

Библиографический список

1. Наставление по диагностике туберкулёза животных. Утв. Департаментом ветеринарии МСХ РФ. – М., 2002. – 63 с.
2. ГОСТ 26072-89 (СТ СЭВ 3457-81). Животные и птица сельскохозяйственные. – М., 1989.
3. Runyon, E. Anonymous mycobacteria in pulmonary diseases // Med. Clin. North Am. – 1959. – Vol. 43 (1). – P. 273-290.
4. Kubica G.P., et al. Numerical Taxonomy of Selected Slowly Growing Mycobacteria // J. Gen. Microbiol. – 1973. – Vol. 74 (1). – P. 159-167.
5. Kappler W. Klassifizierung und Identifizierung von langsam Wachsenden atypischen Mykobakterien // Z. Tuberk. – 1968. – 127:31-35.
6. Зыков М.П., Ильина Т.Б. Потенциально-патогенные микобактерии и лабораторная диагностика микобактериозов. – М., 1978. – 161 с.
7. Кадочкин АМ. Дифференциация и индентификация микобактерий // Ветеринария. – 1984. – № 9. – С. 62-64.
8. Макаревич Н.М., Дорожкова И.Р. Пути совершенствования современных методов лабораторной диагностики туберкулеза // Бюл.: ВИЭВ. – 1983. – Вып. 51. – С. 24-28.
9. Гулюкин М.И., Найманов А.Х., Овдиенко Н.П. и др. Методические наставления по проведению исследований при микобактериозах животных // ВИЭВ. – М., 2012. – 85 с.

References

1. Nastavlenie po diagnostike tuberkuleza zhivotnykh. Utv. Departamentom veterinarii MSKh RF. – M., 2002. – 63 s.
2. GOST 26072-89 (ST SEV 3457-81). Zhivotnye i ptitsa selskokhozyaystvennye. – M., 1989.
3. Runyon, E. Anonymous mycobacteria in pulmonary diseases // Med. Clin. North Am. – 1959. – Vol. 43 (1). – P. 273-290.
4. Kubica G.P., et al. Numerical Taxonomy of Selected Slowly Growing Mycobacteria // J. Gen. Microbiol. – 1973. – Vol. 74 (1). – P. 159-167.
5. Kappler W. Klassifizierung und Identifizierung von langsam Wachsenden atypischen Mykobakterien // Z. Tuberk. – 1968. – 127:31-35.
6. Zykov M.P., Ilina T.B. Potentsialno-patogennye mikobakterii i laboratornaya diagnostika mikobakteriozov. – M., 1978. – 161 s.
7. Kadochkin A.M. Differentatsiya i indentifikatsiya mikobakteriy // Veterinariya. – 1984. – № 9. – S. 62-64.
8. Makarevich N.M., Dorozhkova I.R. Puti sovershenstvovaniya sovremennykh metodov laboratornoy diagnostiki tuberkuleza // Byul. VIEV. – 1983. – Vyp. 51. – S. 24-28.
9. Gulyukin, M.I., Naymanov A.Kh., Ovdienko N.P. i dr. Metodicheskie nastavleniya po provedeniyu issledovaniy pri mikobakteriozakh zhivotnykh // VIEV. – M., 2012. – 85 s.



УДК 576.852.24

Т.Н. Орлова, А.Н. Иркитова, А.В. Гребенщикова
T.N. Orlova, A.N. Irkitova, A.V. Grebenshchikova

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДЕКСТРАНАЛЯ-40 В ПРОМЫШЛЕННОЙ МИКРОБИОЛОГИИ

THE PROSPECTS OF DEXTRANAL-40 APPLICATION IN INDUSTRIAL MICROBIOLOGY

Ключевые слова: декстраналь, численность бактерий, *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus subtilis*.

Декстраналь – природный полисахарид, который продуцируют некоторые бактерии, например, *Leucopos-toc mesenteroides* и *L. dextranicum*. В промышленных масштабах декстраналь получают в результате модифи-

цирования декстрана химическими или физическими способами. Одним из самых современных и перспективных направлений применения декстраналя является его использование в промышленной микробиологии в качестве компонента питательных и защитных сред. Представлены результаты исследования, в котором декстраналь-40 добавляли в питательную среду для культиви-

вания и в защитную среду для сушки *Pseudomonas fluorescens* и *Bacillus subtilis*. Установлено, что декстраналь-40 положительно влияет на численность микроорганизмов при длительном культивировании и на сохранение численности клеток после сушки.

Keywords: *Dextranal-40*, bacterial count, *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus subtilis*.

