

Сырье подорожника большого (листья) собирают с начала цветения до начала увядания листьев.

Лекарственным сырьем бессмертника песчаного являются цветы, которые собирают в фазе цветения во второй половине июня и в июле.

Растения позднелетнего цикла цветения – череда трехраздельная (*Bidens tripartite* L.), кровохлебка аптечная (*Sanguisorba officinalis* L.), девясил высокий (*Inula helenium* L.), патриния средняя (*Patrinia intermedia* (Hornem.) Roem. et Schult.), душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.), чемерица лобеля (*Veratrum lobelianum* Bernh.), пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.) – зацветают во второй половине июня и в июле.

Лекарственным сырьем таких растений, как *Sanguisorba officinalis*, *Inula helenium*, *Veratrum lobelianum*, *Patrinia intermedia*, являются корневища и корни, которые следует заготавливать в конце лета и осенью.

Лекарственное сырье череды трехраздельной, душицы обыкновенной, пижмы обыкновенной заготавливают в период цветения.

Данные по фенологическому спектру и календарь сбора лекарственных растений могут быть использованы для правильного планирования заготовки сырья. Результаты работы являются основой для разработки природоохранных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР / Под ред. А. И. Толмачева, А. И. Шретер. М., 1976. 340 с.
2. Преображенский С.М., Галахов Н.Н. Фенологические наблюдения. М., 1948. 158 с.
3. Беспалова З.Г., Борисова И.В. Фенологические наблюдения в степных сообществах с учетом морфологии и биологии растений // Бот. журн. 1963. Т. 48, № 9. С. 1271-1281.

Резюме

Бірнеше жыл бойы Алтай таулы жүйесінің сілемі болып келетін Қалбы қыратында жүргізілген фенологиялық зерттеулердің нәтижесінде дәрілік өсімдіктердің 23 түрінің фенологиялық спектрлері және өнім жинау календарлары түзілген. Дәрілік өсімдіктердің фенологиялық спектрлері мен өнім жинау календары өнімдерді жинауды дұрыс жоспарлау үшін пайдаланулары мүмкін. Жұмыстың нәтижелері табиғатты қорғау іс-шараларының негізі бола алады.

Summary

This article deals with the results of the phonological observation, on the results of which a calendar of phonological spectrum and gathering of raw material for Kalbin range is made. Data on phonological spectrum and a calendar of gathering medical plants can be used for correct planning of the laying in the raw materials. The results of the work are the basis for working out the nature protesting events.

УДК 579.66

Е. А. ОЛЕЙНИКОВА, И. Э. СМЕРНОВА, М. Г. САУБЕНОВА

ЦЕЛЛЮЛОЛИТИЧЕСКИЕ БАКТЕРИИ – АНТАГОНИСТЫ МИКРОМИЦЕТОВ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ДЕРМАТОМИКОЗОВ

(Институт микробиологии и вирусологии МОН РК)

Отобран вариант целлюлолитических бактерий *Brevibacterium erythra* 38BK16(10)-90-NaCl, характеризующийся выраженным антагонизмом против грибов эпидермофитов. Вследствие подбора оптимальных условий культивирования фунгицидная активность варианта в отношении *T. gypseum* повышена на 47%, фунгистатическая активность в отношении *E. Kaufmann-Wolf* – на 181%.

Вследствие ухудшения экологии и широкого применения антибиотиков, кортикостероидных и цитотоксичных препаратов, приводящих наряду с другими факторами к увеличению числа врожденных и приобретенных иммунодефицитов, глобальное распространение получили дермато-

микозы и грибковые поражения слизистых оболочек [1–4]. По данным ВОЗ 20% населения земного шара страдают грибковыми заболеваниями. Дерматомикозы занимают второе-третье место в общей структуре дерматозов в Казахстане, к тому же их лечение осложняется наличием у больных

иммунодефицита, обусловленного хронической патологией различных органов и систем организма [5]. Микозы являются одним из постоянных спутников хронических диффузных заболеваний печени [6]. Многими авторами отмечается настоятельная потребность в эффективных противогрибковых препаратах, не вызывающих вредных для организма реакций и появления резистентных форм микроорганизмов [2, 7–9]. Литературные данные о возможности подавления грибов эпидермофитов с помощью бактерий-антагонистов практически отсутствуют. В Институте микробиологии и вирусологии МОН РК получены ассоциации молочнокислых бактерий, подавляющие рост грибов эпидермофитов [10]. Воздействие же целлюлолитических бактерий на патогенные для человека и животных грибы не исследовано.

