

4 Тарасова, В. Н. Лишайники: физиология, экология, лишено-индикация: учебное пособие / В. Н. Тарасова, А. В. Сониная, В. И. Андросова. – Петрозаводск: Изд – во ПетрГУ, 2012. – 368 с.

5 Кахнович, Л. В. Фотосинтез: Методические рекомендации к лабораторным занятиям, задания для самостоятельной работы и контроля знаний студентов / Л. В. Кахнович. – Мн.: БГУ, 2003. – 88 с.

УДК 631.466.3:581.14:635.63

А. Е. Шван

Науч. рук.: Ю. М. Бачура, канд. биол. наук, доцент

ВЛИЯНИЕ АЛЬГОЦИАНОБАКТЕРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ *VISCHERIA-NOSTOC* НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПРОРОСТКОВ КУКУРУЗЫ В ЛАБОРАТОРНОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

*Представлены результаты лабораторного эксперимента по изучению влияния суспензий микроводорослей *Vischeria-Nostoc* и комплексов на их основе на рост и развитие проростков кукурузы. Как показали результаты эксперимента, использование чистой суспензии *Vischeria* является высокоперспективным объектом для разработки биоудобрения или стимулятора роста, так как обеспечивает стабильное и значительное усиление роста кукурузы.*

Микроводоросли рода *Vischeria* и цианобактерия рода *Nostoc*, широко представлены в альгоцианобактериальной флоре почв Беларуси, они космополитны и отличаются достаточной высокой экологической пластичностью, включая способность обитать в антропогенно-преобразованных почвах [1–3].

Культивирование микроводорослей и цианей проводили на основной среде Болда (ВВМ – Bold basal medium) при температуре (20±3) °С с 10/14 часовом чередованием световой и темновой фаз и освещением 3 500–4 000 лк и барботированием в дневное время.

Плотность культур составляла 29,6–29,8 млн клеток на 1 мл культуры для микроводоросли *Vischeria* и 25,6–25,9 млн клеток на 1 мл культуры для цианобактерии *Nostoc* [4].

В эксперименте использовали семена кукурузы сахарной (*Zea mays* L.). Опыт закладывали в шестикратной повторности. Исследуемые варианты включали исходные суспензии *Vischeria* и *Nostoc*,

а также их комплексы в соотношениях 3:1, 2:1, 1:1, 1:2 и 1:3. В качестве контроля использовали дистиллированную воду и питательную среду Болда для разграничения влияния среды на рост и развитие проростков кукурузы.

Семена проращивали в пластиковых емкостях на фильтровальной бумаге, внося по 5 мл соответствующей суспензии. На 4-е сутки определяли энергию прорастания и добавляли по 2 мл соответствующих жидкостей; на 7-е сутки фиксировали всхожесть и также добавляли по 2 мл суспензий или контрольных жидкостей. На 10-е сутки измеряли длину корней и побегов, а также массу проростков. Оценку и учет проросших семян для расчета энергии прорастания и всхожести проводили по ГОСТ 12038-84 [5]. Статистическую обработку данных выполняли в программе Excel.

Результаты эксперимента показали значительное варьирование энергии прорастания семян (32,5–95 %), наиболее высокие показатели энергии прорастания отмечены в варианте опыта с питательной средой (95 %), а наименьшие показатели в вариантах опыта с комплексами *Vischeria-Nostoc* состава 2V:1N и 1V:2N, а также в варианте опыта с культурой *Nostoc* (по 32,5 %). Всхожесть семян также варьировала, достигая максимума в варианте опыта с питательной средой (95 %), минимум был отмечен в варианте опыта с комплексом *Vischeria-Nostoc* состава 1V:2N (35 %).

Наибольшая средняя длина корней отмечена в варианте опыта с культурой *Vischeria* (142,08 мм), а наименьшая – в варианте с комплексом *Vischeria-Nostoc* в соотношении 1:2 (34,85 мм). При этом максимальное значение длины корней среди всех вариантов было зафиксировано в опыте с комплексом *Vischeria-Nostoc* в соотношении 3:1 (294 мм).

Аналогичную закономерность наблюдали для длины побегов кукурузы. Максимальное среднее значение также было отмечено в варианте с культурой *Vischeria* (90,45 мм), а минимальное – в варианте опыта с комплексом *Vischeria-Nostoc* в соотношении 1:2 (24,65 мм). Наибольшая же измеренная длина побегов составила 176 мм и была зафиксирована в вариантах с чистыми культурами *Vischeria* и *Nostoc*.

Средняя масса проростков была максимальной в варианте с *Vischeria* (0,741 г), а минимальной – в комплексе *Vischeria-Nostoc* в соотношении 1:2 (0,287 г). Наибольшие значения по массе проростков были отмечены в вариантах с комплексами *Vischeria-Nostoc* в соотношениях 2:1 и 1:3 (1,670 г и 1,604 г соответственно).