Dextranal is a natural polysaccharide, which is produced by some bacteria, e.g., *Leuconostoc mesenteroides* and

L. dextranicum. On an industrial scale, dextranal is obtained by chemical or physical modification of dextran. One of the most modern and promising areas of dextranal application is its use in industrial microbiology as a component of culture and protective media. This paper presents the results of the research where Dextranal-40 was added to a culture medium and protective medium for drying *Pseudomonas fluorescens* and *Bacillus subtilis*. It has been found that Dextranal-40 exerts positive effect on bacterial count during long-term culture and cell count preservation after drying.

Орлова Татьяна Николаевна, аспирант, каф. частной зоотехнии, Алтайский государственный аграрный университет; м.н.с., Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г. Барнаул. E-mail: tatiana_orlova_0992@mail.ru.

Ирkitова Алёна Николаевна, к.б.н., доцент, каф. экологии, биохимии и биотехнологии, Алтайский государственный университет. E-mail: Elen171987@mail.ru.

Гребенщикова Ангелина Владимировна, студент, Алтайский государственный университет. E-mail: gelishka96@mail.ru.

Orlova Tatyana Nikolayevna, post-graduate student, Altai State Agricultural University; Junior Staff Scientist, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul. E-mail: tatiana_orlova_0992@mail.ru.

Irkritova Alena Nikolayevna, Cand. Bio. Sci., Assoc. Prof., Chair of Ecology, Biochemistry and Biotechnology, Altai State University. E-mail: Elen171987@mail.ru.

Grebenshchikova Angelina Vladimirovna, student, Altai State University. E-mail: gelishka96@mail.ru.

Декстраналь – природный полисахарид, который продуцируют некоторые бактерии, например, *Leuconostoc mesenteroides* и *L. dextranicum* [1]. В промышленных масштабах декстраналь получают в результате модифицирования декстрана химическими или физическими способами. В процессе модифицирования в декстране образуются альдегидные группы, которые могут ковалентно связываться с химическими соединениями, в том числе с лекарственными, косметическими и пищевыми, тем самым повышают их активность и значительно улучшают функциональные свойства [2, 3].

При проведении серии исследований было определено, что декстраналь положительно влияет на организм, и его перспективно использовать при создании косметических средств [4, 5], пищевых продуктов [6], медицинских изделий [7]. Еще одним перспективным современным направлением применения декстрана является его использование в качестве компонента питательных и защитных среды для микроорганизмов.

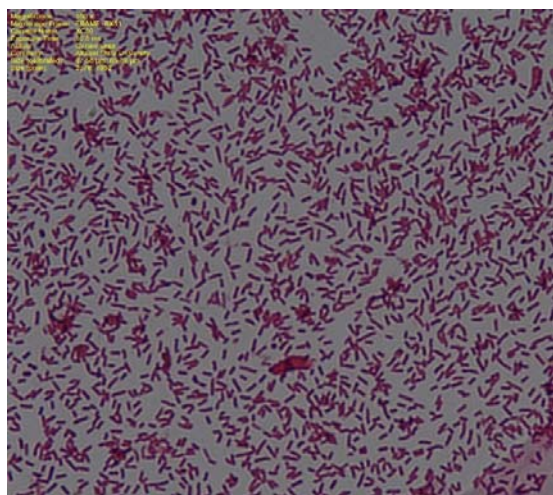
Цель исследования – оценить влияние декстраналя-40 в составе вегетативной и защитной сред на численность *Bacillus subtilis* и *Pseudomonas fluorescens*.

Материалы и методы

В качестве объектов исследования были использованы два коллекционных штамма микроорганизмов: *Pseudomonas fluorescens* (штамм AP-33, рис. 1) и *Bacillus subtilis* (штамм ВКПМ В-12079, рис. 2).

Для культивирования *Ps. fluorescens* использовали вегетативную среду следующего состава (г/л): панкреатический гидролизат желатина 20,0; хлорид магния 1,40; калия сульфат 10,0; бактериологический агар 13,6; глицерин 10 мл. рН 7,0±0,2 при 25°C. Для культивирования *B. subtilis* использовали вегетативную среду следующего состава (г/л): дрожжевой экстракт – 5,0; пептон – 15; хлорид натрия – 5,0; дистиллированная вода – до 1 л (рН готовой среды должна быть 6,8-7,0). В качестве дополнительного компонента для обеих культур добавили Декстраналь-40 – 10 г/л (производитель: АО «ФНЦП «Алтай», г. Бийск).

Для сушки *Ps. fluorescens* и *B. subtilis* использовали одинаковую защитную среду следующего состава (г/л): сахароза – 100; желатин – 25; декстраналь – 10). Численность бактерий после культивирования и сушки определяли стандартным чашечным способом с помощью десятикратных серийных разведений.