Целью работы было выявление целлюлолитических бактерий, обладающих выраженным антагонизмом в отношении грибов эпидермофитов, и подбор наиболее благоприятных условий культивирования для проявления противогрибковой активности бактериальных культур.

Материалы и методы. Объектами исследования служили целлюлолитические бактерии *Bacillus cytaseus* 21N, *Bacillus cytaseus* 21№8, *Bacillus flavigena* 22TN, *Brevibacterium erythra* 38BK1(6)10, *Cellulomonas effusa* 60(5)4, *Cellulomonas effusa* 60(9)9/3 из коллекции лаборатории физиологии и селекции микроорганизмов, их варианты (всего 90), отселекционированные под влиянием различных химических и физических факторов [11], и целлюлолитические бактерии преимущественно из рода *Bacillus* (19 культур), выделенные в 2003–2004 гг. из различных источников. Тест-культурами служили патогенные для человека и животных грибы *Epidermophyton Kaufmann-Wolf*, *Trichophyton gypseum*, *T. rubrum*, полученные из Казахского кожно-венерологического института.

Культивирование бактерий проводили на чашке (180 об/мин), а также на твердой питательной среде Гетчинсона при температуре 28–30 °С. Грибы выращивали на среде Сабуро, посев для определения антагонистической активности бактерий проводили из споровой накопительной культуры (3–5 мл на 100 мл среды). Антагонистическую активность определяли методом диффузии в агар с внесением культуральной жидкости

в лунки. Для подавления роста бактерий в среду вносили антибиотик хлорамфеникол в количестве 400 мг/мл среды. Оптическую плотность (ОП) культуральных жидкостей определяли на фотоэлектроколориметре ФЭК-56М-У4.1. Для выявления влияния источника углерода на антагонистическую активность бактерий использовали пшеничную и кукурузную солому, пшеничные отруби, Na-карбоксиметилцеллюлозу (Na-КМЦ) (20 г/л), глюкозу, лактозу, растворимый и нерастворимый крахмал, натрий лимоннокислый и натрий яблочнокислый (10 г/л). В качестве источника азота использовали NaNO_3 , NaNO_2 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4Cl , мочевины (количество определяли по содержанию азота в исходной среде Гетчинсона – 0,415 г/л), пептон (1,0; 2,5; 5,0 г/л), аминокислоты лейцин, аланин, триптофан (1 г/л), соевую муку, кукурузную крупу (10 г/л), аммонийные соли также комбинировали с NaNO_3 . Статистическую достоверность результатов определяли по величине нормированного отклонения для $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Почти все отселекционированные варианты полностью подавляли рост грибов эпидермофитов *T. gypseum* и *E. Kaufmann-Wolf*, широко разрастаясь за пределы лунки. Это позволяет предположить, что антагонизм в данном случае может быть обусловлен более высокой скоростью роста бактерий и их конкуренцией за питательные вещества среды. Антагонизм целлюлолитических бактерий в отношении *T. rubrum* был менее выражен, около трети вариантов вызывали лишь подавление воздушного мицелия гриба. При внесении в среду антибиотика рост грибов *T. gypseum* и *E. Kaufmann-Wolf* ингибировали лишь 14 культур, 7 из которых подавляли рост обоих грибов. Полученные данные указывают на то, что основным механизмом воздействия целлюлолитических бактерий на грибы эпидермофиты служит конкуренция за источники питания и место в экологической нише, в частности более высокая скорость роста бактерий в сравнении с грибами. Поскольку поверхность кожи человека и животных не является естественной средой обитания целлюлолитических бактерий, то при отборе бактерий-антагонистов предпочтительным механизмом воздействия считали продукцию ими противогрибковых соединений в среду культивирования. Поэтому все последующие опыты

проводили только на среде с антибиотиком. Для дальнейшей работы был отобран вариант *Brev. erythra* 38VKI6(10)-90-NaCl, характеризующийся наиболее выраженным подавлением роста грибов *T. gypseum* и *E. Kaufmann-Wolf*.

Исследовано влияние источников углеродного и азотного питания, а также сроков и условий культивирования на антагонистическую активность *Brev. erythra* 38VKI6(10)-90-NaCl в отношении грибов эпидермофитов.

