

## МИКРОБИОЛОГИЯ



<https://elibrary.ru/jvuxhc>

© КОРМИЛИНА С.С., 2025

Кормилина С.С.

### ПИТАТЕЛЬНЫЕ СРЕДЫ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ИЗГОТОВЛЕННЫЕ НА ОТЕЧЕСТВЕННОМ СЫРЬЕ

ООО «Биотехновация», 142530, г.Электрoгорск, Россия;  
ФГАОУ ВО "Государственный Университет Просвещения", 105005, г. Москва, Россия

*Питательные среды являются основой микробиологических исследований и используются для культивирования, изучения и идентификации различных микроорганизмов. Они представляют собой искусственно созданные субстраты, содержащие необходимые компоненты для поддержания жизни, размножения и активности микробов. Питательные среды различаются по составу, назначению и физическим свойствам, что позволяет подбирать оптимальную среду для каждого типа микроорганизмов. Правильный выбор среды играет ключевую роль в получении достоверных результатов анализа и обеспечении точности лабораторных исследований.*

*Рассмотрим некоторые востребованные питательные среды для лабораторий пищевых производств: агар Эделя-Кампельмахера, Желчный бульон с лактозой и бриллиантовым зеленым, среду Бонде и среду Блеск.*

**Ключевые слова:** сырьевые компоненты; микробиология; питательные среды; ламинария

**Для цитирования:** Кормилина С.С. Питательные среды в пищевой промышленности, изготовленные на отечественном сырье. *Биотехнология в медицине и фармации.* 2025; 2; 3: 119-123.

DOI: <https://doi.org/10.51620/10.51620/3034-7211-2025-2-3-119-123>

EDN: JVUXHC

**Для корреспонденции:** Кормилина Светлана Сергеевна, сотрудник ООО «Биотехновация», e-mail: [kormilina.s@bk.ru](mailto:kormilina.s@bk.ru).

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

Поступила 21.06.2025

Принята к печати 14.08.2025

Kormilina S.S.

### NUTRIENT MEDIA IN THE FOOD INDUSTRY MADE FROM DOMESTIC RAW MATERIALS

«Biotekhnovatsiya» LLC, 142530, Elektrogorsk, Russia;

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "State University of Education", 105005, Moscow, Russia

*Nutrient media are the basis of microbiological research and are used to cultivate, study and identify various microorganisms. They are artificially created substrates containing the necessary components to maintain the life, reproduction and activity of microbes. Nutrient media differ in composition, purpose and physical properties, which allows you to select the optimal medium for each type of microorganism. The correct choice of medium plays a key role in obtaining reliable analysis results and ensuring the accuracy of laboratory studies.*

*Let's consider some popular nutrient media for food production laboratories: Edel-Kampelmacher agar, Bile broth with lactose and brilliant green, Bonde medium and Blesk medium.*

**Key words:** raw materials; microbiology; nutrient media; kelp

**For citation:** Kormilina S.S. Nutrient media in the food industry made from domestic raw materials. *Biotekhnologiya v meditsine i farmatsii (Biotechnology in medicine and pharmacy).* 2025; 2; 3: 119-123 (in Russ.).

DOI: <https://doi.org/10.51620/10.51620/3034-7211-2025-2-3-119-123>

EDN: JVUXHC

**For correspondence:** Svetlana Sergeevna Kormilina, employee of Biotekhnovatsiya LLC; e-mail: [kormilina.s@bk.ru](mailto:kormilina.s@bk.ru).

