ, мг/л				Время
	0,5	1	2	3	
Апикальный лист	37,0±12,5	46,0±12,9	54,0±12,9	53,3±12,9	30 сутки
	26,7±11,4	62,0±12,5*	74,0±11,3*	73,3±11,4*	60 сутки
Средний лист	30,0±11,8	41,0±12,7	47,0±12,9	49,0±12,9	30 сутки
	42,0±12,7	57,0±12,8	68,0±12,0	79,0±10,5*	60 сутки
Базальный лист	20,0±10,3	32,0±12,0	35,0±12,3	45,0±12,8	30 сутки
	30,0±11,8	43,0±12,8	56,0±12,8	59,0±12,7	60 сутки
Апикальный фрагмент корня	32,0±12,0	43,0±12,8	49,0±12,9	53,3±12,9	30 сутки
	26,7±11,4	59,0±12,7	71,0±11,7	73,3±11,4*	60 сутки
Средний фрагмент корня	40,0±12,6	49,0±12,9	57,0±12,8	62,0±12,5	30 сутки
	50,0±12,9	67,0±12,1	79,0±10,5*	85,0±9,2*	60 сутки
Базальный фрагмент корня	40,0±12,6	61,0±12,7	65,0±12,3	64,0±12,4	30 сутки
	60,0±12,5	78,0±10,7	84,0±9,5*	92,0±7,0*	60 сутки

Примечание – \* – различия достоверны при  $P \leq 0,05$ .

Частота эмбриогенеза апикального фрагмента корня была существенно выше для варианта опыта с TDZ в концентрации 3 мг/л на 60 день, по сравнению с TDZ в концентрации 0,5 мг/л, и составляла  $73,3 \pm 11,4$  %. Высоким оказался регистрируемый показатель и в варианте опыта с TDZ в концентрации 2 мг/л ( $71,0 \pm 11,7$  %), однако статистически его достоверность не была установлена. Средние фрагменты корня оказались существенно морфогенетически активной при содержании TDZ в количестве 2 и 3 мг/л. Так частота зафиксированной морфогенетической реакции была на уровне  $85,0 \pm 9,2$  % в варианте с TDZ в концентрации 3 мг/л и  $79,0 \pm 10,5$  % в варианте с TDZ в концентрации 2 мг/л на 60 день культивирования. Аналогичная реакция наблюдалась у базальных фрагментов корней фаленопсиса с максимумом частоты ( $92,0 \pm 7,0$  %) в варианте опыта с TDZ в концентрации 3 мг/л на 60 день культивирования.

Таким образом, установлено усиление морфогенетической активности при повышении концентрации TDZ – синтетического регулятора с цитокининовым типом действия – с 0,5 до 3 мг/л, при этом значительно более высокий морфогенный отклик зафиксирован под влиянием TDZ в концентрациях 2 и 3 мг/л, что свидетельствует об их эффективности. Полученные нами результаты исследований регуляции морфогенеза *Phalaenopsis hybridum hort.* будут использованы для моделирования условий результативной мультипликации путем прямого соматического эмбриогенеза в культуре *in vitro* автохтонных видов орхидных флоры Беларуси.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. An update classification of Orchidaceae / M.W. Chase [et al.] // Bot. J. Linn. Soc. –2015. – Vol. 177. – P. 151–174.
2. Красная книга Республики Беларусь: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / гл. редкол. : И.М. Качановский (предс.), М.Е. Никифоров, В.И. Парфенов [и др.]. – 4-е изд. – Минск : Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі. – 2015. – 448 с.

УДК 551.465

**КОРОБЧЕНКОВА К.Д.**

Калининград, Балтийский федеральный университет им. И. Канта  
Научный руководитель – Ульянова М.О., канд. геогр. наук

**ОЦЕНКА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВЗВЕШЕННОГО ВЕЩЕСТВА  
НА ПОВЕРХНОСТИ МОРЯ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ ЮГО-  
ВОСТОЧНОЙ БАЛТИКИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА  
СПУТНИКОВЫХ СНИМКОВ ЗА 2021 ГОД**

*Ключевые слова:* Вислинский залив, вынос, спутниковый мониторинг.

*Аннотация.* На основе спутниковых данных видимого диапазона за 2021 г. были изучены закономерности распространения на поверхности моря прибрежной зоны Калининградской области взвешенного вещества, источниками которого являются вынос из Вислинского залива и реки Висла, материал береговой абразии.

В Балтийское море поступает значительное количество взвешенного вещества (органического и минерального происхождения), которое переносит загрязняющие вещества, адсорбированные на поверхности частиц. Взвесь можно рассматривать как индикатор распространения потенциально загрязненных вод из Вислинского залива в Балтийское море. Важной задачей является изучение плюмов высокопродуктивных вод залива по спутниковым снимкам.

Объектом исследования является система «Вислинский (Калининградский) залив – Балтийское море». Вислинский залив является мелководным, высокопродуктивным, практически пресноводным бассейном и служит буферной зоной между речным стоком (в том числе, крупной реки – Преголи, протекающей через большую часть Калининградской области, в т.ч. г. Калининград) и открытым морем, соединяясь с ним Балтийским проливом. От устья реки Преголя до пролива