Наибольшую антагонистическую активность варианта отмечали у шестисуточных культур при росте на всех источниках углерода, лишь на среде с лактозой активность была более высокой на вторые-третьи сутки культивирования (табл. 1). Оптимальным для роста отселекционированных бактерий источником углерода являлись пшеничные отруби. Оптическая плотность культуральной жидкости на среде с отрубями достигала 12,7. Антагонистическая же активность была примерно такой, как и на средах с Na-КМЦ, крахмалом (растворимым и нерастворимым) и глюкозой, тогда как при росте на этих средах бактерии накапливали в 2 (а на глюкозе в 3) раза меньше биомассы. На средах с пшеничной и кукурузной соломой рост бактерий был достаточно хорошим. Антагонистическая активность в отношении обоих грибов была максимальна при культивировании бактерий на среде Гетчинсона с кукурузной соломой в качестве источника углерода.

Рост бактерий на средах с минеральными источниками азота, аминокислотами, мочевиной и на среде с 1 г/л пептона был слабым, антагонистическая активность также была невысокой. Наименьшие зоны подавления роста грибов *T. gypseum* и *E. Kaufmann-Wolf* выявлены на средах с аминокислотами и пептоном в количестве 1,0 и 2,5 г/л, наибольшие – с кукурузной крупой (на 40% больше, чем на исходной среде с 2,5 г/л NaNO_3).

При выдерживании посевов в течение 10–14 сут зоны подавления роста *E. Kaufmann-Wolf* полностью зарастали грибом при использовании среды Сабуро с антибиотиком. У *T. gypseum* зоны зарастали лишь наполовину, т. е. влияние на *T. gypseum* было сочетанным: фунгистатическим и фунгицидным, а на *E. Kaufmann-Wolf* – фунгистатическим. Устойчивых форм гриба *T. gypseum* в зоне подавления роста не возникало при продолжении культивирования до двух месяцев.

Выявлено, что большое влияние на результаты эксперимента оказывает объем среды, в которой происходит культивирование бактерий (кроме среды с глюкозой). Оптимальной средой для выращивания посевной культуры *Brev. erythra* 38VKI6(10)-90-NaCl в целях проявления максимальной активности варианта в отношении *E. Kaufmann-Wolf* является агаризованная среда Гетчинсона с отрубями в качестве источника углерода (табл. 2), при этом культивировать

Таблица 1. Влияние источника углерода в среде и времени культивирования на антагонистическую активность *Brev. erythra* 38VKI6(10)-90-NaCl в отношении грибов дерматофитов

Источник углерода	ОП культуральной жидкости	Диаметр зон подавления роста грибов, мм					
		<i>E. Kaufmann-Wolf</i>			<i>T. gypseum</i>		
		2 сут.	3 сут.	6 сут.	2 сут.	3 сут.	6 сут.
Пшеничная солома	8,30	21,5±0,5	34,0±2,2	39,0±3,2	17,5±0,5	20,8±0,5	31,0±2,0
Кукурузная солома	8,20	29,5±1,3	33,5±1,9	38,0±2,8	22,0±0,5	24,8±1,3	37,0±1,0
Пшеничные отруби	12,7	22,5±1,8	32,0±1,5	35,0±2,7	23,0±1,0	21,5±0,7	34,5±1,5
Na-КМЦ	6,00	23,5±2,1	32,0±2,4	35,0±1,8	18,0±1,0	20,5±0,5	39,0±3,1
Крахмал нерастворимый	6,55	26,5±1,2	19,5±0,9	36,5±3,0	21,5±1,5	23,5±1,0	34,5±1,3
Крахмал растворимый	5,88	21,0±0,8	23,0±2,0	34,0±2,1	23,3±1,8	18,0±1,0	34,0±3,0
Глюкоза	4,10	19,5±0,3	32,5±3,7	34,0±1,9	21,0±2,1	21,3±0,6	31,0±2,5
Лактоза	3,04	20,0±0,5	18,0±1,0	14,3±0,5	22,0±2,0	22,5±1,7	19,3±1,0
Na-лимон-нокислый	4,67	17,0±1,0	20,0±1,0	23,0±0,7	14,5±0,5 (30,0*)	20,0±1,0 (35,0*)	20,0±1,0
Na-яблочно-кислый	4,90	21,5±0,0	20,5±0,5	25,0±0,6	19,0±0,5 (40,0*)	21,0±1,5 (30,0*)	22,0±1,5

* Подавление воздушного мицелия, $p < 0,05$.