**Information about author:**

Kormilina S.S., <https://orcid.org/0009-0008-5698-7242>

**Funding.** The study was not funded.

Received 21.06.2025

Accepted 14.08.2025

**Сравнительный анализ качества питательных сред.** Бриллиантовый зелёный с феноловым красным агар Эделя-Кампельмахера представляет собой селективную среду, применяемую для выделения сальмонелл и шигелл из клинических материалов и пищевых про-

дуктов. Агар Эделя-Кампельмахера используют лаборатории, проводящие санитарно-бактериологические исследования. Эта питательная среда полезна для тестирования на наличие контаминации, особенно в молочной и мясной промышленности, где контроль за качеством

и безопасностью продукции имеет первостепенное значение. При проведении анализа образцов молочной продукции, агар позволяет выделить и идентифицировать потенциальные патогенные штаммы *E. coli*, что важно для предотвращения вспышек заболеваний, связанных с пищей. Агар Эделя-Кампельмахера демонстрирует отличные показатели роста широкого спектра бактериальных культур, включая патогенов. Качественный состав питательных веществ и агара способствует формированию четких колоний, облегчающих идентификацию микроорганизмов. Отечественный агар Эделя-Кампельмахера демонстрирует высокую чувствительность к кишечным палочкам, колонии которых вырастают за 24-48 часов. Импортные аналоги могут обеспечивать аналогичные результаты, однако в ряде случаев наблюдается более длительный срок инкубации (до 72 часов). По сравнению с импортными аналогами, агар Эделя-Кампельмахера показывает сопоставимые результаты, однако имеет преимущество в доступности и стоимости.

Желчный бульон представляет собой селективную среду, предназначенную для выделения грамотрицательных бактерий [1]. Желчный бульон используют в лабораториях, занимающихся санитарно-микробиологическим исследованием воды, сточных вод, молока и других пищевых продуктов. Также бульон применяют для выявления колиформ в воде и продуктах питания. Среда позволяет стимулировать рост сальмонелл, даже если они присутствуют в малых количествах, что критически важно для обеспечения безопасности пищевых продуктов. На стадии проверки куриных яиц на наличие *Salmonella*, образцы помещаются в желчный

бульон, что позволяет выявить эти патогены и предотвратить попадание зараженной продукции на рынок. Отечественная версия Желчного бульона отличается высокой чувствительностью к выделению грамотрицательных бактерий. Эффективность индикации ферментации лактозы обеспечивается высоким качеством реактивов и соблюдением технологии производства. Исследования показали, что эта среда успешно конкурирует с зарубежными образцами, демонстрируя надежность и точность результатов. Данные показывают, что отечественный желчный бульон обеспечивает более высокую скорость роста колоний *Salmonella* ( $\approx 90\%$  выживаемости при инкубации 24 часа), чем импортные варианты ( $\approx 75\%$  выживаемости).

Среду Бонде используют в лабораториях гигиенического и эпидемиологического профиля для санитарно-бактериологических исследований. Среда Бонде специально разработана для культивирования анаэробных бактерий. Она включает компоненты, защищающие от кислорода и создающие анаэробные условия. При микробиологическом контроле готовых мясных продуктов, среда Бонде позволяет выявлять присутствие патогенных микроорганизмов, таких как *Salmonella* и *Shigella*, что важно для предотвращения пищевых отравлений. Среда Бонде, разработанная для выращивания анаэробных бактерий, доказала свою высокую эффективность благодаря использованию качественного мяса-пептонного бульона и серосодержащих соединений. Применение отечественного сырья позволило создать надежную среду, способствующую росту требовательных анаэробных микроорганизмов.



Рис.1 Питательная среда для накопления *Pseudomonas aeruginosa*, модифицированная (среда Бонде)

В исследованиях отмечено, что отечественный Бонде обеспечивает более четкие колонии (74 % идентифицируются с первой попытки), в то время как импортный – 65 %. Качество отечественной версии соответствует лучшим мировым аналогам, при этом существенно снижаются затраты на производство.

Среду Блеск используют в бактериологических лабораториях гигиенического и эпидемиологического

профиля. В производстве безалкогольных напитков, среда Блеск помогает выявить и идентифицировать *Lactobacillus* spp., что важно для контроля за процессами ферментации и обеспечения стабильности продукции. Использование среды Блеск показало высокие результаты в идентификации бактерий, вызывающих инфекции мочевыводящих путей [2]. Благодаря качественной реакции индикатора на изменение pH и

точности выявления ферментируемых сахаров, отечественная версия среды эффективно справляется с поставленными задачами. Компоненты отечественного производства показывают высокую точность иденти-

фикации (93 %) по сравнению с импортными аналогами (88 %), особенно среди грамположительных бактерий. Оценочные испытания подтвердили её конкурентоспособность с импортными средствами.

