

Мальцевым Е. И. [5]. Отсутствие азота в питательной среде приводит к значительному снижению пигментации у микроводорослей рода *Chlorococcum*, усилению крахмалообразования на 5–6 неделе культивирования, незначительному усилению роста клеток, что является реакцией автофототрофного организма на стресс.

Проведение подобных исследований обусловлено поиском видов микроводорослей с высоким биотехнологическим потенциалом, способных активно вегетировать в стрессовых условиях, синтезируя белки, липиды, углеводы, биологически активные вещества и другие соединения.

Литература

1 Голлербах, М. М. Почвенные водоросли / М. М. Голлербах, Э. Я. Штина. – М. : Наука, 1969. – 228 с.

2 Штина, Э. А. Экология почвенных водорослей / Э. А. Штина, М. М. Голлербах. – М. : Наука, 1976. – 144 с.

3 Andresen, E. Microalgae growth and nitrogen removal from wastewater / E. Andresen, H. Søndergaard // Algal Research. – 2018. – Vol. 35. – P. 178–185.

4 Михеева, Т. М. Перспективы использования культивируемых и планктонных микроскопических водорослей / Т. М. Михеева // Наука и инновации. – 2018. – №2 (180). – С. 15–19.

5 Мальцев, Е. И. Филогения, систематика и биотехнологический потенциал микроводорослей и цианобактерий из разнотипных экосистем Евразии: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 1.5.9. / Мальцев Евгений Иванович. – М., 2022. – 21 с.

УДК 631.46:581.14:633.16

К. Д. Сальникова

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

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КОМПЛЕКСОВ *VISCHERIA-NOSTOC* НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПРОРОСТКОВ ЯЧМЕНЯ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Установлено, что на рост и развитие проростков ячменя оказали положительный эффект суспензии фотосинтезирующих

микроорганизмов *Vischeria* и *Nostoc* и комплексы на их основе с меньшим количеством клеток в культуре. Наибольший фитостимулирующий эффект показали комплексы *Vischeria-Nostoc* в соотношении 2:1 и 1:3 на основе разбавленных культур водорослей и цианобактерий, в соотношении 1:3 на основе исходных суспензий микроорганизмов.

Почвенные водоросли и цианобактерии являются фотоавтотрофными организмами, участвующими в образовании органического вещества в почве, азотфиксации [1]. Они выделяют в почву вещества, которые улучшают ряд физико-химических показателей почвы и защищают растения от фитопатогенов; могут влиять на рост и развитие других почвенных микроорганизмов, что делает их важными участниками почвенной экосистемы [2]. Благодаря своей чувствительности к изменениям окружающей среды почвенные водоросли используются в качестве индикаторных организмов [3]. Высокая активность водорослей и цианобактерий в почве указывает на возможности их практического использования.

Целью настоящего исследования являлось изучение влияния суспензий цианобактерий рода *Nostoc*, водорослей рода *Vischeria* и комплексов *Vischeria-Nostoc* на рост и развитие проростков ячменя в условиях пониженного содержания азота.

Цианобактерии и водоросли выращивали, используя метод жидких культур на основной среде Болда (BBM – Bold basal medium) [4] при температуре (20 ± 3) °С, освещении 3 500–4 000 лк, барботировании в дневное время и 10/14 часовом чередовании световой и темновой фаз.

Эксперименты проводили с использованием ячменя сорта Верасень (*Hordeum vulgare* L.) в четырехкратной повторности. Варианты опытов включали разбавленные (РК) в соотношении 1:2 и 2:1 суспензии микроводорослей рода *Vischeria* (V) и цианобактерий рода *Nostoc* (N), альгоцианобактериальные комплексы на их основе (1V:3N, 1V:2N, 1V:1N, 2V:1N, 3V:1N) и 2 контроля (питательная среда и дистиллированная вода).

