

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СКОРОСТИ РОСТА ШТАММОВ *IRPEx LACTEUS* FR. ПРИ РАЗНЫХ ЗНАЧЕНИЯХ ТЕМПЕРАТУРЫ

**ФЕДОСЕНКО Оксана Ивановна**

преподаватель

ГПОУ «Воркутинский медицинский колледж»

г. Воркута, Россия

**БОЙКО Михаил Иванович**

доктор биологических наук, профессор

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

г. Донецк, Донецкая Народная Республика

*В настоящее время во многих странах мира: Японии, Англии, США, Канады, России и др. интенсивно ведутся работы по изучению и использованию ферментов различного действия, особенно ферментов молокосвертывающего действия, который используется при изготовлении твердых сыров. По данным Яцемирского (1985) для производства твердых сыров в бывшем Советском Союзе необходимо было ежегодно 200 тонн сычужного фермента. Для получения этого количества фермента, нужно было забить 10 миллионов молочных телят и ягнят. Поэтому получение сычужного фермента животного происхождения стало экономично невыгодным мероприятием для любой страны. В этой связи учеными разных стран мира ведутся исследования по поиску активных продуцентов этого фермента среди микроорганизмов, бактерий, низших грибов, а в последнее время и среди базидиальных дереворазрушающих грибов.*

**Ключевые слова:** продуценты, грибы, сычужный фермент, штамм, базидиальные.

Температура – это важный экологический фактор, оказывающий влияние на рост и развитие грибов, в основе которых лежат скорости протекания различных биохимических реакций. Каждый вид гриба развивается лишь в определенных температурных границах и значениях pH среды [7; 2; 5; 9]. Многие дереворазрушающие грибы [4] в том числе и *Irpex lacteus* – активные продуценты протеиназ молокосвертывающего (сычужного) действия [8; 2], которые используются при изготовлении твердых сыров [10]. Поиск новых штаммов этого гриба – активного продуцента фермента является актуальной проблемой, в связи дефицитом и высокой стоимостью сычужного фермента (реннина) животного происхождения (цена 100 мг чистого фермента составляет 537 евро) [11], получаемого из желудков молочных телят до 10-ти дневного возраста, что экономически невыгодно для любого государства. В этой связи во многих странах мира ведутся поиски других источников сычужного фермента. Среди факторов, которые сильно влияют на организм-продуцент при его культивировании

являются температура, pH питательной среды и ее компоненты. Одним из путей повышения биосинтетической способности продуцента является определение оптимальных значений температуры, pH среды и других факторов. Оптимизировав значения химических и физических факторов культивирования можно увеличить синтез целевого продукта продуцентами в несколько раз [1; 3].

Целью нашего исследования было определение оптимального значения температуры для роста трех штаммов *I. lacteus*, выделенных из плодовых тел, произраставших на стволе абрикоса обыкновенного (*Armeniaca vulgaris* (L.) Lam) в г. Донецке и ветке абрикоса раннего, сортового в с. Старомихайловка Донецкой области.

Штаммы гриба культивировали в пробирках на агаризированной глюкозо-пептонной среде в трехкратной повторности в термостатах ТС-80М-2 при 24, 26, 28, 32, 34, 38 и 40<sup>0</sup> С в течение 5 суток. Полученные результаты подвергались статистической обработке с использованием t-критерия Стьюдента [6].

Штамм Ан-5 м.п.т. *I. lacteus* выделен в чи-

стую культуру с маленького, а штамм Ан-5 б.п.т. большого плодового тела, произраставшие на одном и том же дереве в г. Донецке. Чистая культура штамм СМ-1 ВФ 2433 *I. lacteus* получена с плодового тела, произраставшего на сортовом, раннем абрикосе. Установлено (рисунок), что штамм Ан-5 б.п.т. при культивировании при температурах 24, 26 и 28<sup>0</sup> С обладал достоверно большей скоростью роста, чем штамм Ан-5 м.п.т. Рост этих штаммов при

32, 34 и 38<sup>0</sup> С был одинаковым, так как в численные коэффициенты достоверности ( $t_d = 0,63; 0,37$  и  $2,52$  при  $t_{st} = 2,78$ ) ниже стандартного значения. Показатели роста вегетативного мицелия штамма Ан-5 б.п.т. при 40<sup>0</sup> С являются достоверно выше, чем штамма Ан-5 м.п.т. Оптимальной температурой для культивирования штаммов Ан-5 б.п.т. и Ан-5 м.п.т. *I. Lacteus* с целью получения молокосвертывающего фермента является 32<sup>0</sup> С.

