

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
ИНСТИТУТ ЛЕСА**

**ПРОБЛЕМЫ ЛЕСОВЕДЕНИЯ
И ЛЕСОВОДСТВА**

Сборник научных трудов
основан в 1930 г.

Выпуск 74

Гомель 2014

DISTINCTIVE FEATURES OF RHIZOME FORMATION OF LOWBUSH BLUEBERRY (*VACCINIUM ANGUSTIFOLIUM* AIT.) AT THE INTRODUCTION ON RIDING PEATLAND AND THE MINERAL SOIL

Morozov O.V.

At an introduction of lowbush blueberry in the conditions of Belarus on riding peatland occurs permanent, since first vegetative season, formation of rhizomes in a narrow surface layer thickness of 5-10 cm. Length of them can reach several meters, arises a fan-shaped system of rhizomes various orders on the basis of which the cover of the berry-picker from the partial bushes develops. On the mineral soil the reduced system of the rhizomes having an horizontal focus of growth and limited by volume of peat, brought in landing fossa is formed. In the conditions of the given soil, unlike on organic substratum, the horizontal structure of berry-picker practically doesn't change eventually and is presented by parent plants with the krone which has expanded to some extent, planted according to a certain scheme.

Статья поступила в редколлегию 03.04.2014 г.



УДК 635.8*631.54

ОСОБЕННОСТИ РОСТА ШТАММОВ *HERICIUM ERINACEUS* В ЧИСТОЙ КУЛЬТУРЕ

Пасмурцева В.В., Потапенко М.В.
ГНУ «Институт леса НАН Беларуси»
(г. Гомель, Беларусь)

*Приведены результаты исследований по оптимизации параметров культивирования (состав питательной среды, рН, температура) шестнадцати штаммов базидиального гриба *Hericium erinaceus* в чистой культуре.*

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы, в связи с возросшей интенсивностью антропогенного влияния на окружающую среду, во всем мире особое внимание уделяется вопросам получения экологически чистых продуктов питания. Одним из путей решения данного вопроса является организация промышленного выращивания грибов. Культивируемые виды базидиомицетов представляют собой ценный пищевой продукт питания, содержащий комплекс биологически активных веществ, обуславливающий уникальные лечебные свойства. Интродукция новых ксилотрофных видов позволяет не только расширить ассортимент грибной продукции, поставляемой на потребительский рынок страны, но и является предпосылкой для создания сырьевой базы для производства новых лечебно-профилактических препаратов.

В этом плане особое внимание заслуживает герициум гребенчатый (*Hericium erinaceus* (Bull.: Fr.) Pers.), который получил мировое признание не только за свои высокие пищевые качества, но и рассматривается сегодня, как перспективный объект для получения функциональных препаратов нового поколения, обладающих противоопухолевыми и иммуностимулирующими свойствами [1-5].

Целью наших исследований явилось определение оптимальных параметров культивирования (состав питательной среды, рН, температура) в чистой культуре *H. erinaceus* – нового для культивирования в Беларуси базидиального гриба.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве объектов исследований использовали чистые культуры 16 штаммов герициума гребенчатого, имеющиеся в коллекции Института леса НАН Беларуси.

Изучение вегетативного роста проводили на питательных средах различного состава: КГА (картофельно-глюкозный агар), САС (сусло-агаровая среда, контроль), КуАС (кукурузно-агаровая среда), ОАС (овсяно-агаровая среда). Повторность опытов 3-кратная.

Регулярно, в течение 30 суток, измеряли диаметр колоний в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Плотность колонии определяли по трехбалльной шкале: 1- редкая; 2 – средняя; 3 – плотная. Описание культур проводилось по классификации Дж. Сталперса [6].

Для более полной характеристики роста колоний рассчитывали ростовой коэффициент (РК) по формуле:

$$PK=d \cdot h \cdot g/t,$$

где d – диаметр колонии, мм; h – высота колонии, мм; g – плотность колонии, балл; t – возраст колонии, сут.

Исследования по изучению влияния кислотности питательной среды проводили на СА среде в чашках Петри при рН = 4; 5,8 и 8,0.

Влияние температурного фактора на рост штаммов исследуемых видов грибов проводили на СА среде в чашках Петри при +5, +24 (контроль), +28 °С.

Обработка экспериментальных данных осуществляли с помощью стандартной компьютерной программы *Excel*, а также с использованием пакета прикладных программ *Statistica*.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При росте штаммов *H. erinaceus* на КГА отмечен войлочный тип колонии с ватообразным воздушным мицелием, реверзум изменен.