Таблица 2. Влияние посевной культуры и условий культивирования на антагонистическую активность *Brev. erythra* 38VKI6(10)-90-NaCl в отношении грибов эпидермофитов ($p < 0,05$)

Среда культивирования посевной культуры	Объем среды в колбах на 250 мл, мл	ОП культуральной жидкости	Диаметр зон подавления роста грибов, мм			
			<i>E. Kaufmann-Wolf</i>		<i>T. gypsum</i>	
			Через 5 сут.	Через 30 сут.	Через 5 сут.	Через 30 сут.
Жидкая с глюкозой	50	12,0	40,0±2,0	0	25,0±1,0	15,0±0,5
	100	9,8	39,0±3,0	0	28,0±0,5	17,0±1,0
Жидкая с пшеничной соломой	50	11,6	45,0±1,5	0	25,0±0,5	16,0±0,5
	100	11,9	40,0±2,0	0	21,0±1,0	0
Агаризованная с отрубями	50	12,0	55,0±3,0	0	23,0±1,5	15,0±0,5
	100	10,9	39,0±2,5	0	20,0±0,5	0

посевы следует в колбах объемом 250 мл с 50 мл среды. Для максимального проявления антагонизма варианта в отношении *T. gypsum* требуются более низкая аэрация среды (100 мл) и выращивание посевной культуры на жидкой среде Гетчинсона с глюкозой.

Повышение содержания дрожжевого экстракта в среде с 1 до 4 г/л приводило к значительной стимуляции роста культуры. Оптическая плотность культуральной жидкости повышалась на 46–70% в зависимости от источника углерода в среде. При этом статистически достоверное повышение антагонистической активности культуры в отношении *E. Kaufmann-Wolf* выявлено лишь при культивировании на средах с Na-КМЦ и крахмалом в качестве источника углерода. Наибольшие зоны задержки роста гриба после подбора оптимальных условий культивирования посевной культуры выявлены при росте бактерий на среде с отрубями (68 мм). Увеличение диаметра зон подавления роста *T. gypsum* при повышении содержания дрожжевого экстракта в среде составляло 11–33% в зависимости от источника углерода в среде. Максимальные зоны подавления роста *T. gypsum* (40 мм) отмечены на среде Гетчинсона с отрубями и 4% дрожжевого экстракта. Однако в течение месяца зоны на этой среде зарастали до 17 мм. Между тем при культивировании варианта на исходной среде с кукурузной или пшеничной соломой зоны подавления роста гриба не изменялись в течение месяца, т. е. культура обладала выраженной фунгицидной активностью.

Путем подбора оптимальных источников питания и наиболее благоприятных условий культивирования *Brev. erythra* 38VKI6(10)-90-NaCl была повышена фунгистатическая активность варианта в отношении *E. Kaufmann-Wolf* на 181%

(с 24 до 68 мм в диаметре зон). Фунгицидная активность в отношении *T. gypsum* повышена с 15 до 22 мм (на 47%), диаметр зон подавления роста этого гриба через 5 сут составлял 36–40 мм, что на 57–74% выше начальных значений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Родионов А.Н. Грибковые заболевания кожи: Руководство для врачей. СПб.: Питер, 1998. 281 с.
2. Breitenbach M., Cramer R., Lehrer S.B. Fungal allergy and pathogenesis. Basel. Karger, 2002. 310 p.
3. Дербинская Г.М. Этиологический подход к лечению микозов стоп // Вопросы дерматологии и венерологии. 2001. № 1. С. 57-61.
4. Нечаева Е.В., Хан Е.А. Эффективность применения орунгала при лечении дерматомикозов // Вопросы дерматологии и венерологии. 2001. № 2. С. 36-40.
5. Кешилева З.Б., Кабыкенова Р.К., Дерябин П.Н. Новые технологии в дерматовенерологии // Вопросы дерматологии и венерологии. 2001. № 1. С. 4-6.
6. Оспанова С.А., Оразымбетова Д.А., Кайжигалина З.К. Особенности экзематизации микотического процесса // Вопросы дерматологии и венерологии. 2004. № 1-2. С. 68-70.
7. Deere G.S. Prospects for development of fungal vaccines // Clinical microbiology reviews. 1997. V. 10, N4. P. 585-596.
8. Колбин А.С., Клишко Н.Н., Карпов О.И. Нежелательные эффекты системных антимикотиков // Антибиотики и химиотерапия. 2003. Т. 48, № 8. С. 37-43.
9. Катлинский А.В., Сазыкин Ю.О., Бибикина М.В., Орехов С.Н. Антифунгальные агенты. Новые предпосылки их создания и новые трудности // Антибиотики и химиотерапия. 2003. Т. 48, №9. С. 20-27.
10. Пузыревская О.М., Никитина Е.Т., Саубенова М.Г., Байжомартова М.М. Консорциум молочнокислых бактерий и дрожжей *Streptococcus lactis* П-1, *Lactobacillus bulgaricus* С-5, *Streptococcus cremoris* К-2 и *Saccharomyces lactis* 13, обладающий противогрибковой и антибактериальной активностью: Пред. патент РК № 13331. Оpubл. 15.08.2003. Бюл. № 8.
11. Смирнова И.Э., Саубенова М.Г., Олейникова Е.А. Новые варианты целлюлолитических бактерий с повышенной целлюлозной активностью // Биотехнология. Теория и практика. 2004. №2. С. 18-25.