Таблица 1

Сравнительная характеристика отечественных и импортных питательных сред

Питательная среда	Происхождение	Ошибки идентификации (%)	Время роста колоний (часы)	Процент выживаемости (%)
Агар Эделя-Кампельмахера	Импортное производство	15	72	75
Агар Эделя-Кампельмахера	Отечественное производство	5	48	85
Желчный бульон	Импортное производство	12	48	88
Желчный бульон	Отечественное производство	10	24	90
Блеск	Импортное производство	10	40	88
Блеск	Отечественное производство	7	36	93
Бонде	Импортное производство	15	56	70
Бонде	Отечественное производство	12	48	74

В последние два три года отечественные производители импортозаместили большую часть сырьевых компонентов на отечественное сырье.

#### Особенности отечественного сырья

Отечественное сырье для питательных сред в микробиологии обладает рядом особенностей: доступность местных природных ресурсов, адаптация к российскому климату и экологии, возможность добавления минералов и витаминов для повышения эффективности [3]. Среди преимуществ – низкая цена, высокая адаптивность и уникальность некоторых препаратов. Стоит отметить отечественных производителей, которые успешно производят пептоны и гидролизаты как мясные, так и рыбные. Существует инициативная группа, которая имеет знания и техническую возможность для производства основного сырья при производстве питательных сред Агар агара. Но стоит выделить отсутствие возможности в виде разрешения на добычу необходимых для производства Агар агара водорослей.

*Gelidium* – это одна из самых распространенных групп водорослей, используемых для получения агара. *Gelidium spp.* обладает высокой концентрацией агара и используется в производстве агара высокой чистоты. *Gracilaria* – этот род водорослей также является важным источником агара. *Gracilaria spp.* часто проще в алгоритмах культивирования и добычи, что делает их популярным выбором для коммерческого производства.

Процесс производства агара.

1. Сбор и сборочные практики. Водоросли собирают в прибрежных морях, особенно в тропических и субтропических водах. Сбор может осуществляться вручную или с использованием лодок и сетей.

2. Очистка. После сбора водоросли промываются в пресной воде для удаления песка и других загрязнений.

3. Сушка. Чистые водоросли обычно сушат на солнце или в сушильных камерах, чтобы удалить излишки влаги и предотвратить гниение.

4. Экстракция агара. Сухие водоросли обрабатываются горячей водой. При высокой температуре агар, содержащийся в водорослях, экстрагируется и превращается в желеобразную массу. Затем масса фильтруется для удаления остатков клеточной структуры и охлаждается, что позволяет агару кристаллизоваться.

5. Сушка и упаковка. Полученный агар может быть высушен и измельчен в порошок или оставлен в виде пластин, в зависимости от применения.

Преимущества использования агара на основе водорослей

– Стабильность: Агар на основе *Gelidium* и *Gracilaria* обеспечивает хорошую стабильность и прозрачность сред. Это важно для визуального наблюдения за ростом колоний и их идентификацией.

– Температурная устойчивость: Агар не плавится при высоких температурах, что позволяет применять его для термостабильных сред, используемых в различных микробиологических процедурах.

– Нетоксичность: Агар является не токсичным и безопасным для большинства микроорганизмов, что позволяет использовать его в дальнейших исследованиях, включая клеточные культуры и геномный анализ.

Добыча водорослей родов *Gracilaria* и *Gelidium* представляет собой важную экономическую деятельность, но также включает ряд проблем, как экологических, так и социальных. Вот несколько ключевых аспектов, касающихся этой проблемы.