Анализируя вегетативный рост штаммов, был учтен один из важнейших показателей, характеризующий адаптированность культуры к питательной среде – плотность колонии. Для большинства штаммов *H. erinaceus* при рос-

те на КГА плотность колонии соответствовала 1 баллу. Исключение составили штаммы 203 и 300 (2 балла). Средний диаметр колоний на 11-е сутки варьировал от $25,17 \pm 1,22$ (штамм 290) до $90,00 \pm 0,0$ мм (штамм 286).

Рассчитанный нами ростовой коэффициент (РК) позволил сравнить различные по возрасту и морфологическим особенностям колонии. Наименьшее значение этого показателя в варианте с использованием КГА отмечено у штамма 290 (РК=1,8), максимальное – у штамма 299 (РК=8,9) (рисунок 1).

На агаризованном пивном сусле (САС) самыми медленно растущими оказались штаммы 297 и 300. На 11-е сутки учета у них отмечены наименьшие размеры колоний – $30,83 \pm 1,99$ и $29,5 \pm 1,2$ мм, соответственно, что в 2,7 меньше, чем у штамма 286 ($81,5 \pm 1,12$ мм). Период до полного обрастания чашки Петри колонией гриба варьировал от 11-ти (штамм 286) до 26-ти суток (штамм 291). У штаммов 297 и 300, отличающихся наименьшей скоростью роста, в течение этого времени колония не достигала краев чашки, на 28-е сутки ее диаметр составлял $69,33 \pm 3,63$ и $74,00 \pm 5,45$ мм, соответственно.

Для большинства штаммов *H. erinaceus* на САС характерен войлочный тип колонии с шерстистым воздушным мицелием, плотность соответствующая 2 баллам, реверзум не изменен. Исключение составили штаммы 292 и 293. Их колонии значительно отличались по плотности (3 балла). Значения РК варьировали от 5,0 у штамма 297 до 29,6 у штамма 286.

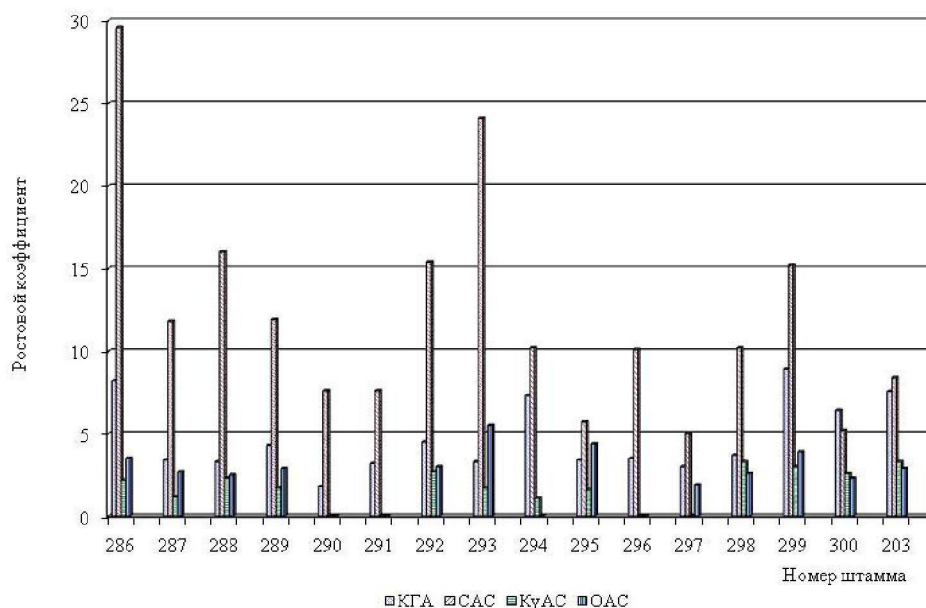


Рисунок 1 – Ростовой коэффициент исследуемых штаммов *H. erinaceus* на питательных средах различного состава

На КуАС штаммы *H. erinaceus* образовывали тонкие, просвечивающиеся колонии войлочного типа. У четырех штаммов (290, 291, 296, 297) на данной питательной среде рост мицелия отсутствовал. Максимальное значение РК отмечено у штамма 203 (РК=3,3) (рисунок 1).

При выращивании *H. erinaceus* на ОАС, как и в предыдущем варианте опыта, штаммы образовывали тонкие, просвечивающиеся колонии войлочного типа. У штаммов 290, 291, 294, 296 рост мицелия отсутствовал. На 11-е сутки учета наибольшее значение среднего диаметра колонии отмечено у штамма 299 – $36,33 \pm 0,80$ мм. Максимальное значение РК – у штамма 293 (РК=5,5).

Одним из факторов, регулирующих рост и метаболизм грибов в культуре, является показатель кислотности питательной среды. В результате проведенных нами исследований установлено, что реакция штаммов на изменения этого показателя носит индивидуальный характер.