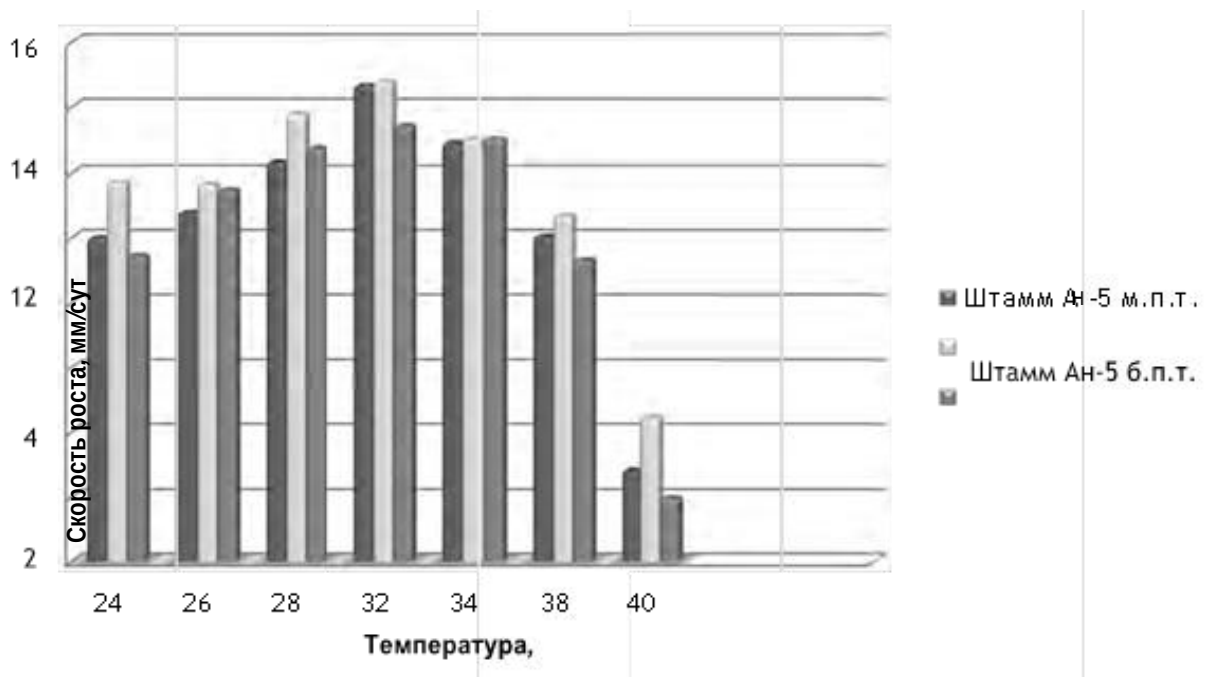


Рисунок 1. Скорость роста штаммов *I. lacteus* при разных значениях температуры

Штамм СМ-1ВФ 2433 *I. lacteus* по скорости роста мицелия при температурах 24, 28 и 34<sup>0</sup> С не отличался от штамма Ан-5 м.п.т. и от штамма Ан-5 б.п.т. при 26 и 34<sup>0</sup> С, о чем свидетельствуют вычисленные коэффициенты достоверности ( $t_d = 1,96; 1,23; 0,57$  и  $t_d = 1,88; t_d = 0,0$  соответственно). Штамм СМ-1ВФ 2433 только при 26<sup>0</sup> С преобладал скорость роста штамма Ан-5 м.п.т., а штамму Ан-5 б.п.т. уступал по этому показателю мицелия при 24, 28, 32, 38 и 40<sup>0</sup> С. Следующим

отличительным свойством штамма СМ-1ВФ 2433 от штаммов Ан-5 м.п.т. и Ан-5 б.п.т. является широкий температурный оптимум для его роста – от 28 до 34<sup>0</sup> С.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о существовании Физиологической неоднородности штаммов *I. lacteus*, произрастающих на одном и том же или разных астенях, что необходимо учитывать при отборе грибных культур для биотехнологических целей.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волова Т.Г. Биотехнология. – Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения Рос. Ак. Наук, 1999. – 252 с.
2. Денисова Н.П. Протеолитическая активность культур высших грибов // Микол. и фитопатол. – 1982. – Т. 16, № 5. – С. 458-466.
3. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1980. – 291 с.