Перелов и истощение ресурсов: Чрезмерная добыча водорослей может привести к истощению популяций, особенно в районах, где ведутся интенсивные сборы. Это может нарушить баланс экосистемы, в которой водоросли играют важную роль, обеспечивая местообитание для других морских организмов. Негативное влияние на биоресурсы: Добыча водорослей может привести к повреждению других видов морских организмов. Например, механические методы сборов могут

разрушать кораллы и другие прилегающие экосистемы. Необходимость в устойчивом подходе: Эффективные методы культивирования *Gracilaria* и *Gelidium* все еще находятся в стадии разработки. Устойчивые технологии для выращивания водорослей и уменьшения зависимости от диких популяций крайне важны. Объемы исследования: Несколько исследовательских направлений остаются недоразвитыми, особенно в области понимания экологии этих водорослей и их возможности восстановления после сбора.

Добыча водорослей родов *Gracilaria* и *Gelidium* сопряжена с множеством проблем, которые требуют комплексного подхода к управлению ресурсами. Для обеспечения устойчивой экосистемы и экономического благосостояния местных сообществ необходимы инновационные методы культивирования и наука о водорослях, обеспечивающие комплексное понимание экологических, социальных и экономических аспектов этой деятельности. Устойчивое управление этими ресурсами поможет справиться с вызовами, связанными с изменением климата и увеличением спроса на агар и другие производственные продукты из водорослей.

Решение проблем, связанных с добычей водорослей *Gracilaria* и *Gelidium*, потребует комплексного и интегрированного подхода, который сочетает научные исследования, устойчивое управление ресурсами, образование местных сообществ и создание экономических выгод. Коллективные усилия всех заинтересованных сторон, включая ученых, правительственные организации и местные сообщества, помогут достичь устойчивого управления этими ценными морскими ресурсами.

#### **Качество питательных сред на отечественном сырье**

Качество питательных сред, производимых на отечественном сырье, играет важную роль в обеспечении эффективности исследований и диагностических процедур в области микробиологии [4]. Для оценки качества питательных сред были проведены сравнительные анализы наиболее востребованных отечественных продуктов, среди которых выделяются агар Эделя-Кампельмахера, Желчный бульон с лактозой и бриллиантовым зеленым, среда Бонде и среда Блеск.

#### **Эффективность использования отечественного сырья**

Эффективность использования отечественного сырья выражается в снижении зависимости от зарубежных поставок, повышении экономической устойчивости предприятий и обеспечении стабильного уровня качества продукции. Использование российских материалов и технологий способствует улучшению микробиологической практики, повышению надежности и скорости лабораторий, а также укреплению национальной безопасности в сфере здравоохранения и биомедицинских исследований.

#### **Перспективы использования отечественного сырья**

Перспективы использования отечественных компонентов в производстве питательных сред весьма значительны и имеют широкий спектр возможностей. Российские материалы отличаются высокими показателями качества, экологической чистотой и доступностью, что делает их привлекательными для промышленного применения [5].

Возможности применения в пищевой промышлен-

ности

Особое внимание заслуживает использование отечественного сырья в пищевой промышленности. Микроорганизмы играют важнейшую роль в процессах ферментации, консервации и приготовления пищи [6]. Создание качественных питательных сред на основе российского сырья позволит значительно повысить производительность и безопасность пищевых производств. Примером успешного применения российских материалов является использование агара Эделя-Кампельмахера для культивирования молочнокислых бактерий, что улучшает качество кисломолочных продуктов и повышает срок их хранения.

Также перспективно применение отечественных питательных сред в биотехнологических процессах, связанных с производством биологически активных добавок, лекарственных препаратов и вакцин. Высококачественные среды, изготовленные на российском сырье, способствуют увеличению выхода целевых продуктов и снижению себестоимости производства.

