

### Библиографический список:

1. Патент № 2794156 С1 Российская Федерация, МПК С12Q 1/6806. Набор олигонуклеотидов для выявления генов устойчивости к тетрациклинам из группы tet у бактерий методом ПЦР с детекцией в режиме «реального времени».-№ 2022118597 : заявл. 07.07.2022 : опубл. 12.04.2023 / О.Е. Иванова, О.В. Прасолова, Е.В. Крылова [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский государственный Центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов». – EDN WSBXDG.
2. PrimerQuest Tool (IDT), URL: <https://eu.idtdna.com/Primerquest/Home/Index>
3. PCR Primer Stats, URL: [http://www.bioinformatics.org/sms2/pcr\\_primer\\_stats.html](http://www.bioinformatics.org/sms2/pcr_primer_stats.html) (дата обращения 01.12.2021)
4. Oligo Analysis Tool, URL: <https://eurofinsgenomics.eu/en/ecom/tools/oligo-analysis.aspx> (дата обращения 01.12.2021)
5. Ye J. et al. Primer-BLAST: a tool to design target-specific primers for polymerase chain reaction //BMC bioinformatics. – 2012. – Т. 13. – №. 1. – С. 134.
6. Okonechnikov K. et al. Unipro UGENE: a unified bioinformatics toolkit //Bioinformatics. – 2012. – Т. 28. – №. 8. – С. 1166-1167
7. Sievers F., Higgins D. G. Clustal omega //Current protocols in bioinformatics. – 2014. – Т. 48. – №. 1. – С. 3.13. 1-3.13. 16.

УДК 58.084.1

### **ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ АСЕПТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ *ALTERNANTHERA REINECKII* BRIQ.**

*Хлебникова Дарья Анатольевна, старший преподаватель кафедры биотехнологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [khlebnikova@rgau-msha.ru](mailto:khlebnikova@rgau-msha.ru)*  
*Чередниченко Михаил Юрьевич, доцент кафедры биотехнологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [cherednichenko@rgau-msha.ru](mailto:cherednichenko@rgau-msha.ru)*

**Аннотация:** В работе представлены данные корреляционной зависимости морфометрических показателей асептических растений *Alternanthera reineckii* Briq. от содержания ионов минеральных компонентов питательной среды. Полученные данные могут быть использованы для оптимизации состава питательной среды для культивирования водного растения *A. reineckii*.

**Ключевые слова:** *Alternanthera reineckii*, *in vitro*, минеральный состав, морфометрические показатели

**Введение.** *Alternanthera reineckii* Briq. – травянистое растение из семейства *Amaranthaceae* Juss., произрастающее в тропических и субтропических лесах Южной и Центральной Америки. Благодаря яркой окраске листьев от красно-бордового до темно-зеленого является популярным декоративным растением для акваскейпинга [1-3]. Информация об оптимальных условиях культивирования для быстрого роста надземной части растений с сохранением декоративных свойств является востребованной в аквариумистике [1-3]. В нашем исследовании было изучено влияние минерального состава питательной среды на рост растений *A. reineckii* в условиях *in vitro*. В ходе статистической обработки экспериментальных данных была установлена корреляционная зависимость между морфометрическими показателями асептических растений и содержанием ионов в питательной среде.

**Материалы и методы.** *Растительный материал.* Для проведения экспериментов были использованы асептические растения *A. reineckii* из коллекции кафедры биотехнологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

*Культивирование растительного материала.* Сегменты *A. reineckii* (2-3 узла) помещали на безгормональные питательные среды различного минерального состава – Мурасиге и Скуга (МС), Гамборга и Эвелега (В5), Андерсона, Кворина-Лепуавра (QL), Кворина-Лепуавра с добавлением хлорида кальция по прописи среды МС (QL + CaCl<sub>2</sub>) и Woody Plant Medium (WPM) по два черенка в контейнер объемом 500 мл. Культивирование асептических растений проводили в условиях световой комнаты при температуре 21±2 °С, интенсивности освещения 90 мкмоль·м<sup>2</sup>/с, фотопериод - 16 часов свет / 8 часов темнота. Продолжительность культивирования – 2 месяца.

*Статистическая обработка.* Для статистической обработки экспериментальных данных использовали пакет Excel Microsoft Office.

**Результаты и обсуждение.** Минеральный состав питательной среды оказывает значительное влияние на рост асептических растений. Компоненты питательной среды являются для растений в условиях замкнутого культурального сосуда единственным источником органических и неорганических ионов на всем протяжении культивирования. Большое разнообразие питательных сред, разработанных для культивирования растений *in vitro*, свидетельствует о существенных различиях в потребности в элементах питания растений разных таксономических групп. В ходе нашего эксперимента мы изучили влияние распространенных питательных сред – МС, В5, QL, QL с добавлением хлорида кальция по прописи среды МС, WPM и Андерсона на высоту основного побега, количество настоящих листьев, узлов, боковых побегов и цветков у асептических растений *A. reineckii*. Для выявления влияния содержания ионов минеральных соединений в питательной среде на изучаемые показатели морфологического строения была составлена таблица корреляционной зависимости (табл. 1).

