

ПЕЩЕРЫ КАВКАЗА КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ШТАММОВ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

Овсянкина С.В., Харламова Л.Т., Хижняк С.В.

ФГБОУ ВПО Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск

Среди психрофильных и психротолерантных бактерий, выделенных из пещеры Сарма (Западный Кавказ), обнаружены штаммы, проявляющее сильный антагонизм в отношении фитопатогенных грибов *Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium* sp. и *Alternaria* sp.

Исследования, проведённые в Красноярском государственном аграрном университете, показали, что низкотемпературные карстовые пещеры Средней Сибири и Западного Кавказа являются уникальным природным источником психрофильных и психротолерантных бактерий и грибов [1,4,5,9,10].

Одним из направлений возможного использования пещерных микроорганизмов является защита растений от болезней. Биологические средства, разработанные на основе микроорганизмов – антагонистов возбудителей заболеваний растений, являются хорошей альтернативой химическим препаратам в силу своей безопасности для окружающей среды. Использование биопрепаратов на основе психрофильных и психротолерантных штаммов позволит решить проблему эффективности биопрепаратов в условиях низких температур начала вегетационного периода, а также устранил опасность заболевания человека и теплокровных животных [2].

Подобные штаммы могут найти применение не только в сельском хозяйстве, но и в основанных на высших растениях биорегенеративных замкнутых системах жизнеобеспечения (СЖО), предназначенных для внеземных поселений. Из-за жёстких требований химической и биологической безопасности психрофильные и психротолерантные микроорганизмы, не способные к росту при температуре человеческого тела, фактически не имеют альтернативы в качестве средства защиты растений в подобных системах [8].

В микробных сообществах карстовых пещер Средней Сибири наблюдается повышенная по сравнению с почвой встречаемость бактерий, обладающих антибиотической активностью в отношении фитопатогенных грибов. Штаммы этих бактерий подавляют рост фитопатогенных грибов р.р. *Bipolaris*, *Fusarium*, *Alternaria* [3,6,7]. Данная работа посвящена проверке антибиотической активности психрофильных и психротолерантных штаммов бактерий пещеры Сарма (Западный Кавказ) в отношении фитопатогенных грибов. В качестве тест-объектов были использованы изоляты *Alternaria* sp., *Bipolaris sorokiniana* и *Fusarium* sp., выделенные из поражённых органов ячменя и пшеницы.

Из 4 проанализированных пещерных штаммов все 4 проявили антагонистическую активность в отношении фитопатогенных грибов *B. sorokiniana*, что выразилось в статистически значимом ($p < 0,001$) подавлении прорастания конидий фитопатогена на 53,8-99,2%; 2 штамма оказали статистически значимое ($p \leq 0,5 \dots p < 0,001$) ингибирующее влияние на прорастание конидий грибов р. *Alternaria* sp. (снижение прорастания конидий на 41,5-100%); 2 штамма оказали статистически значимое ($p \leq 0,5 \dots p < 0,001$) ингибирующее влияние на прорастание конидий р. *Fusarium* sp. (снижение прорастания конидий на 33-98,5%). Максимальное ингибирующее воздействие на прорастание конидий *B. sorokiniana*, *Fusarium* sp., р. *Alternaria* sp. оказал штамм Срм11 (табл. 1, 2, 3, рис. 1).

Таблица 1 – Влияние культуральной жидкости психрофильных и психротолерантных штаммов на прорастание конидий *B. Sorokiniana*

| Штамм | Прорастание конидий, % | Прорастание конидий по отношению к контролю, % | Статистическая значимость различий с контролем (p) |
|----------|------------------------|--|--|
| Контроль | 100 | 100 | - |
| Срм1 | 11,1 | 11,1 | <0,001 |
| Срм4 | 45,0 | 45,0 | <0,001 |
| Срм11 | 0,8 | 0,8 | <0,001 |
| Срм8 | 46,2 | 46,2 | <0,001 |

Таблица 2 – Влияние культуральной жидкости психрофильных и психротолерантных штаммов на прорастание конидий р.*Alternaria* sp.

| Штамм | Прорастание конидий, % | Прорастание конидий по отношению к контролю, % | Статистическая значимость различий с контролем (p) |
|----------|------------------------|--|--|
| Контроль | 92,5 | 100 | - |
| Срм1 | 91,5 | 98,9 | нет |
| Срм4 | 54,1 | 58,5 | <0,001 |
| Срм8 | 84,8 | 91,7 | нет |
| Срм11 | 0,0 | 0 | <0,001 |

Таблица 3 – Влияние культуральной жидкости психрофильных и психротолерантных штаммов на прорастание конидий *Fusarium* sp.

| Штамм | Прорастание конидий, % | Прорастание конидий по отношению к контролю, % | Статистическая значимость различий с контролем (p) |
|----------|------------------------|--|--|
| Контроль | 84,9 | 100 | - |
| Срм1 | 65,5 | 77,1 | <0,001 |
| Срм4 | 94,3 | 111,1 | <0,001 |
| Срм8 | 94,4 | 111,2 | <0,001 |
| Срм11 | 1,3 | 1,5 | <0,001 |

