

**А. З. Джуманазарова**  
**A. Z. Dzhumanazarova**  
*dzhumanazarova@gmail.com*

**Е. Л. Шпота**  
**E. L. Shpota**  
*shell255@mail.ru*

**Н. В. Гуцалюк**  
**N. V. Gutsaluk**  
*imanakunov\_bi@mail.ru*

Институт химии и фитотехнологий Национальной  
Академии Наук Кыргызской Республики,  
Кыргызская Республика, г. Бишкек  
Institute of Chemistry and Phytotechnologies of  
National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic.  
Kyrgyz Republic, Bishkek

## **КУЛЬТИВИРОВАНИЕ МИКРОМИЦЕТОВ НА КАРТОФЕЛЬНЫХ СРЕДАХ** **CULTIVATION OF MICROMYCETES ON POTATO MEDIA**

**Аннотация.** Для разработки биоудобрений и биопестицидов проводилось изучение способности изолятов триходермы и глиокладиума расти на агаре с добавлением отвара мякоти или кожуры картофеля. Агаровая среда с добавлением отвара кожуры картофеля проявила антиоксидантные свойства, проявляющиеся в более длительном сохранении зелёной окраски конидий. Картофельные отходы, как субстраты для микромицетов могут использоваться для получения биоудобрений.

**Abstract.** For the development of biofertilizers and biopesticides, the ability of trichoderm and glyocladium isolates to grow on agar with the addition of decoction of potato pulp or peel was studied. Agar medium with the addition of decoction of potato peel showed antioxidant properties, manifested in a longer preservation of the green color of conidia. Potato waste, as substrates for micromycetes, can be used to produce biofertilizers.

**Ключевые слова:** триходерма, глиокладиум, картофельная среда, биоудобрения.

**Keywords:** trichoderma, glyocladium, potato medium, biofertilizers.

Одной из важных проблем, которые касаются задач экологической безопасности человека, является создание безопасных биопестицидов вместо синтетических пестицидов, которые являются высокотоксическими ядами [1]. В качестве биопестицидов в борьбе с различными патогенными грибами в условиях органического земледелия, свободного от применения химических пестицидов, могут выступить Микромицеты родов Триходерма и Глиокладиум. Однако для создания биопрепаратов нужны не только сами микромицеты, но и

носитель – субстрат, в котором они находятся в препарате. Часто для этой цели используют сахара, но это субстрат – не дешёвый. Поэтому применение различных отходов переработки сельхозпродукции для создания биопрепаратов – весьма рациональное решение.

Из литературных источников известно, что основными компонентами картофельной кожуры являются хлорогеновая кислота и другие фенольные соединения, а также 2 гликоалкалоида, 3 низкомолекулярных амидных соединения и 2 ненасыщенные жирные кислоты, включая жирную кислоту омега-3 [3].

Хлорогеновая кислота относится к группе гидроксикоричных кислот, которые выполняют важные функции в растениях. Наиболее ценные свойства гидроксикоричных кислот антибактериальное, противовоспалительное, противовирусное, антиоксидантное [2].

Российский биопрепарат Циркон, содержащий гидроксикоричные кислоты, применяется как регулятор роста растений, корнеобразовательных процессов, как индуктор болезнестойчивости и адаптации к стрессам.

Так как картофельная кожура – самый доступный и дешёвый компонент отходов пищевой промышленности, было интересно проверить как добавление отвара картофельной кожуры в агаризованную среду подействует на культуры микромицетов – триходермы и глиокладиума. Размножение микромицетов на агаризованных средах в чашках Петри – первый необходимый этап в создании биопрепаратов для возможного размножения на отходах и создания биоудобрения.

Нами проведены исследования роста на двух вариантах агаризованных сред местных изолятов триходермы и глиокладиума. Агаризованная среда № 1 содержала отвар мякоти картофеля и сахарозу, среда № 2 – отвар кожуры картофеля и сахарозу.