Оценку и учет проросших семян при расчете энергии прорастания и всхожести проводили в соответствии с ГОСТом 12038-84. [5]. При завершении опытов измеряли морфометрические показатели (длина корней и побегов, масса проростков ячменя). Статистическую обработку данных проводили с помощью программы Excel.

При получении суспензий и изучении их характеристик установили, что плотность суспензии микроводоросли рода *Vischeria* в культуре составила 29,7-29,8 млн клеток на 1 мл культуры, плотность культуры *Nostoc* – 25,6 млн клеток на 1 мл культуры.

При проведении эксперимента с разбавленными в соотношении 2:1 суспензиями микроорганизмов родов *Vischeria* и *Nostoc* наиболее активное развитие проростков ячменя выявили в контроле со средой Болда и в вариантах опыта с комплексами *Vischeria-Nostoc* в соотношении 1:3 и 1:1, наименее активное – в контроле с дистиллированной водой. Наибольшее значение средней длины корней ячменя зафиксировали при использовании комплекса *Vischeria-Nostoc* 1V:3N (41,05 мм), наименьшее – в контроле с дистиллированной водой (10,25 мм). Максимум по длине корней отмечен в варианте опыта с комплексом состава 1V:3N (128 мм). Максимальное значение средней длины побегов отмечено при использовании исходной культуры *Vischeria* и комплекса 3V:1N (115 мм), наименьшее – в контрольном варианте с водой (9,25 мм). Максимум по длине побега зафиксирован в вариантах опыта с исходной культурой *Vischeria* и комплексом 3V:1N (115 мм).

Наибольшее значение средней массы проростков ячменя отмечено при использовании комплексов микроводорослей и цианобактерий *Vischeria-Nostoc* в соотношении 1V:3N и 2V:1N (0,10 г), наименьшее – в контрольном варианте с водой и исходной культуры *Nostoc* (0,03 г). Максимум по массе проростков выявлен в варианте опыта с комплексом – 2V:1N (0,55 г).

В эксперименте с разбавленными в соотношении 1:2 суспензиями фотосинтезирующих микроорганизмов проростки ячменя активнее развивались в варианте опыта с комплексом *Vischeria-Nostoc* в соотношении 2V:1N, наименее активное прорастание установлено в вариантах опыта с разбавленной культурой *Nostoc* и комплексом *Vischeria-Nostoc* в соотношении 1V:1N. Наибольшее значение средних показателей длины корней и побегов ячменя наблюдали в варианте опыта с комплексом *Vischeria-Nostoc* – 2V:1N (45 мм и 39,72 мм), наименьшее – в контроле с водой (10,25 мм и 9,25 мм). Максимальный показатель длины корней выявили при использовании комплекса 2V:1N (130 мм), длины побегов в варианте с разбавленной суспензией *Nostoc* (122 мм).

Наибольшее значение средней массы проростков ячменя отмечено в вариантах опыта с разбавленной культурой *Vischeria* и комплексами состава 1V:2N, 2V:1N (0,10 г), наименьшее – в контрольном варианте с дистиллированной водой (0,03 г). Максимальный показатель массы проростков наблюдали в варианте опыта с альгоцианобактериальным комплексом состава 1V:1N (0,49 г).

После завершения лабораторных экспериментов нами был проведен анализ стимулирующего действия суспензий исследуемых микроорганизмов и их комплексов на морфометрические параметры проростков ячменя (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнение стимулирующего действия суспензий микроорганизмов и альгоцианобактериальных комплексов

