

УДК 631.879.3

СОБОЛЕВА О.М., ФГБОУ ВО КГСХИ
г. Кемерово

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АССОЦИАТА МИКРОМИЦЕТОВ ДЛЯ ТВЕРДОФАЗНОЙ ФЕРМЕНТАЦИИ КОФЕЙНОГО ЖМЫХА

Потребление кофе – как натурального, так и растворимого, в России постепенно растет. Авторы исследования [1] прогнозируют для нашей страны в ближайшей перспективе значительный рост потребления кофе в целом. Одним из ключевых моментов развития рынка кофе в нашей стране является увеличивающаяся доля потребления натурального кофе. При этом актуальный вопрос использования натурального кофе – проблема утилизации образующегося кофейного жмыха. Однако состав жмыха не позволяет относить его к категории отходов – скорее, к вторичному сырью, подлежащему дальнейшей переработке и использованию. Следовательно, в свете концепции безотходного производства кофейный жмых может найти потенциально широкое применение в народном хозяйстве нашей страны. Этому будет способствовать и богатый химический состав данного вида сырья: высушенный кофейный жмых содержит около 10% сырого протеина, 21% сырой клетчатки, 44% безазотистых веществ и 8% золы, в составе которой представлено значительное количество макро- и микроэлементов [2]. Из специфических компонентов жмыха следует отметить такие вещества, как танины, кофеин, хлорогеновая и кофеиновая кислоты, антоцианы [3]. За рубежом исследования жмыха, поиски путей его переработки и использования ведутся довольно давно и до сих пор весьма актуальны, в нашей стране работы в данном направлении пока только начинаются.

Литературные данные свидетельствуют о том, что микроволновые технологии применяются для стимуляции процесса экстракции в процессе переработки кофейного шлама [4], образующегося в процессе производства растворимого кофе. Есть сведения, что СВЧ-энергия приводит к увеличению количества и предотвращает окисление танинов [5]. Последние находятся в кофейном жмыхе и в значительной степени обеспечивают его antimикробную активность, в том числе, в отношении микромицетов [6]. Однако данных о воздействии сверхвысокочастотной энергии (СВЧ) именно на кофейный жмых обнаружено не было. В связи с вышесказанным была поставлена цель разработать технологию получения органического удобрения из кофейного жмыха путем твердофазного культивирования микромицетов.

Для достижения цели поставлен эксперимент, включающий в себя ряд этапов:

- 1) обработка кофейного жмыха СВЧ-полем при мощности 140 Вт, экспозиции 0 (контроль), 1, 2, 3, 4, 5 мин,
- 2) засев комбинацией микромицетов,
- 3) ферментация при температуре 20°C в течение 14 сут.,
- 4) высушивание и гомогенизация полученного материала,
- 5) выращивание тест-культуры (яровая пшеница) с добавлением и без добавления в песок для прорацивания полученного органического удобрения.

Кофейный жмых получили после варки свежемолотого зернового кофе сорта Арабика, охладили, простерилизовали в автоклаве при режиме 132°C в течение 20 мин. Изучались комбинации микромицетов следующих видов: *Trichoderma viride*, *Penicillium chrysogenum*, *Aspergillus niger* в равных по массе пропорциях инокулята (1:1:1) 1% от массы субстрата. Грибы рода *Trichoderma* выбраны на основе имеющихся сведений об их высокой ферментативной активности, а также данных, свидетельствующих о прямом стимулирующем действии на рост растений [7]; родов *Penicillium* и *Aspergillus* – т.к. они являются широко распространеными в природе, имеют мощные ферментативные системы и могут служить источниками естественного засева.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что предобработка сырья СВЧ-энергией увеличивает его биодоступность для ассоциата деструкторов, что выражается в улучшении роста и развития тестовой культуры – повышаются морфометрические (длина и масса ростков и корней в среднем на 28,2%) и витальные (всхожесть в среднем на 16,1%) показатели семидневных проростков яровой пшеницы. Не выявлено визуальной разницы между ростом и развитием мицелия изучаемых микромицетов на контрольном и опытных образцах питательного субстрата – весь его объем был равномерно оплетен гифами и по окончании ферментации представлял собой плотный корж. Это свидетельствует о том, что танины, имеющиеся в кофейном жмыхе, не ингибируют развитие подобранного ассоциата.

Библиографический список

1. Кафтулина Ю.А., Володин В.М. Особенности и перспективы развития российского рынка кофе / Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки. – 2016. – №1. – С. 185-195.
2. Elias L.G. Chemical composition of coffee-berry by-products. Coffee pulp: composition, technology and utilization / Int Dev Res Cent Publ. 1979. P. 11-16.
3. Emille R.B.A., Oliveira L.S. Fresh coffee husks as potential sources of Anthocyanins / LWT, 2007. Vol. 40. P. 1555-1560.
4. Терзиев С.Г., Ружицкая Н.В., Макиевская Т.Л. Использование микроволновых технологий в процессах комплексной пе-

реработки кофейного шлама / Харчова наука і технологія. – 2014. – № 3. – С. 85-88.

5. Джаруллаев Д.С., Касьянов Г.И. Влияние СВЧ-энергии на степень выхода качественного сока из яблок / Известия вузов. Пищевая технология. – 2008. – №1. – С. 57-59.

6. Aprilia A.A. Antimicrobial and antioxidant activities of microwave-assisted extracts from coffee ground residue in Chiang Rai Province, Thailand / Bogor agricultural university. 2012. 55 p.

7. Vinale F., Sivasithamparam K., Ghisalberti E.L., Marra R., Woo S.L., Lorito M. *Trichoderma* – plant-pathogen interactions // F. Vinale / Soil Biology & Biochemistry. 2008. Vol. 40. P. 1-10.