

Таблица – Выбросы загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух при механической обработке металлов на заточном станке

Показатели	Формула	Результат
Валовые выбросы j-того загрязняющего вещества при механической обработке металлов	$F_{jr}^{te} = 10^{-6} \cdot \sum_{i=1}^k q_i^j \cdot T_r$	0,144 т/год
Валовые выбросы j-того загрязняющего вещества, поступающего в атмосферный воздух z-того источника выброса при механической обработке металлов	$F_j^{te} = \left(1 - \frac{\eta_z}{100}\right) \cdot K_m \cdot \sum_{r=1}^m F_{jr}^{te}$	0,003 т/год
Максимальное выделение j-того загрязняющего вещества при механической обработке металлов	$G_{jr}^F = \frac{\sum_{i=1}^k q_i^j}{3600}$	0,02 г/с
Максимальное выделение j-того загрязняющего вещества поступающего в атмосферный воздух z-того источника выброса при механической обработке металлов	$G_j^F = \left(1 - \frac{\eta_z}{100}\right) \cdot K_m \cdot \sum_{r=1}^m G_{jr}^F$	0,004 г/с

**Заключение.** Экологическая оценка заточного оборудования как источника загрязнения атмосферы, выполненная по методике установившейся практики, показала, что значение показателей выбросов не превышает пороговые критерии, что согласно законодательству Республики Беларусь не обязывает предприятие ОАО «Витебский завод заточных станков ВИЗАС» разрабатывать проект нормативов допустимых выбросов (НДВ) и получать разрешение в органах Минприроды.

Основные меры по минимизации выбросов (пыли, аэрозолей смазочно-охлаждающих жидкостей) в производственных условиях при работе на заточном станке: установка местной вытяжной вентиляции непосредственно у зоны шлифования, использование защитных экранов, применение качественных смазочно-охлаждающих жидкостей, регулярное проведение очистки оборудования от стружки и пыли, использование средства индивидуальной защиты органов дыхания. Применение этих мер обеспечивает снижение концентрации загрязняющих веществ в рабочей зоне и минимизирует их выброс в окружающую среду.

1 Технический кодекс установившейся практики (Охрана окружающей среды и природопользования. Атмосфера. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Правила расчета выбросов при сварке, резке, механической обработке металлов) – Минск: Минприроды. – 2006. – 44 с.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИЦЕЛИЯ ШТАММА *PLEUROTUS OSTREATUS X FLORIDANUS 462* ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО РОСТА ПАСЛЕНОВЫХ КУЛЬТУР

**Гурский И.А., Лазаренко Я.В.,**

*студенты 2 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь*

Научный руководитель – Жерносеков Д.Д., доктор биол. наук, доцент

В современном сельском хозяйстве широко распространено использование синтетических фунгицидов для защиты растений от фитопатогенных грибов. Однако данная практика имеет значительные недостатки. Фунгициды являются дорогостоящими препаратами и их применение может приводить к значительным экологическим последствиям [1]. Основным фактором риска является попадание этих пестицидов в открытые водоемы и грунтовые воды, загрязнение продуктов питания, что приводит не только к отравлениям, но и к отдаленным последствиям в виде генных мутаций и онкологических

заболеваний. Замена синтетических фунгицидов мицелием ксилотрофных грибов, проявляющим ярко выраженное антагонистическое действие по отношению к видам грибов-вредителей сельскохозяйственных культур, на данный момент рассматривается как один из наиболее потенциально безопасных подходов к защите растений от заболеваний. Его применение позволяет защитить корневую систему растений от фитопатогенов и при этом исключить риски, характерные для применения синтетических веществ.

Цель работы: экспериментально определить влияние мицелия ксилотрофного гриба Вешенка обыкновенная (*Pleurotus ostreatus*) на рост и развитие сельскохозяйственных растений семейства Пасленовые (*Solanaceae*).

