

КУЛЬТУРАЛЬНО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ МИЦЕЛИЯ КСИЛОТРОФНЫХ БАЗИДИОМИЦЕТОВ РОДОВ FOMITOPSIS И TRAMETES НА РАЗЛИЧНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ

П. С. Амелишко, Г. Е. Лазаренко

Белорусский государственный университет, г. Минск;

AMELISHKOpolina@yandex.by; gabi.laz@mail.ru;

науч. рук. – С. Г. Сидорова, доц.; О. А. Шевелева, ст. преп.

Исследования в области микологии последних лет доказывают, что изоляты ксилотрофных базидиомицетов способны развиваться на различных питательных средах, основу которых составляют сельскохозяйственные отходы, что делает их удобными, а благодаря различным свойствам, и ценными объектами для культивирования. В условиях лаборатории экспериментальной микологии кафедры ботаники биологического факультета были выделены природные изоляты макромицетов *Trametes hirsuta* и *Fomitopsis pinicola* и исследованы культурально-морфологические особенности развития мицелия на различных питательных средах. Целью данной работы является исследование влияния дополнительного источника азота в различных питательных средах и оценка его влияния на культурально-морфологические показатели. На основе полученных данных было сделано заключение о наилучших условиях культивирования для каждого исследованного изолята.

Ключевые слова: ксилотрофные базидиомицеты; радиальная скорость роста; модифицированные питательные среды.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В данной работе были использованы природные изоляты ксилотрофных базидиальных грибов, свежесобранных и находящихся в коллекции чистых культур кафедры ботаники: *Trametes hirsuta* (Wulfen) Lloyd, относящиеся к ксилотрофам белой гнили штаммы: Tr. hir. – 1 и Tr. hir. – 2, а также изоляты *Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst., представителя ксилотрофов бурой гнили штаммы: F.pin. – 1 и F.pin. – 2.

Ранние наши исследования биологической активности изолятов группы белой и бурой гнили древесины выявили широкий антагонистический потенциал в отношении фитопатогенной микро- и микрофлоры [1,2]. Появилась необходимость оптимизации состава питательной среды для культивирования базидиомицетов и получения высокопродуктивной биомассы.

Наиболее распространёнными средами для культивирования ксилотрофных базидиомицетов являются картофельно-глюкозная или картофельно-сахарозная среда (КГА) и овсяный агар (ОА). Менее

пригодными являются минеральные среды. В условиях развитого сельского хозяйства Беларуси данные среды доступны как отходы сельскохозяйственной деятельности.

Также многие исследования доказывают, что для наиболее успешного культивирования среды должны содержать как источник углеводов – картофельный или овсяный крахмал, глюкоза, сахароза и др., так и, предпочтительно органический, азотный компонент – пептон, дрожжевой, мясной экстракты и др. Рекомендуется использовать соотношение углеводной составляющей к азотной 18:1 – 20:1 [3].

Таким образом, на основе анализа литературных данных, для исследования были выбраны КГА и ОА, а также модифицированные КГА+П и ОА+П с добавлением пептона в качестве источника азота. Минеральная Среда Чапека была использована как отрицательный контроль [3]. Развитие мицелия оценивали по показателям радиальной скорости роста, плотности и качеству мицелия в пяти повторностях, используя общепринятые и модифицированные методики [3,4].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При исследовании радиальной скорости роста были получены данные, представленные в виде средней, далее (табл. 1).

Таблица 1

Средняя скорость роста изолятов ксилотрофных базидиомицетов на различных питательных средах

Питательная среда День	Среда Чапека	КГА	КГА+П	ОА	ОА+П
Tr. hir. – 1	0,21	0,42	0,39	0,33	0,37
Tr. hir. – 2	0,17	0,44	0,47	0,35	0,43
F. pin. – 1	0,14	0,29	0,24	0,17	0,15
F. pin. – 2	0,08	0,37	0,11	0,15	0,17

Среди изолятов *Tr. hirsuta* данные оказались неоднозначны: наибольшая скорость роста для Tr. hir. – 1 наблюдалась на КГА = **0,42** мм/ч, на втором месте модифицированная среда КГА+П = **0,39** мм/ч. Для Tr. hir. – 2 максимальные ростовые показатели наблюдались на среде КГА+П = **0,47** мм/ч. На втором месте среда КГА = **0,44** мм/ч.

Среди изолятов *F. pinicola* наибольшая скорость роста была выявлена на КГА. F. pin. – 1 = **0,29** мм/ч; F. pin. – 2 = **0,37** мм/ч. Для F. pin. – 1 на втором месте оказалась среда КГА+П = **0,24** мм/ч. Однако для F. pin. – 2 на втором месте ОА+П = **0,17** мм/ч.