В поставленных экспериментах в качестве контроля использовали питательную среду на основе агаризованного пивного сусла (САС) с кислотностью равной 5,8. При ее подкислении до $\text{pH}=4,0$ штаммы *H. erinaceus* образовывали более плотные колонии войлочного типа с ватообразным воздушным мицелием (рисунок 2).

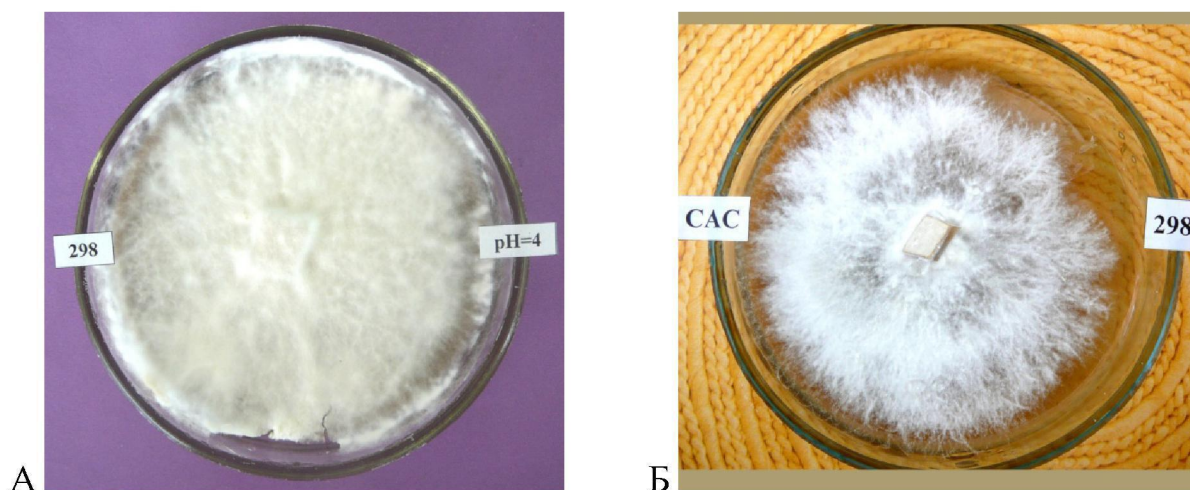


Рисунок 2 – Рост штамма 298 *H. erinaceus* на САС различной кислотности:
А – $\text{pH} = 4$; Б – $\text{pH} = 5,8$

На 10-е сутки учета средний диаметр колоний в данном опытном варианте варьировал от $18,50 \pm 4,01$ (штамм 290) до $81,67 \pm 0,56$ мм (штамм 286).

При анализе ростовых коэффициентов штаммов герициума гребенчатого на САС при $\text{pH}=4,0$ отмечено значительное превышение контрольных показателей. Так, значение РК в опытном варианте варьировало от 7,7 у штамма 290 до 73,5 у штамма 286. Максимальное превышение контрольных показателей отмечено у штаммов 300 и 297 – в 8,7 и 9,5 раз, соответственно (рисунок 3).

Подщелачивание питательной среды до 8,0 негативно сказалось на росте чистых культур *H. erinaceus*. У тринадцати штаммов при данных значениях pH рост мицелия не был отмечен, а штаммы 286, 289 и 299 образовывали очень редкие, просвечивающиеся колонии войлочного типа.

