

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра микробиологии

ГОЛОВАЧ
Мария Дмитриевна

ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
КОНТРОЛЬ ПРОБИОТИЧЕСКИХ МИКРООРГАНИЗМОВ В
КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ЗАКВАСКАХ

Аннотация к дипломной работе

Научный руководитель:
Заведующий сектором
микробиологических
исследований производственно-
испытательной лаборатории
И.П. Пыжик

Минск, 2022

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа: 79 страниц, 23 таблицы, 14 рисунков и 35 источников литературы.

Ключевые слова: ЛАКТОБАКТЕРИИ, ЗАКВАСКИ КОНЦЕНТРИРОВАННЫЕ ЗАМОРОЖЕННЫЕ, ПРОБИОТИЧЕСКИЕ МИКРООРГАНИЗМЫ.

Объектами исследования являются концентрированные замороженные закваски, а также образцы, взятые в ходе технологического процесса производства заквасок (т.е. посевной материал, накопленная биомасса, биомасса с защитной средой, готовый продукт) и молоко сырое для оценки производственной пригодности.

Целью дипломной работы является изучение основ производства и производственный контроль пробиотических микроорганизмов в концентрированных заквасках.

В дипломной работе применялись биотехнологические и микробиологические методы исследований.

В ходе работы были изучены выборочные культуры молочнокислых бактерий рода *Lactobacillus*; проведены тесты по идентификации выращенных культур молочнокислых бактерий рода *Lactobacillus*; изучено влияние состава питательных сред на рост различных штаммов пробиотических молочнокислых бактерий рода *Lactobacillus*; также были изучены основы производства концентрированных замороженных заквасок, проведён их анализ на каждой стадии производства. Была проведена проверка сырого молока для оценки его производственной пригодности.

Представители рода *Lactobacillus* являются ауксотрофными микроорганизмами и поэтому очень требовательно относятся к составу питательных сред. Они приспособились к комплексным органическим субстратам и для развития и роста они нуждаются как в углеводных источниках, так и в нуклеотидах, аминокислотах и витаминах. Чаще всего для роста нужен рибофлавин, а необходимость в витаминах B9, B6 и H1 различна для разных видов описываемого рода. Большинство вещества для роста включены в используемые нами среды.

В результате анализа исследуемых заквасок замороженных концентрированных бактерий группы кишечных палочек в 10 см³ обнаружено не было. Заквасочные культуры образовывали крупные колонии, маслянистые по структуре, от белого до серого цветов. Молоко сырое нормализованное, посевные материалы 1 и 2 генерации, бактериальная масса после концентрирования, бактериальная масса, смешанная с защитной средой, закваска после замораживания и готовый продукт, питательные

среды для получения посевного материала и накопления биомассы также характеризовались микробиологической чистотой.

Проверка на содержание дрожжей и плесеней показала, что все лабораторные закваски соответствуют нормам: характеризуются отсутствием дрожжей и плесеней.

По результатам определения количества жизнеспособных клеток лактобацилл, можно сделать вывод: лучший рост на всех стадиях производственного процесса (посевной материал 2 генерации, концентрированная биомасса, готовая закваска) заквасочные культуры *L. acidophilus*, *L. plantarum* и *L. delbrueckii subsp. bulgaricus* показали на среде МРС. Анализ посева стадий производства закваски на основе пробиотического микроорганизма *L. helveticus* показал, что лучший рост культура даёт на среде Бликфельдта. А лучший рост стадий изготовления заквасок на основе культур *L. casei* и *L. rhamnosus* наблюдался на среде для определения вида *L. casei*, *L. rhamnosus*.

Была проведена тщательная проверка молока сырого нормализованного до того момента, когда в него попадет бактериальная закваска.