**Материал и методы.** Мицелий промышленного штамма ксилотрофного гриба *Pleurotus ostreatus x floridanus* 462, семена Томата обыкновенного (*Solanum lycopersicum*) сорт «Снегирек», торфобрикет «Биомастер», поверхностное и глубинное культивирование мицелия, проращивание растений, внесение мицелия в почву.

**Результаты и их обсуждение.** В качестве объекта исследования выбран штамм *Pleurotus ostreatus x floridanus* 462. Мицелий гриба получен методом глубинного культивирования на модифицированной среде Чапека-Докса. Согласно литературным данным, *Pleurotus ostreatus* подавляет развитие вредителей сельскохозяйственных культур и при совместном культивировании подавляет рост ряда патогенных грибов: *Aspergillus niger*, *Candida albicans*, *Issatchenkia orientalis*, *Fusarium poae*, *Microdochium nivale*. Также отмечено положительное влияние мицелия вышеуказанного гриба на рост растений и содержание хлорофилла и метаболитов [2, 3]. Основываясь на данном исследовании, а также на нашем прошлом исследовании влияния мицелия ксилотрофных грибов на рост и развитие сельскохозяйственных и декоративных культур [4], нами проведен опыт проращивания растений со внесением в почву мицелия вешенки, полученного методом глубинного культивирования. Для исследования был выбран сорт томата обыкновенного (*Solanum lycopersicum*) «Снегирек». Посев производился на раскисленный верховой торф (торфобрикет марки «Биомастер»). рН торфа – 5,5-6,5. Концентрация мицелия составила 20 г/дм<sup>3</sup>. Проращивание томатов проводилось в течение 50 дней. В эксперименте использовалась лампа для доращивания (подсветка 12 часов ежедневно). Влияние на рост и развитие определялось путем измерения длины стеблей и корневой системы. Данные измерений представлены в таблице.

Таблица – Морфометрические показатели томатов,  $X_{cp} \pm S_x$

Параметр	Контрольная группа	Опытная группа	Разница значения параметра в опытной и контрольной группах (мм)	Разница значения параметра в опытной и контрольной группах (%)
Длина стебля	42,6±3,0	57,5±4,5	14,5	33,7 %
Длина корневой системы	45,5±3,5	57,6±4,3	12,5	27,5 %

Анализ данных показал, что рост растений опытной группы замедлялся в течение первых 10 суток, но к окончанию эксперимента превосходил рост контрольной группы в 1,3 раза.

**Закключение.** в ходе эксперимента выявлено положительное влияние мицелия промышленного штамма *Pleurotus ostreatus x floridanus* 462 на рост томата обыкновенного. На основе имеющихся данных можно сделать вывод о возможном использовании мицелия или препаратов на его основе в сельском хозяйстве как замены дорогостоящих синтетических фунгицидов.

1 Илюшина, Н. А. Мутагенность и канцерогенность пестицидов, опасность для здоровья человека. Систематический обзор. // Н. А. Илюшина, О. В. Егорова, Г. В. Масальцев, Н. С. Аверьянова, Ю. А. Ревазова. – Health care of the Russian Federation, Russian journal. – 2016. – №61(2). – <http://dx.doi.org/10.18821/0044-197X-2017-61-2-96-102>.

2 Sarkar R., Datta B. Efficacy of *Pleurotus ostreatus* mycelia as bioinoculant to improve growth of pepper plant and protect against wilt causing *Fusarium oxysporum*. // Physiological and Molecular Plant Pathology. – 2024. – №134. – <https://doi.org/10.1016/j.pmp.2024.102444>.

3 Krupodorova T. Strain-specific features of *Pleurotus ostreatus* growth in vitro and some of its biological activities / Krupodorova T, Barshteyn V, Tsygankova V, Sevindik M, Blume Y. – BMC Biotechnol. – 2024. – V.24 №1:9. doi: 10.1186/s12896-024-00834-9. PMID: 38331794; PMCID: PMC10851480.