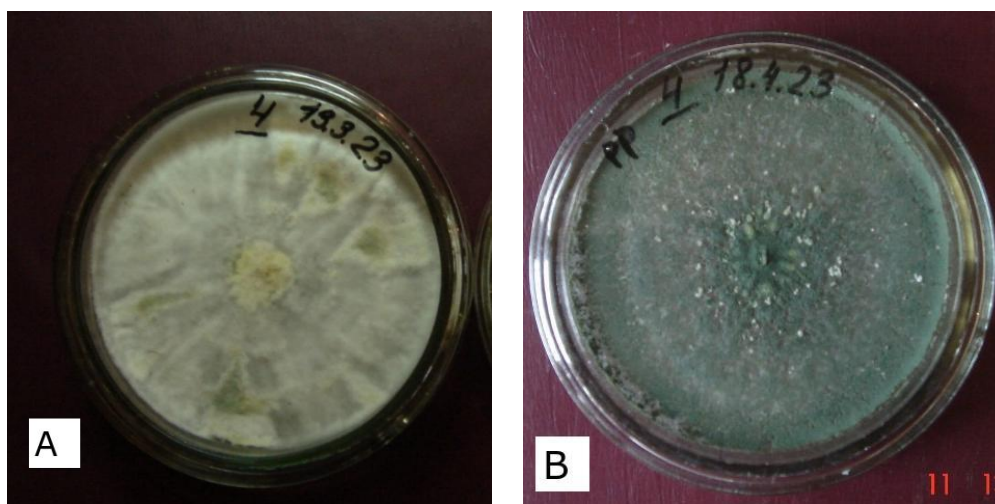


Рис. 1. Культуры триходермы изолята первой группы в чашках Петри.

А–10-суточная культура на среде № 1; В–23-суточная культура на среде № 2.

Результаты показали неодинаковое реагирование разных групп триходермы состав среды. В предыдущем исследовании (статья в печати) все изоляты триходермы были разделены нами на две группы: по конкуренции с фузариумом картофеля за питательные вещества и пространство.

В этом исследовании первая группа изолятов триходермы реагировала на среду № 2 более быстрым ростом и спороношением при длительном сохранении зелёной окраски конидий по сравнению со средой № 1, в которой пожелтение спор (конидий) стало заметно на 10-е сутки (рис. 1).

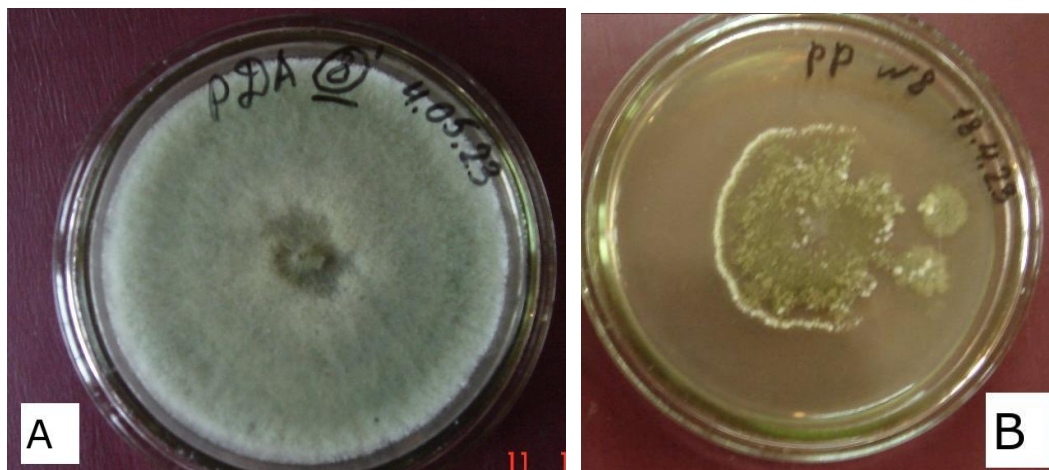


Рис. 2. Культуры триходермы изолята второй группы.

А – 7-суточная культура изолята триходермы второй группы на среде № 1;

В – 23-суточная культура того же изолята на среде № 2.

Вторая группа изолятов триходермы показала ограниченный рост в плоскости чашки и длительное зелёное спороношение на среде № 2. На среде № 1 культура триходермы заняла всю чашку на 7-е сутки (рис. 2).

Глиокладиум показал на среде № 2 изменение мицелиальных структур, рост колонии в толщину и ограничение роста в плоскости чашки Петри (рис. 3). Кроме того, происходило образование белых конидиеносцев на колонии (рис. 3. С).