МІНІСТЭРСТВА АДУКАЦЫІ РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ
БЕЛАРУСКІ ДЗЯРЖАЎНЫ ЎНІВЕРСІТЭТ
БІЯЛАГІЧНЫ ФАКУЛЬТЭТ
Кафедра мікрабіялогіі

ГАЛАВАЧ
Марыя Дзмітрыеўна

АСНОВЫ ВЫТВОРЧАСЦІ І ВЫТВОРЧЫ КАНТРОЛЬ
ПРАБІЯТЫЧНЫХ МІКРААРГАНІЗМАЎ У
КАНЦЭНТРАВАНЫХ ЗАКВАСКАХ

Анатацыя да дыпломнай работы

Навуковы кіраўнік:
Загадчык сектара мікрабіялагічных
даследаванняў вытворча-
выпрабавальнай лабараторыі
І.П. Пыжык

Мінск, 2022

АНАТАЦЫЯ

Дыпломная работа: 79 старонкі, 23 табліцы, 14 малюнкаў і 35 крыніц літаратуры.

Ключавыя словы: ЛАКТАБАКТЭРЫІ, ЗАКВАСКІ
КАНЦЭНТРАВАНЫЯ ЗАМАРОЖАНЫЯ, ПРАБІЯТЫЧНЫЯ
МІКРААРГАНІЗМЫ.

Аб'ектамі даследавання з'яўляюцца канцэнтраваныя замарожаныя закваскі, а таксама ўзоры, узятыя падчас тэхналагічнага працэсу вытворчасці заквасак (г.зн. пасяўны матэрыял, назапашаная біямаса, біямаса з ахоўным асяроддзем, гатовы прадукт) і малако сырое для ацэнкі вытворчай прыдатнасці.

Мэтай дыпломнай работы з'яўляецца вывучэнне асноў вытворчасці і вытворчы кантроль прабіятычных мікраарганізмаў у канцэнтраваных заквасках.

У дыпломнай рабоце прымяняліся біятэхналагічныя і мікрабіялагічныя метады даследаванняў.

У ходзе работы былі вывучаны выбарачныя культуры малочнакіслых бактэрый роду *Lactobacillus*; праведзены тэсты па ідэнтыфікацыі вырашчаных культур малочнакіслых бактэрый роду *Lactobacillus*; вывучана ўплыў складу пажыўных асяроддзяў на рост розных штамаў прабіятычных малочнакіслых бактэрый роду *Lactobacillus*; таксама былі вывучаны асновы вытворчасці канцэнтраваных замарожаных заквасак, праведзены іх аналіз на кожнай стадыі вытворчасці. Была праведзена праверка сырога малака для адзнакі яго вытворчай прыдатнасці.

Прадстаўнікі роду *Lactobacillus* з'яўляюцца аўксатрофнымі мікраарганізмамі і таму вельмі патрабавальна ставяцца да складу пажыўных асяроддзяў. Яны прыстасаваліся да комплексных арганічных субстратаў і для развіцця і росту яны маюць патрэбу як у вугляводных крыніцах, так і ў нуклеатаўдаў, амінакіслотах і вітамінах. Часцей за ўсё для росту патрэбен рыбафлавін, а неабходнасць у вітамінах B9, B6 і H1 розная для розных відаў апісванага роду. Большасць рэчыва для росту ўключаны ў выкарыстоўваныя намі асяроддзі.

У выніку аналізу доследных заквасак замарожаных канцэнтраваных бактэрый групы кішачных палачак у 10 см³ выяўлена не было. Заквасачныя культуры ўтваралі буйныя калоніі, масляністыя па структуры, ад белага да шэрага колераў. Малако сырое нармалізаванае, пасяўныя матэрыялы 1 і 2 генерацыі, бактэрыяльная маса пасля канцэнтравання, бактэрыяльная маса,

змешаная з ахоўным асяроддзем, закваска пасля замарожвання і гатовы прадукт, пажыўныя асяроддзі для атрымання пасяўнога матэрыялу і назапашванні біямасы таксама характарызаваліся мікрабіялагічнай чысцінёй.

Праверка на ўтрыманне дрожджаў і цвілі паказала, што ўсе лабараторныя закваскі адпавядаюць нормам: характарызуюцца адсутнасцю доследных аб'ектаў.

