

риод вегетации быстро восстанавливают популяцию за счет выживших особей червеца Комстока.

Таким образом, отобранные препараты, рекомендуемые для борьбы с опоясанной ложнощитовкой, армянской запятовидной щитовкой, и их сочетание с паразитом псевдафикусом в борьбе против червеца Комстока обеспечивают уменьшение кратности обработок, сохранение значительной части местных популяций энтомофагов и их дальнейшую репродукцию для регулирования численности вредителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борхсенус Н. С. Фауна СССР. Пасекомые хоботные. 9. М.—Л. 1957.
2. Бабаян Г. А. Изв. АН АрмССР, биол. науки, 15, 9, 1962.
3. Бабаян Г. А. Кокциды, поражающие плодовые деревья (на арм. яз.), Ереван, 1978.
4. Бабаян Г. А., Оганесян С. Б. Защита растений, 4, 1985.
5. Kazemi M. H. Entomol. et phytopathol. appl., 52, 2, 1985.

Получило 12.X 1986 г.

Биол. ж. Армении, т. 10, № 8, 667—670, 1987

УДК 663.0

НОВЫЙ МЕТОД КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИЦЕЛИЯ МАКРОМИЦЕТОВ

А. А. КОДЖОЯН, Д. Г. МЕЛНИК-ХАЧАТРЯН

Ереванский государственный университет, кафедра экологии и охраны природы

Аннотация — Разработана новая модификация гидропонической системы. Выявлена возможность культивирования мицелия ряда базидиальных макромицетов гидропоническим способом. Предложены некоторые жидкие и твердые фазы гидропонической системы, создающие благоприятные условия для развития мицелия шляпочных грибов.

Անոտացիա — Բնօրինակում է ներդրվում նոր մոդիֆիկացիայի մշակման հարցը Բացահայտված է ներդրվում էզանակով որոշ բազիդիալ մակրոմիցելների միցելիումի մշակման հարավորությունը Առաջարկված են ներդրվում սխեմաներ հեղուկ և պինդ փուլեր, որոնք նպաստավոր են դիտարկման արևելքի միցելիումի զարգացման համար:

Abstract — The question of elaborating a new modification of hydroponic system is discussed. Possibility of cultivating the mycellum of a number of basidial macromycetes by hydroponic means is manifested. Several liquid and solid phases of hydroponic system, favourable for the development of mycellum of head fungi are proposed.

Ключевые слова: гидропоническая модель, съедобные макромицеты, хлорелла

Согласно литературным данным [2, 5], целый ряд съедобных грибов при глубинном культивировании в стерильных условиях накапливает большую биомассу мицелия, но этот способ технологически сложен. В то же время существует хорошо разработанный и широко внедренный в производственную практику гидропонический метод выращивания растений [4, 8] со всеми его очевидными преимуществами. Сопоставление этих двух фактов наводит на мысль о возможности приспособления гидропонической системы для культивирования шляпочных грибов.

Для создания такой системы, связанной с заменой «полифункционального» субстрата, одновременно являющегося и механическим носителем растущего мицелия, и источником необходимых питательных веществ для его роста, нужны две гидропонические фазы: твердая—механический носитель и жидкая—как источник питания. Искусственная система должна обеспечить более оптимальные экологические условия для развития организма, чем естественно существующие, а следовательно, она экономически более эффективна.

Предлагаемая нами гидропоническая модель открытой искусственной экосистемы может дать ценные сведения о биологии и экологии развития базидиальных макромицетов; могут быть выявлены наиболее перспективные виды и штаммы съедобных грибов для их искусственного гидропонического культивирования (в нестерильных условиях), что будет значительно экономичнее, чем глубинное культивирование.

Материал и методика. Опыты проводились на штаммах 8 видов съедобных макромицетов из разных трофических групп [7, 9]: *Tricholoma eryngii* Fr., 193; *Pleurostreatus* (Fr.) Kumm., 004; *Panus tigrinus* (Bull. Fr.), 0433; *Lentinus edodes* (Berk.) Sing., 351; *Lepista nuda* (Fr.) Cke, K-61; *L. nuda* (Fr.) Cke, MS-21; *Strophario rugoso-annulata* Farlow apud Murr., 1118; *Agaricus bisporus* (L. Lge) Imbach, F-3.