**Коэффициент корреляции между морфометрическими показателями асептических растений *A. reineckii* и содержанием ионов в питательной среде**

Наименование иона	Высота растений, см	Количество настоящих листьев, шт.	Количество узлов, шт.	Количество боковых побегов, шт.	Количество цветков, шт.
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	-0,34	0,80	0,74	0,66	-0,39
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	-0,17	0,54	0,44	0,42	-0,54
K <sup>+</sup>	0,08	0,54	0,55	0,37	0,12
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	-0,63	-0,24	-0,30	-0,06	-0,38
Mg <sup>2+</sup>	-0,02	0,31	0,34	0,49	-0,09
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0,93	-0,27	-0,11	-0,18	0,77
Ca <sup>2+</sup>	-0,31	0,33	0,45	0,50	0,02
Na <sup>+</sup>	-0,51	-0,78	-0,90	-0,77	-0,47
Cl <sup>2-</sup>	-0,72	-0,14	-0,18	-0,15	-0,68
Fe <sup>2+</sup>	-0,53	-0,63	-0,74	-0,55	-0,50
Co <sup>2+</sup>	-0,92	0,21	0,04	0,11	-0,77
B <sup>3+</sup>	-0,04	0,35	0,39	0,55	-0,07
Cu <sup>2+</sup>	0,92	-0,21	-0,04	-0,11	0,77
I <sup>-</sup>	-0,33	0,02	-0,14	-0,25	-0,61
Mn <sup>2+</sup>	0,40	-0,45	-0,46	-0,49	0,01
Zn <sup>2+</sup>	-0,04	0,35	0,39	0,55	-0,07

Данные, представленные в табл. 1, позволяют выявить сильную положительную корреляцию между такими показателями как количество узлов и настоящих листьев и содержанием в среде нитрат-ионов, а также между высотой растений и количеством цветков, и содержанием в среде сульфат-ионов и ионов меди. Кроме того, сильная отрицательная корреляция наблюдается между количеством настоящих листьев, узлов и боковых побегов и содержанием в среде ионов натрия, а также между высотой растений и содержанием ионов хлора, количеством узлов и содержанием ионов железа, высотой растений и количеством цветков, и содержанием кобальта.

Полученные в ходе экспериментов данные могут быть использованы для оптимизации питательной среды для культивирования аквариумного растения *A. reineckii*.

#### Библиографический список

1. Kammara, M.K. Art and science of aquascaping / M.K. Kammara, V.K. Nangunuri, Thaneshwari, K. Chandresh / The Pharma Innovation Journal. – 2021. – Vol. SP-10(6). – P. 240-245.
2. Amaranthaceae / C.F. Reed, D.S. Correll, M.C. Jonston (eds) // Manual of the vascular plants of Texas. - Renner Texas Research Foundation, 1979. P. 551-574.

3. Thorne R.F. Phytogeography of North America North of Mexico / R.F. Thorne // Flora of North America north of Mexico, Vol. 1. Introduction. – Oxford University Press. New York, USA, 1993. – P. 132-153.

**СЕКЦИЯ: «МЕТЕОРОЛОГИЯ, КЛИМАТОЛОГИЯ, АГРОМЕТЕОРОЛОГИЯ»  
ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА КЛИМАТА  
РЕГИОНОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ**

**Береснева Елена Викторовна**, аспирант кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, *beresneva.ev@bk.ru*

**Астафьева Надежда Михайловна**, аспирант кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, *nadezhda.astafeva1@yandex.ru*

**Аннотация:** Проведена оценка биоклиматического потенциала регионов Центрального Нечерноземья. Проанализирована пространственная изменчивость средних многолетних значений БКП.

**Ключевые слова:** биоклиматический потенциал, биологическая продуктивность, районирование.

Сельское хозяйство является одной из наиболее климатозависимых отраслей экономики. Для обеспечения устойчивого развития сельскохозяйственного производства в условиях изменяющегося климата целесообразно использовать комплексные подходы для оценки агроклиматических ресурсов [1]. Сравнительная оценка биологической продуктивности природных условий позволяет выбирать оптимальную структуру производства, учитывать возможные агрономические риски и принимать меры по их предотвращению или минимизации [2,3].

Метод оценки, примененный в данном исследовании, – расчет биоклиматического потенциала (БКП) Д.И. Шашко [5]. Показатель БКП учитывает влияние на биологическую продуктивность основных факторов климата, таких как тепло и влага, и рассчитывается по формуле:

$$\text{БКП} = Kp \frac{\sum t}{\sum t_{\text{ак(баз)}}},$$

где  $Kp$  – коэффициент расчетной биологической продуктивности,  $\sum t$  – сумма температур воздуха выше  $10^{\circ}\text{C}$ ,  $\sum t_{\text{ак(баз)}}$  – базисная сумма средних суточных значений температуры воздуха за период активной вегетации,  $^{\circ}\text{C}$ .

Коэффициент биологической продуктивности  $Kp$ , отражающий условия влагообеспеченности территории, рассчитан по формуле:

$$Kp = 1,15 \lg(20Md) - 0,21 + 0,63Md - Md^2,$$

где  $Md$  – показатель годового атмосферного увлажнения, мм.

В свою очередь, показатель  $Md$ , являющийся одним из основных