4 Гурский, И. А. Использование мицелия ксилотрофных грибов для эффективного роста сельскохозяйственных и декоративных растений / Гурский И. А., Лазаренко Я. В.; науч. рук. Жерносеков Д. Д. // Молодость. Интеллект. Инициатива: материалы XIII Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Витебск, 25 апреля 2025 года: в 2 т. – Витебск: ВГУ имени П. М. Машерова, 2025. – Т. 1. – С. 112–113. <https://rep.vsu.by/handle/123456789/47269> (дата обращения: 02.03.2026). – Текст: электронный.

## ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ В ЛИСТЬЯХ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА ТУТОВЫЕ (*MORACEAE* LINK.)

*Демко К.С.,*

*магистрант 2 года обучения ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь*  
Научный руководитель – Морозова И.М., канд. биол. наук, доцент

В современном растениеводстве все чаще применяются стимуляторы роста, способные активизировать регенерационные процессы и ускорять корнеобразование. Важнейшим показателем физиологического состояния растения, его адаптационного потенциала и декоративных качеств служит состояние фотосинтетического аппарата. В связи с этим целью настоящей работы явилось изучение влияния различных стимуляторов роста не только на вегетативное размножение, но и на накопление фотосинтетических пигментов в листьях представителей семейства Тутовые (*Moraceae* Link.). Исследования проводились в условиях оранжереи Ботанического сада ВГУ имени П.М. Машерова.

**Материал и методы.** Объектами исследования служили черенки растений некоторых видов семейства Тутовые (*Moraceae* Link.): фикус притупленный (*Ficus retusa* L.), фикус каучуконосный (*Ficus elastic* Roxb.), фикус дельтовидный (*Ficus deltoidei* Jack.), фикус иволлистный (*Ficus salicifolia* L.).

Черенки, предназначенные для укоренения, заготавливали по методикам Турецкой Р.Х., Поликарповой Ф.Я. [2] и Саакова С.Г. [1]. Побеги после обрезки дезинфицировали в растворе  $KMnO_4$  (5 %) в течение 5 минут. Затем черенки растений погружали в растворы стимуляторов роста: оксидат торфа, эпин (50 мг/дм<sup>3</sup>), корневин (индолилтримасляная кислота). Укоренение черенков проводили в специальных ёмкостях, заполненные речным песком.

Экстракцию пигментов в листьях растений рода *Ficus* проводили 99,5 % ацетоном по методу Шлыка А.А. [3]. Для этого отбирали среднюю пробу листьев, делали 3 навески по 200 мг каждая. Навеску растирали в фарфоровой ступке с песком, добавляя ацетон небольшими порциями. Экстракт фильтровали через стеклянный фильтр, доводили ацетоном до 10 см<sup>3</sup>. Оптическую плотность раствора измеряли на спектрофотометре, при трех длинах волн: 662, 640 и 440 нм против 99,5 % ацетона.

**Результаты и их обсуждение.** При изучении содержания фотосинтетических пигментов нами установлено, что в листьях *Ficus retusa* L. Отмечено максимальное содержание хлорофиллов а (1,56 мг/г) и b (1,2 мг/г) под действием оксидата торфа (контроль, соответственно, 0,96 мг/г и 0,34 мг/г). Наименьшее количество пигментов отмечено нами при обработке корневином (хлорофилл а – 0,38 мг/г, хлорофилл b – 0,17 мг/г). Установлено, что все стимуляторы практически в 2 раза увеличивают количество и длину корней: эпин – до 8,5 шт., оксидат торфа – до 48,33 шт.

Стимуляторы роста эпин и корневин увеличивают содержание хлорофиллов у *Ficus elastica* Roxb. по сравнению с контролем (до 0,32 и 0,14 мг/г при действии эпина). Нами установлено, что наиболее эффективен корневин: его действие увеличивает количество корней (10,5 шт. против 8,67 шт. в контроле), а также их длину (127,11 мм против 83,56 мм в контроле).