Резюме

Эпидермофит саңырауқұлақтарына қарсы айқын антагонизммен ерекшеленген *Brevibacterium erythra* 38BK16(10)-90-NaCl целлюлолиттік бактериялары іріктелініп алынды. Өсу жағдайын жақсартқаннан кейін *T. gypseum*-ге фунгициттік белсенділігі 47% көтерілді, ал *E. Kaufmann-Wolf*-ке фунгистатиттік белсенділігі 181% артты.

Summary

Variant of cellulolytic bacteria *Brevibacterium erythra* 38BK16(10)-90-NaCl with high antagonistic activity against fungal dermatophytes was selected. The fungicidal activity of the variant against *T. gypseum* and fungistatic activity against *E. Kaufmann-Wolf* were increased on 47% and 181% accordingly.

УДК 612.014.462.9/591.13

Д. Н. САПАКОВ, Г. С. АЙДАРХАНОВА, Е. К. МАКАШЕВ, Е. М. САПАРГАЛИЕВ

ПРИМЕНЕНИЕ БЕНТОНИТА «ЕРЛИТОС» В КАЧЕСТВЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

(Институт физиологии человека и животных МОН РК, Алтайский отдел ИГН им. К. И. Сатпаева)

Представлены результаты испытаний бентонитовой глины Таганского месторождения «Ерлитос», использованной в качестве кормовой добавки для сельскохозяйственных животных. Установлено, что введение в кормовой рацион животных комбикорма с кормовой добавкой «Ерлитос» повышает прирост живой массы и удой молока.

Неблагоприятная экологическая ситуация, условия содержания и кормления приводят к нарушению пищеварения и обмена веществ, снижающих продуктивность у животных. Все это вызывает необходимость поиска новых высокоэффективных сырьевых компонентов для их включения в рацион кормления [1].

В научной и сельскохозяйственной практике накоплен большой опыт по применению в качестве подкормки для сельскохозяйственных животных различных природных минералов, в частности эффективных энтеросорбентов, используемых при различных заболеваниях желудочно-кишечного тракта и обладающих адсорбционной и каталитической способностью [2]. Положительное влияние бентонита указывает на возможность его применения как биологически активного вещества природного происхождения, способного повысить коэффициент полезного действия кормов и адсорбировать токсичные вещества, как образующиеся в пищеварительном тракте, так и поступающие извне [3–5].

Используемая в наших исследованиях кормовая добавка производится предприятием «Сорбент» на основе бентонита «Ерлитос», который добывается на Таганском месторождении бентонитовых глин Тарбагатайского района Восточно-Казахстанской области.

Бентонитовые глины этого месторождения характеризуются высоким содержанием монтмориллонита, обменным комплексом, в среднем превышающим 85 мг·экв/100 г глины, очень малым содержанием песчаных фракций и других попутных минералов.

Химический состав глины приведен в табл. 1.

Материалы и методы. Научно-хозяйственный эксперимент проведен в крестьянском хозяйстве «Украинка» Уланского района ВКО. В опыте на двух группах телят (n=6) и лактирующих коров (n=10), подобранных по типу аналогов (возраст, масса тела, продуктивность), испытывалась кормовая добавка на основе бентонита «Ерлитос», которая включалась в рацион животных опытных групп из расчета 1 г на 1 кг живого веса.

У телят исследовали динамику живой массы и среднесуточного прироста, у коров проводили учет среднесуточного удоя молока. В период исследования животные находились на хозяйственном типе кормления с одинаковыми условиями содержания. Основной кормовой рацион коров состоял из 5 кг сена, 25 кг силоса, 2 кг соломы и 2 кг концентрированных кормов, рацион телят