#### **Рекомендации по использованию**

Рекомендации по использованию отечественного сырья предполагают тщательное соблюдение технологических процессов и стандартов качества. Важно учитывать специфику каждого вида сырья и подбирать подходящие методы обработки и подготовки питательных сред [7]. Регулярная оценка качества готовых сред должна проводиться в специализированных лабораториях, оснащенных современным оборудованием. Необходимо обеспечить строгий контроль над условиями стерилизации и хранения питательных сред, чтобы избежать контаминации и потери активности.

Дальнейшее развитие технологий переработки и стандартизации отечественного сырья позволит расширить сферу его применения и укрепить позиции России на мировом рынке биопродуктов и фармацевтической индустрии. Перспективы развития связаны с разработкой инновационных методов очистки и обогащения сырья, внедрением современных аналитических методик контроля качества и расширением сотрудничества между научными учреждениями и промышленными предприятиями.

**Заключение.** Применение отечественного сырья в производстве питательных сред открывает широкие перспективы для развития микробиологии, биотехнологий и пищевой промышленности. Высокая доступность, экологическая чистота и экономичность делают российские материалы привлекательным выбором для производителей. Совершенствование технологий переработки и стандартизация позволят значительно повысить качество конечной продукции, укрепив позиции России на международном рынке. Дальнейшие научные разработки и внедрение инноваций обеспечат устойчивый прогресс в создании эффективных и надежных питательных сред на основе отечественного сырья.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Асташкина А.П. «Приготовление питательных сред и культивирование микроорганизмов». Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2020.
2. Дятлов И.А. ФБУН ГНЦ ПМБ 50 лет – достижения и перспективы развития. *Бактериология*. 2024; 9(3): 5-7.

3. Меджидов М.М. «Справочник по микробиологическим питательным средам». М.: Медицина, 2003.
  4. Поляк М.С., Сухаревич В.И., Сухаревич М.Э. «Питательные среды для медицинской и санитарной микробиологии». СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2008.
  5. Помазанов В.В., Киселева В.А., Марданлы С.Г. Биотехнология - важнейший фактор достижения национальных целей. *Биотехнология в медицине и фармации*. 2024; 1; 1: 7-16.
  6. Акиншина Ю.А., Марданлы С.Г., Ротанов С.В., Гашенко Т.Ю. «Одноэтапное выявление маркеров возбудителей острых кишечных вирусных инфекций у человека». *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2024; 29; 2: 97-106.
  7. Помазанов В.В., Марданлы С.Г., Киселева В.А. Концепция фармацевтической безопасности. *Известия ГГТУ. Медицина, фармация*. 2020; 1: 32-44.
- 
- REFERENCES
1. Astashkina A.P. Preparation of nutrient media and cultivation of microorganisms. Tomsk: Izd-vo Tomskogo politekhnicheskogo universiteta, 2020. (in Russian)
  2. Dyatlov I.A. FBUN GNC PMB 50 years - achievements and development prospects. *Bakteriologiya*. 2024; 9 (3): 5-7. (in Russian)
  3. Medzhidov M.M. "Handbook of microbiological nutrient media". M.: Meditsina, 2003. (in Russian)
  4. Polyak M.S., Sukharevich V.I., Sukharevich M.E. "Nutrient media for medical and sanitary microbiology" - St. Petersburg: ELBI-SPb, 2008. (in Russian)
  5. Pomazanov V.V., Kiseleva V.A., Mardanly S.G. Biotechnology - the most important factor in achieving national goals. *Biotekhnologiya v meditsine i farmatsii*. 2024; 1; 1: 7-16. (in Russian)
  6. Akinshina Yu.A., Mardanly S.G., Rotanov S.V., Gashchenko T.Yu. One-step detection of markers of pathogens of acute intestinal viral infections in humans. *Epidemiologiya i infeksionnye bolezni*. 2024. Vol. 29. No. 2. P. 97-106. (in Russian)
  7. Pomazanov V.V., Mardanly S.G., Kiseleva V.A. The concept of pharmaceutical safety. *Izvestiya GGTU. Meditsina, farmatsiya*. 2020. No. 1. P. 32-44. (in Russian)