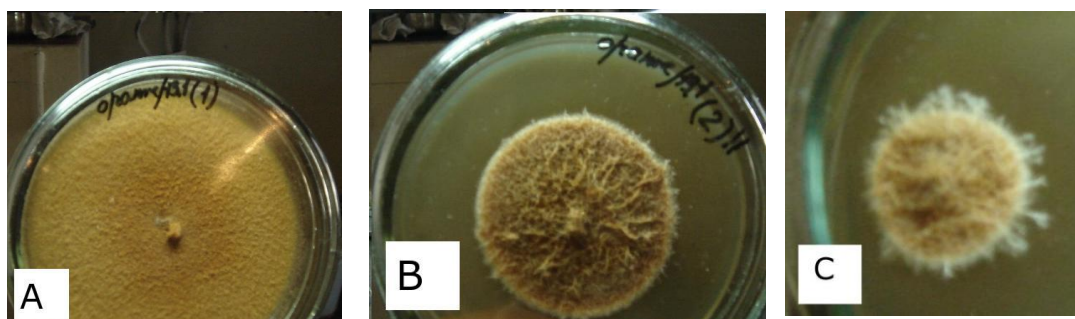


Рис. 3. Культуры глиокладиума: А – на среде № 1, 25 суток; В – на среде № 2, 25 суток;

С – конидиеносцы с конидиями на колонии глиокладиума – среда № 2.

Развитие глиокладиума на средах имело некоторое сходство с развитием изолятов триходермы второй группы: на среде № 1 – быстрый рост, на среде № 2 – ограниченный рост в плоскости.

Интересным фактом являлось образование яркой зоны подавления и изменения цвета колонии на более яркий в ответ на инфицирование в среде № 2 (рис. 4). Несмотря на ограничение роста в плоскости агара, колония глиокладиума выделила ярко-оранжевый пигмент вокруг себя.

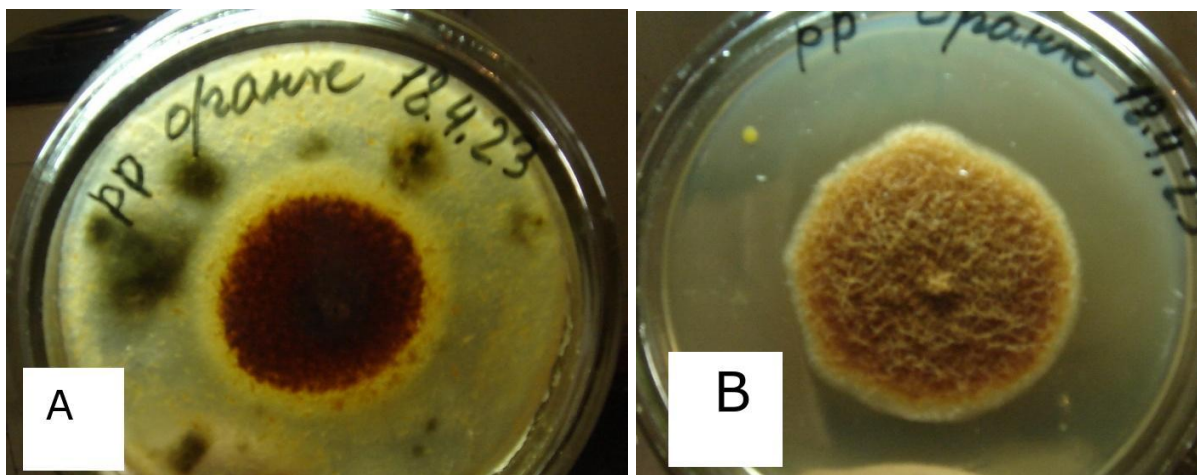


Рис 4. 23-суточные культуры глиокладиума на среде № 2:

А – инфицированная среда, реакция на занесённую инфекцию; В – чистая культура.

Таким образом, изменяя состав среды можно регулировать интенсивность спорообразования как у триходермы, так и у глиокладиума. Содержащиеся в среде № 2 антиоксиданты влияют на спорообразование и длительность сохранения зелёной окраски спор (конидий) у триходермы.

В соответствии с полученными результатами выращивания микромицетов на агаре с добавлением отвара картофельной кожуры предполагается провести следующий этап: изучение культивирования микромицетов – на самих картофельных отходах.

### Список литературы

1. Хамидулина Х. Х., Рабикова Д. Н. Зеленые пестициды (преимущества и проблемы внедрения) // Токсикологический вестник. 2020. № 3. С. 53–56. <https://doi.org/10.36946/0869-7922-2020-3-53-56>.
2. Shepelev I., Galoburda R., Kince T. Changes in the total phenol content in the industrial potato peel wastes during the storage // Agronomy Research. 2016. Vol. 14 (S 2). P. 1442–1450.

3. Isolation, identification and quantification of unsaturated fatty acids, amides, phenolic compounds and glycoalkaloids from potato peel / Z.-G. Wu, H.-Y. Xu, Q. Ma, Y. Cao, J.-N. Ma, C.-M. Ma // Foodchem. 2012. Vol. 135, iss. 4. P. 2425–2329. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.07.019>.