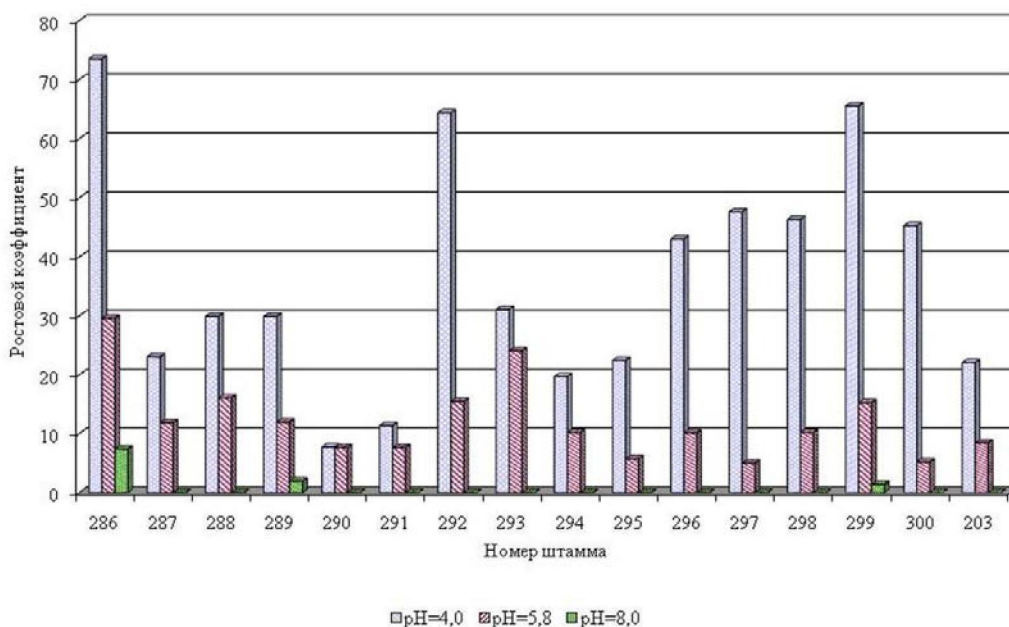


Рисунок 3 – Ростовые коэффициенты штаммов *H. erinaceus*, культивируемых на САС различной кислотности

Результаты статистической обработки данных по изучению влияния температуры на рост и развитие чистых культур *H. erinaceus* также выявили межштаммовые различия по отношению к данному фактору.

В качестве контроля в опытах использовали температуру равную +24 °С. При ее повышении до +28 °С шесть штаммов герициума гребенчатого в чистой культуре образовывали колонии войлочного типа с плотным шерстистым мицелием. Реверзум потемнел. На 9-е сутки учета средний диаметр колоний варьировал от 18,33±0,56 у штамма 290 до 76,50±0,56 мм у штамма 286. В данном варианте опыта у десяти штаммов ростовые коэффициенты были выше, чем в контроле. Максимальное превышение отмечено у штаммов 203 и 300 – в 4,4 и 4,7 раза, соответственно.

В результате проведенных экспериментов установлено, что исследуемые штаммы герициума гребенчатого способны расти и при низких температурах (+5 °С). Однако, в этом случае, опущение инокулюма и рост мицелия на агаризованной среде происходил после некоторого периода адаптации продолжительностью от 17 до 27 суток. Чистые культуры образовывали различные по плотности колонии шерстистого или войлочного типов. Реверзум при этом не изменялся. Значения РК варьировали от 0,59 у штамма 290 до 10,29 у штамма 286.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в результате проведенной работы установлено, что для большинства испытанных штаммов *H. erinaceus* для роста в чистой культуре оптимальной является питательная среда на основе агаризованного пивного

сула (САС). Исключение составил штамм 300, ростовой коэффициент которого на КГА превысил контрольные показатели на 23%.

Исследованиями показано, что подкисление питательной среды до рН=4,0 способствует увеличению скорости роста штаммов *H. erinaceus*.

Анализ полученных данных по определению наиболее приемлемых температурных режимов культивирования чистых культур позволил условно разделить анализируемые штаммы на две группы с различными температурными оптимумами:

T= +24 °С, штаммы: 286, 288, 290, 291, 293, 294;

T= +28 °С, штаммы: 287, 289, 292, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 203.

Работа выполнена в рамках государственной программы научных исследований «Химические технологии и материалы, природно-ресурсный потенциал».

ЛИТЕРАТУРА

1 Mizuno T. Yamabushitake. *Hericium erinaceum*: Bioactive Substances and Medical Utilization // Food Rev Intl 11. – 1995. – P. 173-178.

2 Mizuno T. Bioactive Substances in *Hericium erinaceus* (*Bull.: fr*) *pers.* (Yamabushitake), and Its Medicinal Utilization // Int J Med Mushr 1. –1999. – P. 105-119.

3 Wang J.C. Antitumor and Immunoenhancing Activities of Polysaccharide from Culture Broth of *Hericium spp.* – Kaohsiung J Med Sci 17:9. – 2001. – P. 461-467.

4 Wasser S.P. Medicinal mushrooms as a source of antitumor and immunomodulating polysaccharides //Appl. Microbiol. Biotechnol. – 2002. – V. 60(3). – P. 58-74.

5 Wang J.C. Hypoglycemic Effect of Extract of *Hericium erinaceus* / Wang, J.C., [et al.] // J SciFood Agric. – 85:4. – 2005. P. 641-646.

6 Stalpers I.H. Identification of Wood- Inhabiting Aphylophorales in pure culture / I.H. Stalpers // Stud. Mycol. – 1978. – № 16. – P. 1-248.

THE PECULIARITIES OF THE DEVELOPMENT OF STRAINS OF HERICIUM ERINACEUS IN PURE CULTURE

Pasmurtseva V.V., Potapenko M.V.

The paper reports the results of studies on optimization of parameters of cultivation (nutrient medium composition, pH, temperature) of sixteen strains of the basidial mushroom Hericium erinaceus in pure culture.

Статья поступила в редколлегию 28.03.2014 г.