Указанные объекты исследования использовались в виде стерильного посадочного материала на зерне пшеницы, полученной по технологии Лемке [10].

Культивирование макромицетов проводилось в гидропонической установке, модифицированной для выращивания мицелия грибов. В качестве твердой фазы применялись древесные опилки, торф, мелкопросеянный речной песок (1—3 мм), смесь грубопросеянного речного песка (3—8 мм) с такой же фракцией вулканического шлака (1:1).

Для разработки жидкой фазы и способа ее предварительной обработки были проведены серии экспериментов с хлореллой, без предварительной обработки; хлореллой автоклавированной (3 дня при 75°); хлореллой экстрагированной (кипячение 15 мин); средой Сумитора и других [1], где вместо витаминных добавок использовали хлореллу; средой Маделена [1]; дистиллированной водой с солями среды Тамия [3] без подорожей и других органических добавок (контроль).

Хлорелла была выращена в среде Тамия. Культивирование проводилось экстенсивным способом [6] в течение 20 дней при круглосуточном искусственном освещении при температуре 22—25° (в нестерильных условиях). К концу культивации концентрация сырой биомассы достигала 0,45 г/л, в такой же концентрации она использовалась в опытах.

Гидропоническое культивирование макромицетов проводилось при температуре 25° без освещения в течение 20 дней (в нестерильных условиях).

Результаты и обсуждение. Опыты по выявлению экологически оптимальной твердой фазы для развития базидиальных макромицетов в условиях гидропоники дали неоднозначные результаты.

Как древесные опилки, так и торф в качестве твердой фазы для гидропонического культивирования грибов оказались непригодными, ибо в смеси с органическими веществами из жидкой фазы образовывали среду, очень привлекательную для сапротрофных макромицетов, которые в течение 2—3 дней интенсивно развивались и поражали субстрат твердой фазы. Мелкопросеянный речной песок также оказался неперспективным: на нем мицелий грибов развивался лишь на поверхности и по бокам лотков, не распространяясь по всему объему. Это объясняется тем, что мицелий грибов распространяется по пустым участкам, не пронизывая среду механически, как корни растений. Несравненное

преимущество имела смесь речного песка и вулканического шлака. Вероятно, быстрый рост мицелия на этой смеси объясняется рядом ее свойств, экологически важных для грибов. Грубопросеянная смесь хорошо прорировалась, наличие в ней вулканического шлака способствовало улучшению ее водоудерживающих свойств, фракция же речного песка предотвращала переувлажнение твердой фазы, и, наконец, большая пористость вулканического шлака, при поверхностном обволакивании мицелием позволяет в малых объемах получать большую поверхность расширения мицелия, а следовательно, и большую биомассу.

Опыты по выявлению оптимальной жидкой фазы для роста макромицетов в условиях гидропоники проводили на смеси речного песка и вулканического шлака в соотношении (1:1), (табл.).

Рост мицелия некоторых съедобных шляпочных грибов в условиях гидропоники в зависимости от жидких фаз

Виды и штаммы грибов	Хзорецка	Хзорецка веточни- рванная	Хзорецка кестраги- рванная	Среда Сумигори	Среда Мизелена	Контроль- ная среда
<i>Pleurotus eryngii</i>	+++	+++	++	++	0	+—
<i>Pl. ostreatus</i>	+++	+++	++	++	0	+
<i>Panus tigrinus</i>	++	+++	+—0	+—0	0	—
<i>Lentinus edodes</i>	—	+—	0	—0	0	—
<i>Lepista nuda</i> K-61	++	+++	+0	+	++	—
<i>L. nuda</i> MS-21	+—	+++	—0	—0	0	—
<i>Stropharia rugoso-annulata</i>	—	—	0	—0	0	—
<i>Agaricus bisporus</i>	+—	+++	+—0	+0	0	—

Примечание: (—) рост отсутствует, (+—) рост очень слабый, (—) рост слабый, (++) рост хороший, (+++) рост очень хороший, (0) поражение микроорганизмами (интронисты, бактерии).