Разведение	Показатели	Сравнение фитостимулирующего действия
Разведение исходных суспензий 2:1	средняя длина проростков	комплекс 1V:3N > комплекс 1V:1N > комплекс 3V:1N > комплекс 2V:1N > комплекс 1V:2N > ИК <i>Vischeria</i> > ИК <i>Nostoc</i>
	средняя масса проростков	комплекс 1V:3N, комплекс 2V:1N > комплекс 1V:2N, комплекс 1V:1N, комплекс 3V:1N > ИК <i>Vischeria</i> > ИК <i>Nostoc</i>
Разведение исходных суспензий 1:2	средняя длина проростков	комплекс 2V:1N > комплекс 1V:3N > комплекс 1V:1N > комплекс 1V:2N > ПК <i>Nostoc</i> > ПК <i>Vischeria</i> > комплекс 3V:1N
	средняя масса проростков	ПК <i>Vischeria</i> , комплекс 1V:2N, комплекс 2V:1N > комплекс 1V:1N > комплекс 3V:1N > комплекс 1V:3N, ПК <i>Nostoc</i>

Выполненные эксперименты показали, что микроводоросли рода *Vischeria* и цианобактерии рода *Nostoc* обладают стимулирующим действием на рост и развитие проростков ячменя; более выраженные фитоэффекты отмечены при использовании суспензий микроводорослей и цианей с меньшей плотностью клеток и комплексов на их основе. Наибольшее фитостимулирующее действие продемонстрировали комплексы *Vischeria-Nostoc* в соотношении 2:1 и 1:3 на основе разбавленных культур микроорганизмов и комплексы состава 1V:3N на основе исходных суспензий водорослей и цианобактерий.

Литература

1 Гайсина, Л. А. Анализ экологических закономерностей наземных цианобактериально-водорослевых флор с использованием традиционных и молекулярно-генетических методов: автореф. дис. ...докт. биол. наук / Л. А. Гайсина; Башк. гос. пед. ун-т. – Уфа, 2013. – 38 с.

2 Joseph S. Algae and Cyanobacteria in Extreme Environment / S. Joseph // The Hebrew University of Jerusalem, Israel, 2007. – 811 p.

3 Бачура, Ю. М. Структура сообществ почвенных водорослей и их использование для альгоиндикации почв (на примере гомельского региона) / [Электронные ресурсы]. – Режим доступа: https://elib.gsu.by/bitstream/123456789/6363/1/k_Bachura.pdf – Дата доступа: 17.07.2025.

4 Костіков, І. Ю. Водорості ґрунтів України (історія та методи дослідження, система, концепт флори) / І. Ю. Костіков [і інш.]. – К.: Фітосоціоцентр, 2001 – 300 с.

5 ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – Введ. 2002-01-01. – М. : Изд-во станд., 2001. – 30с.

УДК 635.92:57.083.32(575.42-21)Дашогуз)

Ф. Ш. Саязова

Науч. рук.: Е. М. Курак, ст. преподаватель

АЛЛЕРГЕННЫЕ РАСТЕНИЯ ГОРОДА ДАШОГУЗА (ВЕЛАЯТА)

В статье приводится список аллергенных растений города Дашогуз. В ходе работы был проведен анализ основных аллергенных видов, определены сроки их цветения и аллергенность. Наиболее тяжелым для аллергиков является конец лета и осень (июль–октябрь) из-за цветения амброзии и полыни. Весной и в начале лета (апрель–июль) аллергию могут вызывать злаковые травы и тополиный пух.

Аллергические заболевания являются одной из наиболее распространенных проблем современного общества. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), более 30 % населения Земли страдают от различных форм аллергии, и эта цифра продолжает расти. Одним из ключевых факторов, способствующих развитию аллергических реакций, является контакт с аллергенными растениями, выделяющих пыльцу в окружающую среду. В условиях урбанизации и изменения климата проблема аллергии становится все более острой, особенно в городах, где концентрация аллергенных растений может быть значительно выше, чем в сельской местности [1, 2].

Город Дашогуз, расположенный в северной части Туркменистана, является важным административным и культурным центром Дашогузского ваята. Его географическое положение, климатические условия и активная хозяйственная деятельность способствуют распространению различных видов растений, многие из которых обладают аллергенными свойствами. В связи с этим изучение аллергенных растений города Дашогуз представляет собой важную задачу, которая имеет как научное, так и практическое значение.