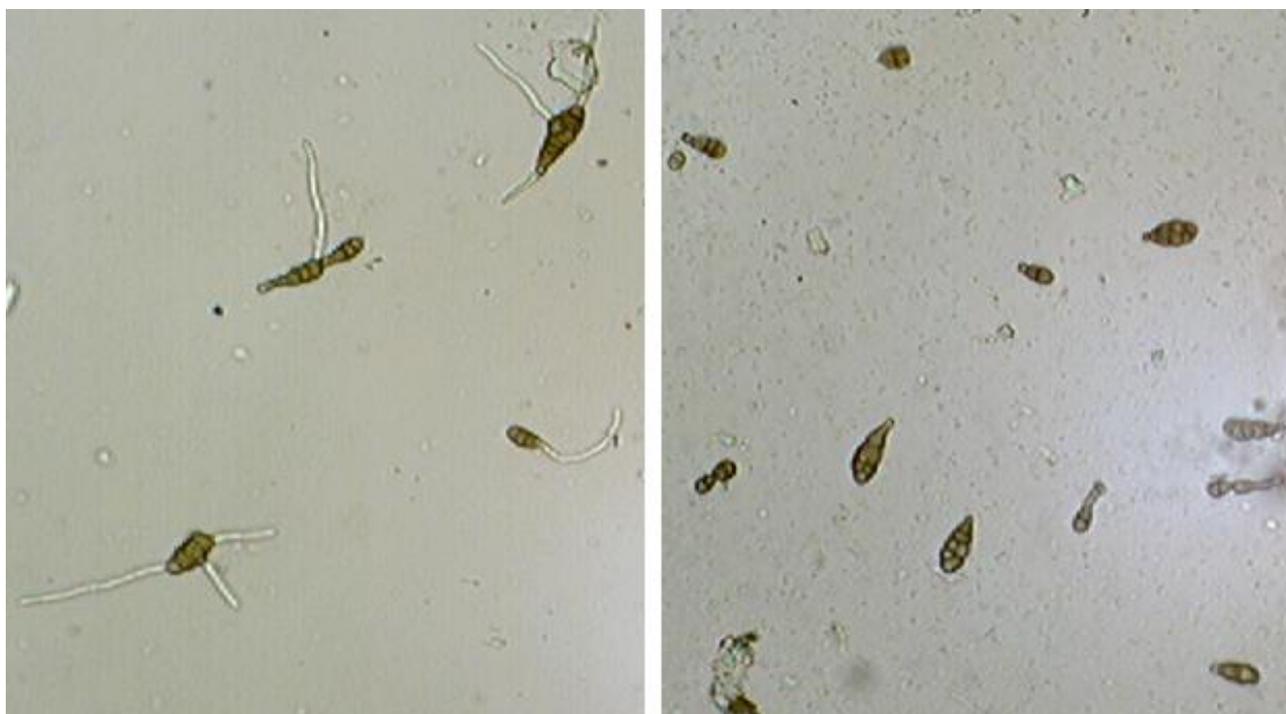


Рисунок 1 – Пример подавления прорастания конидий грибов р. *Alternaria* sp. в присутствии культуральной жидкости штамма Срм 11 (слева – контроль, справа – опыт).

Литература:

1. Илиенц, И.Р. Сообщества микромицетов пещер как источник штаммов для сельскохозяйственной и экологической биотехнологии // Автореф. дисс. ... канд.биол. наук: 03.02.08. – Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2011. – 18 с.
2. Ланкина, Е.П. Бактериальные сообщества пещер как источник штаммов для биологической защиты растений от болезней // Автореф. дисс. ... канд.биол. наук: 03.02.08. – Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2010. – 19 с.
3. Ланкина, Е.П. Результаты полевых испытаний психрофильных и психротолерантных бактерий-антагонистов в биологической защите зерновых от корневых гнилей / Е.П. Ланкина, С.В. Хижняк, В.К. Пурлаур // Внедрение экологически безопасных технологий комплексной защиты растений: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. / Саратовский гос. аграр. ун-т им. Вавилова. – Саратов, 2010
4. Нестеренко, Е.В. Микромицеты карстовых полостей Средней Сибири // Автореф. дисс. ... канд.биол. наук: 32.00.16. – Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2007. – 19 с.
5. Хижняк, С.В. Микробные сообщества карстовых пещер Средней Сибири / Автореф. Дисс. докт. биол. наук, Красноярск, 2009. – 32 с.
6. Хижняк, С.В. Перспективы использования психрофильных и психротолерантных микроорганизмов в защите зерновых от обыкновенной корневой гнили / С.В. Хижняк, И.Р. Илиенц, Е.П. Ланкина // Инновации в науке и образовании: опыт, проблемы, перспективы развития: мат-лы Всерос. очно-заочной науч.-практ. и науч.-метод. конф. с междунар. участием / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2009. – С. 222-225.
7. Хижняк, С.В. Связь между уровнем антропогенной нагрузки и антибиотической активностью пещерной микробиоты / С.В. Хижняк, И.Р. Илиенц, Е.П. Ланкина // Вестник КрасГАУ. – 2009. – № 7. – С. 52-55.
8. Fu, Y. Karaulnaya-2 cave as source of cold-adapted strains for plants protection in the bioregenerative life support systems / Y. Fu, S. V.Ovsiyankina (Vorobieva), S.V. Khizhnyak, L.T. Harlamova // Международная заочная конференция по проблемам агрокомплекса. – Красноярск, 2011 (http://www.kgau.ru/index.php?code=1_4_9_4).
9. Овсянкина (Воробьева), С.В. Влияние температуры на рост психрофильных бактерий, выделенных из пещер Дальнего Востока, Средней Сибири и Западного Кавказа / С.В. Овсянкина (Воробьева), С.В. Хижняк, Л.Т. Харламова // Вестник КрасГАУ, 2012. – Вып 9.
10. Овсянкина (Воробьева), С.В. Психрофильные и психротолерантные микроорганизмы пещеры Сарма / С.В. Овсянкина (Воробьева), И.Р. Илиенц, С.В. Хижняк // Вестник КрасГАУ. – Красноярск, 2011. – Вып. 7. – С. 112-118.