Таким образом КГА является средой, на которой радиальная скорость роста является наиболее высокой. Что подтверждает данные, представленные в других исследованиях [3]. Добавление пептона как дополнительного источника азота в КГА положительно проявил себя только в случае изолята *Tr. hir.* – 2, но с небольшим отличием от не модифицированного КГА, разница составляла **0,03** мм/ч. Овсяный агар выявил себя наименее предпочтительной средой для роста, сравнительно лучше себя проявила ОА+П, среднее увеличение скорости роста составляло **0,12** мм/ч.

Также была зафиксирована относительно небольшая, по сравнению с другими, но значительная скорость роста на контрольной Среде Чапека. Максимальное значение скорости роста было выявлено для изолята *Tr. hir.* – 1 = **0,21** мм/ч. Для *Tr. hir.* – 2 была зафиксирована скорость роста равная **0,17** мм/ч. Изоляты *F. pin.* – 1 и *F. pin.* – 2 не показали значительной скорости роста. Данный факт является примечательным и может свидетельствовать о более эффективной работе ферментативного аппарата ксилотрофов белой гнили, разрушающего и лигнин, и целлюлозу в природных условиях, по сравнению с бурой, разрушающего только целлюлозу [3].

На основе данных о средней скорости роста и оценке плотности мицелия в пределах 1-5 баллов (от рыхлого до самого плотного) был рассчитан показатель плотности и качества мицелия (Pr) (табл. 2).

Таблица 2

Плотность и качество мицелия изолятов ксилотрофных базидиомицетов на различных питательных средах

Питательная среда День	Среда Чапека	КГА	КГА+П	ОА	ОА+П
<i>Tr. hir.</i> – 1	0,19	1,48	1,75	0,31	0,98
<i>Tr. hir.</i> – 2	0,15	1,17	1,63	0,31	0,76
<i>F. pin.</i> – 1	0,29	0,94	1,04	0,36	0,16
<i>F. pin.</i> – 2	0,15	1,01	0,40	0,28	0,31

Примечание:

0,01-0,6 – тонкий, рыхлый мицелий, гифы переплетены слабо

0,7-1,2 – более плотный мицелий, гифы переплетены сильнее

1,3-1,8 – плотный мицелий, гифы сильно переплетены

Наиболее высокие показатели плотности и качества мицелия были зафиксированы на среде КГА+П, на втором месте КГА, вопреки результатам средней скорости роста для некоторых изолятов. Для изолята *Tr. hir.* – 2 предпочтительней оказалась именно КГА+П по всем исследуемым параметрам. Что касается изолятов *F. pinicola*, *F. pin.* – 1

также улучшил свои показатели качества мицелия на среде КГА+П, F. pin – 2 предпочёл КГА наилучшей средой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании данных, полученных в ходе выполнения текущей работы, а именно увеличения плотности и качества мицелия исследуемых изолятов ксилотрофных базидиомицетов в присутствии пептона, как дополнительного источника азота в соотношении 18:1 – 20:1 (углеводной составляющей к азотной), в питательных средах может свидетельствовать о стимулировании накопления биомассы и, в свою очередь, накоплении ценных вторичных метаболитов. Данный факт указывает на важности правильного подбора питательных сред, как для поддержания коллекции, так и для дальнейших исследований по оптимизации условий культивирования и исследований, направленных на изучение биологической активности изолятов. Изоляты, использованные в данной работе - Tr. hirs. – 1, Tr. hirs. – 2, F. pin. – 1, F. pin. – 2, будут включены в коллекцию чистых культур кафедры ботаники для дальнейшего исследования. Результаты текущей работы могут быть применены в промышленности, сельском хозяйстве и биоремедиации.

Библиографические ссылки

1. Амелишко, П.С., Шевелёва, О.А., Муковозчик, А.В. Оценка антифунгальной активности изолятов некоторых ксилотрофных макромицетов / П.С. Амелишко, О.А. Шевелёва, А.В. Муковозчик // Актуальные проблемы изучения и сохранения фито- и микробиоты: материалы IV междунар. науч.-практ. конференции, приуроченной к 100-летию кафедры ботаники, Республика Беларусь, Минск, 31 мая 2021 г. / БГУ, Биологический фак., Каф. ботаники; [редкол.: В. Н. Тихомиров (гл. ред.) и др.]. – Минск: БГУ, 2021 – С. 35-38.
2. Ильина, Г. В. Ксилотрофные базидиомицеты в чистой культуре: монография / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин. – Пенза: РИО ПГСХА, 2013. – 222 с.
3. Поликсенова В. Д., Храмцов А. К., Пискун С. Г. Методические указания к занятиям спецпрактикума по разделу «Микология. Методы экспериментального изучения микроскопических грибов». Мн.: БГУ, 2004. 36 с.