По результатам эксперимента в порядке убывания значений были составлены ряды средних морфометрических показателей (таблица 1).

Таблица 1 – Ряды средних морфометрических показателей

| Показатели | Ряды средних морфометрических показателей |
|---------------------------|--|
| Длина проростков кукурузы | исходная суспензия <i>Vischeria</i> > комплекс 3V:1N > BBM > дистиллированная вода > комплекс 1V:3N > комплекс 1V:1N > исходная суспензия <i>Nostoc</i> > комплекс 2V:1N > комплекс 1V:2 N |
| Масса проростков кукурузы | исходная суспензия <i>Vischeria</i> > BBM > комплекс 1V:3N > комплекс 1V:1N = исходная суспензия <i>Nostoc</i> > дистиллированная вода > комплекс 3V:1N > комплекс 2V:1N > комплекс 1V:2 N |

Обработка полученных морфометрических данных методом однофакторного дисперсионного анализа показала достоверную разницу между контрольными и опытными вариантами по длине корней ($F = 5,21-35,83$; $p \leq 0,01$), контрольными и опытными вариантами по длине побегов ($F = 4,1-41,78$; $p \leq 0,01$); контрольными и опытными вариантами по массе проростков кукурузы ($F = 3,85-20,42$; $p \leq 0,01$).

На основании полученных данных были рассчитаны фитозффекты по длине и массе проростков кукурузы.

Наибольшее фитостимулирующее действие исходных культур микроводорослей на длину проростков кукурузы отмечено в эксперименте с культурой *Vischeria* – фитозффекты составили 153,48 % относительно контроля с водой и 142,89 % относительно контроля с питательной средой. Наибольшая фитозффективность по массе проростков также была зафиксирована в варианте опыта с использованием культуры *Vischeria* – фитозффекты составили 148,20 % относительно контроля с дистиллированной водой и 110,6 % относительно контроля с питательной средой.

Проведенное исследование по изучению влияния альгоцианобактериальных комплексов *Vischeria-Nostoc* на прорастание семян кукурузы продемонстрировало различное воздействие данных суспензий на ключевые морфометрические параметры проростков. Наибольшую эффективность по длине корней, побегов и массе проростков кукурузы продемонстрировала исходная суспензия микроводорослей рода *Vischeria*. Это доказывает, что *Vischeria* обладает мощным и стабильным фитостимулирующим действием, обеспечивая равномерно высокий результат. Подтверждением этому служат рассчитанные фитозффекты.

Литература

1 Бачура, Ю. М. Почвенные водоросли и цианобактерии антропогенно-преобразованных почв (на примере Гомельского региона): монография / Ю. М. Бачура. – Чернигов: Десна Полиграф, 2016. – 153 с.

2 Шалыго, Н. В. Микроводоросли и цианобактерии как биоудобрение / Н. В. Шалыго // Наука и инновации. – 2019. – № 3 (193). – С. 22–26.

3 Звягинцев, Д. Г. Биология почв / Д. Г. Звягинцев, И. П. Бабьева, Г. М. Зенова. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 445 с.

4 Гайсина, Л. А. Современные методы выделения и культивирования водорослей: учебное пособие / Л. А. Гайсина, А. И. Фазлутдинова, Р. Р. Кабиров. – Уфа, 2008. – 151 с.

5 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести: ГОСТ 12038-84. – Введ. 01.01.2002. – М.: Изд-во стандартизации, 2001. – 30 с.

УДК 632.4

В. Н. Шевко

Науч. рук.: Ю. М. Бачура, канд. биол. наук, доцент

МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ РАСТЕНИЙ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

В статье описана проблема недостаточной диагностики зеленых насаждений урбанизированных территорий. Отмечена необходимость молекулярно-генетического анализа для дальнейших исследований. Генетическая идентификация позволила обнаружить многочисленные инвазивные неизученные грибные инфекции древесных растений на урбанизированной территории. В основной части приведена методика исследований, описано проведение серии экспериментов по выявлению инфекционных заболеваний ветвей и листьев древесных растений.

Проблема работы заключается в несоответствии действующей фитосанитарной методики мониторинга, исключаящей генетическую диагностику. Изменение климата на юге Беларуси усилило абиотическую нагрузку на фитоценозы и способствовало проникновению инвазивных патогенов. Это затрудняет оценку истинного спектра и вредоносности заболеваний, особенно для урбанизированных насаждений, где спектр патогенов уникален из-за антропогенной нагрузки и мозаичности структуры. Отсутствие масштабного молекулярно-фитопатологического мониторинга городских территорий обуславливает существенный пробел в данных.