4. Патент 60-130392 Япония, МКИ С 12 N 9/58, А 23 С 9/12. Treatment of milk-clotting enzyme capable of producing *Basidiomycetes*: / E. Kikuchi (Япония); Yukijirushi niyuugiyou K.K. – № 58-235044; Заявл. 15.12.83; Опубл. 11.07-85.
5. *Bojko M.I.* Fiziologo-bioximichni osoblivosti sistemi *Pinus sylvestris* L. – *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. i perspektivi praktichnogo vikoristannya ekzometabolitiv deyakix derevoru-jnivnix gribiv: avtoref. dis. na zdobuttya naukovogo stupenya dok. biol. nauk: specz. 03.00.12 «Fiziologiya roslin» i specz. 03.00.24 «Mikologiya». – K., 1996. – 51 s.
6. *Bojko S.M.* Biologichni osoblivosti shtamiv *Irpex lacteus* Fr.-producentiv proteīnaz moloko-zsidal`noї dii: 03.00.21 «Mikologiya». – K., 2002. – 20 s.
7. *Dreval` K.G.* Biotexnologichni osoblivosti bazidial`nix gribiv – producentiv celyulo-zolitichnix fermentiv: avtoref. dis. Na zdobuttya naukovogo stupenya kand. biol. nauk: specz. 03.00.20 «Biotexnologiya» / K.G. Dreval`. – Odesa, 2014. – 20 s.
8. *Kobayashi H., Kusakabe I., Murakami K.* Milk-clotting enzyme from *Irpex lacteus* as a calf rennet substitute for cheddar cheese manufacture. *Agr. Biol. Chem.* 1985. Vol. 49, № 6. P. 1605-1609.
9. *Nikitina O.A.* Regulyacziya aktivnosti ekzoproteīnaz molokozsidal`noї dii shtamiv *Hirschioporus laricinus* (Karst.) Ryv.: avtoref. dis. na zdobuttya naukovogo stupenya kand. biol. nauk: 03.00.04 «Bioximiya» /O.A. Nikitina. – K., 1999. – 19 s.
10. *Chemeris O.V.* Adaptivni reakcii prorostkiv *Pinus sylvestris* L. *Pinus pallasiana* D. Don za infikuvannya gribom *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.: avtoref. dis. Na zdobuttya naukovogo stupenya kand. biol. nauk: specz. 06.01.11 «Fitopatologiya» /O.V. Chemeris. – K., 2015. – 21 s.
11. URL: [http://www.sigmaldrich.com/catalog/product/sigma/r4877?lang=en@ion=UA&cm\\_sp=Insit e-\\_-prodRecCold\\_xviews-\\_-prodRecCold10-4](http://www.sigmaldrich.com/catalog/product/sigma/r4877?lang=en@ion=UA&cm_sp=Insit e-_-prodRecCold_xviews-_-prodRecCold10-4).

## COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE GROWTH RATE OF IRPEX LACTEUS FR STRAINS. AT DIFFERENT TEMPERATURE VALUES

**FEDOSENKO Oksana Ivanovna**

teacher

Vorkuta Medical College

Vorkuta, Russia

**BOYKO Mikhail Ivanovich**

Doctor of Biological Sciences, Professor

Donetsk National University

Donetsk, Russia

---

*Currently, in many countries of the world: Japan, England, USA, Canada, Russia, etc. Intensive work is being carried out on the study and use of enzymes of various actions, especially those of the milk-curdling action, which is used in the manufacture of hard cheeses. According to Yatsemirsky (1985), 200 tons of rennet were needed annually for the production of hard cheeses in the former Soviet Union. To obtain this amount of the enzyme, 10 million dairy calves and lambs had to be slaughtered. Herefore, the production of rennet of animal origin has become economically unprofitable for any country. In this regard, scientists from around the world are conducting research to find active producers of this enzyme among microorganisms, bacteria, lower fungi, and recently among basidial wood-destroying fungi.*

**Key words:** producers, mushrooms, rennet enzyme, strain, basidial.

---