Па выніках вызначэння колькасці жыццяздольных клетак лактобацилл, можна зрабіць выснову: лепшы рост на ўсіх стадыях вытворчага працэсу (пасяўны матэрыял 2 генерацыі, канцэнтраваная біямаса, гатовая закваска) заквасачныя культуры *L. acidophilus*, *L. plantarum* і *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* паказалі на асяроддзі МРС. Аналіз пасева стадый вытворчасці закваскі на аснове прабіятычнага мікраарганізма *L. helveticus* паказаў, што лепшы рост культура дае на асяроддзі Блікфельдта. А лепшы рост стадый вырабу заквасак на аснове культур *L. casei* і *L. rhamnosus* назіраўся на асяроддзі для вызначэння віду *L. casei*, *L. rhamnosus*.

Была праведзена старанная праверка малака сырога нармалізаванага да таго моманту, калі ў яго патрапіць бактэрыяльная закваска.

MINISTRY OF EDUCATION OF THE REPUBLIC OF BELARUS
BELARUSIAN STATE UNIVERSITY
BIOLOGICAL FACULTY
Department of Microbiology

HALAVACH

Maria Dmitrievna

**BASICS OF MANUFACTURING AND INDUSTRIAL CONTROL OF
PROBIOTIC MICROORGANISMS IN CONCENTRATED STARTERS**

Annotation to the thesis

Scientific supervisor:
Head of the microbiological research
sector of the production and testing
laboratory
I.P. Pyzhik

Minsk, 2022

ABSTRACT

Thesis: 79 pages, 23 tables, 14 figures and 35 sources of literature.

Key words: LACTOBACTERIA, CONCENTRATED FROZEN STARTERS, PROBIOTIC MICROORGANISMS.

The objects of study are concentrated frozen starters, as well as samples taken during the technological process of starter production (i.e. seed, accumulated biomass, biomass with a protective environment, finished product) and raw milk to assess production suitability.

The purpose of the thesis is to study the basics of production and production control of probiotic microorganisms in concentrated starter cultures.

In the thesis, biotechnological and microbiological research methods were used.

In the course of the work, selective cultures of lactic acid bacteria of the genus *Lactobacillus* were studied; tests were carried out to identify grown cultures of lactic acid bacteria of the genus *Lactobacillus*; the influence of the composition of nutrient media on the growth of various strains of probiotic lactic acid bacteria of the genus *Lactobacillus* was studied; the basics of the production of concentrated frozen starters were also studied, their analysis was carried out at each stage of production. Raw milk was tested to assess its suitability for production.

Representatives of the genus *Lactobacillus* are auxotrophic microorganisms and therefore are very demanding on the composition of nutrient media. They have adapted to complex organic substrates and for development and growth they need both carbohydrate sources and nucleotides, amino acids and vitamins. Most often, riboflavin is needed for growth, and the need for vitamins B9, B6 and H1 is different for different species of the described genus. Most growth materials are included in the media we use.

As a result of the analysis of the studied starter cultures, no frozen concentrated bacteria of the *Escherichia coli* group in 10 cm³ were found. Starter cultures formed large colonies, oily in structure, from white to gray in color. Raw normalized milk, inoculums of the 1st and 2nd generations, bacterial mass after concentration, bacterial mass mixed with a protective medium, starter after freezing and the finished product, nutrient media for obtaining inoculum and biomass accumulation were also characterized by microbiological purity.

Testing for the content of yeasts and molds showed that all laboratory starters meet the standards: they are characterized by the absence of the studied objects.

Based on the results of determining the number of viable lactobacilli cells, we can conclude: the best growth at all stages of the production process (seed material of the 2nd generation, concentrated biomass, ready-made sourdough) starter cultures *L. acidophilus*, *L. plantarum* and *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* was shown on MPC medium. An analysis of the sowing stages of the production of a starter culture based on the probiotic microorganism *L. helveticus* showed that the culture gives the best growth on Blikfeldt's medium. And the best growth of stages of production of starter cultures based on *L. casei* and *L. rhamnosus* cultures was observed on the medium for determining the species *L. casei*, *L. rhamnosus*.

A thorough check of raw normalized milk was carried out until the moment when bacterial starter gets into it.