Полученные предварительные данные при культивировании базидиальных макромицетов в условиях гидропоники позволяют сделать ряд достаточно очевидных общих выводов, которые подтверждают перспективность дальнейших исследований в этом направлении, в то же время несколько сужая как диапазон апробирования видов грибов, так и жидких фаз гидропонической системы.

Виды *Stropharia rugoso-annulata* и *Lentinus edodes* во всех использованных нами жидких средах либо не растут совсем, либо уже в начальных фазах роста поражаются микромицетами. Вероятно, необычные, искусственно созданные экологические условия для роста этих видов грибов абсолютно непригодны.

Сравнение двух штаммов гриба *Lepista nuda*, K-61 и MS-21, показало, что первый во всех жидких средах проявляет как большую метаболическую активность, так и большую резистентность к заражению микромицетами.

При сопоставлении скорости роста грибов в разных средах оказалось, что синтетические среды, содержащие органические добавки, кро-

ме водорослей, подвержены быстрому поражению микроорганизмами и менее пригодны для роста мицелия высших грибов. По-видимому, зеленые водоросли содержат активные вещества, обладающие бактериоцидными и фунгицидными свойствами. Справедливость этого вывода подтверждается и тем фактом, что чем ниже интенсивность предварительной термической обработки водорослей, тем меньше случаев поражения среды микроорганизмами. При использовании же их в свежем виде и после автолиза бактериоцидные вещества не утрачивают активности. В этих сериях экспериментов наблюдался лучший рост грибного мицелия и не имело места заражение среды.

Подытоживая первые результаты экспериментов по культивированию съедобных шляпочных грибов в условиях гидропонии, не имеющих аналогов в изученной нами литературе, можно сделать вывод о перспективности поисков в этом направлении.

Одновременно полученные данные пополняют сведения об экологии шляпочных грибов в свете их трофических взаимоотношений с зелеными водорослями и со средой обитания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Билай В. И. Методы экспериментальной микологии. Киев, 1962.
2. Бисьяк И. А., Бухало А. С., Вассер С. П., Дудка И. А., Кулеш М. Д., Соломако Э. Ф., Шестило С. В. Высшие съедобные базидиомицеты и подрастатель и глубинной культуре. Киев, 1963.
3. Владимировка М. Г., Славиченко В. Е. Интенсивная культура одноклеточных водорослей. М., 1962.
4. Давтян Г. С. Гидропоника как прикладное достижение агрохимической науки. Ереван, 1969.
5. Дудка И. А., Вассер С. П., Бухало А. С., Солдаганов И. М., Гарипова Л. В., Федоров Н. И., Исаченко А. А., Славиченко Т. М. Промышленное культивирование съедобных грибов. Киев, 1978.
6. Жизнь растений. 1. М., 1974.
7. Жизнь растений. 2. М., 1974.
8. Зальцер Э. Гидропоника для любителей. М., 1965.
9. Мелик-Хачатрян Дж. Г. Микрофлора Армянской ССР. 3. Ереван, 1980.
10. Lemke G. Mizelwachstumsteste mit drei Streptomizinstämmen. — *Chaptignon*, 12, 128, 1—5, 1972.

Поступило 27.V 1987 г.

Биолог. ж. Армении, 10, № 8, 670—675, 1987

УДК 637.354.576.852.01

МИКРОФЛОРА ШВЕЙЦАРСКОГО СЫРА В ПРОЦЕССЕ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И СОЗРЕВАНИЯ

З. Х. ДИЛАНЯН, А. С. САГОЯН, К. В. ВЕГАПЕТЯН, И. А. КОЧАРЯН

Ереванский зооветеринарный институт, кафедра молочного дела

Аннотация — Приведены данные о динамике молочнокислых бактерий при приготовлении и созревании швейцарского сыра. Указаны методы ускорения созревания сыра при помощи стимуляторов — непоробразующих дрожжей, микроэлементов и примененном рентгенмутантов — противокислород и джидатогенная активная штаммы. Отмечена характерная особенность созревания швейцарского сыра, заключающаяся в важной роли молочнокислых палочек, составляющих более 50% от общего количества бактерий.