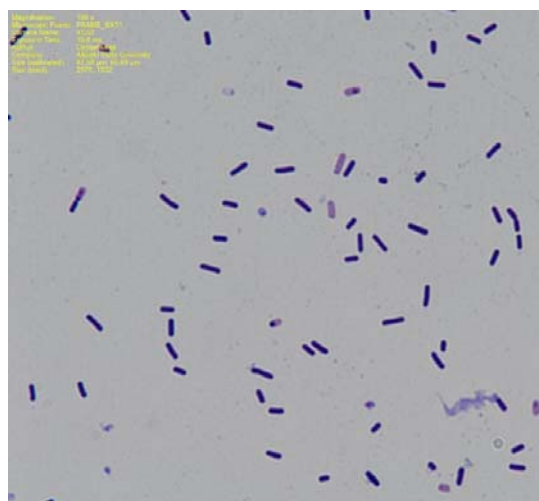


а



б

**Рис. 1. Морфология *Pseudomonas fluorescens*:
а – микроскопический препарат, $\times 1000$; б – колония на среде Кинга, $\times 10$**



а



б

Рис. 2. Морфология *Bacillus subtilis*: а – микроскопический препарат, $\times 1000$; б – колония на L-среде, $\times 10$

Результаты исследования и обсуждение

Так как декстраналь по химической природе – полисахарид, то теоретически он может использоваться различными микроорганизмами в качестве питательного субстрата или криопротектора, соответственно, благотворно влиять на рост и развитие микроорганизмов. Результаты исследо-

вания подтвердили данное предположение (табл. 1).

Из результатов исследования следует, что добавление декстраналя-40 никак не угнетает рост микроорганизмов, а наоборот, увеличивает их численность по сравнению с контролем на протяжении всего срока культивирования.

Таблица 1

Численность *Ps. fluorescens* и *B. subtilis* при длительном культивировании

Время культивирования	Численность <i>B. subtilis</i> (КОЕ/см ³)		Численность <i>Ps. fluorescens</i> (КОЕ/см ³)	
	опыт	контроль	опыт	контроль
24 ч	45*10 ¹⁰	40*10 ¹⁰	130*10 ¹⁰	40*10 ¹⁰
2 мес.	30*10 ¹⁰	10*10 ¹⁰	100*10 ¹⁰	30*10 ¹⁰
3 мес.	4*10 ¹⁰	1*10 ¹⁰	4*10 ¹⁰	3*10 ¹⁰

Численность *Ps. fluorescens* и *B. subtilis* после сушки

Время хранения	Численность <i>B. subtilis</i> (КОЕ/см ³)		Численность <i>Ps. fluorescens</i> (КОЕ/см ³)	
	опыт	контроль	опыт	контроль
24 ч	6*10 ⁹	5*10 ⁹	6*10 ⁷	5*10 ⁷
2 мес.	6*10 ⁹	5*10 ⁹	3*10 ⁷	3*10 ⁷
3 мес.	6*10 ⁹	5*10 ⁹	2*10 ⁷	1*10 ⁷

Стоит отметить, что культивирование бактерий проводили в жидкой питательной среде без аэрации, обе исследуемые культуры являются аэробами. Поэтому мы можем предполагать, что при изменении условий культивирования можно достичь гораздо более высокой численности.

При исследовании влияния декстраналя-40 на сохранение численности бактерий *Ps. fluorescens* и *B. subtilis* после сушки получены аналогичные результаты (табл. 2).

По представленным результатам видно, что численность *B. subtilis* после сушки сохраняется на более высоком порядке (10⁹) по сравнению с *Ps. fluorescens* (10⁷). Это связано с тем, что *B. subtilis* образуют споры, которые устойчивы к неблагоприятным факторам, в том числе к высушиванию. Тем не менее на протяжении всего срока хранения (3 мес.) и *B. subtilis*, и *Ps. fluorescens* сохраняют высокую численность жизнеспособных клеток. При этом внутри порядка численность обоих исследуемых штаммов выше в опыте по сравнению с контролем. Это открывает перспективу применения декстраналя-40 в качестве компонента, криопротектора для защитных сред.

Библиографический список

1. Глазев Д.Ю., Беляев В.Н., Фролов А.В., Никифорова Е.Д. Декстраналь-40 – перспективное биологически активное сырье для пищевой, фармацевтической и косметической промышленности // Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности: матер. IX Всерос. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием / Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2016. – С. 253-256.

2. Глазев Д.Ю., Жарков А.С., Певченко Б.В., Беляев В.Н., Медведев В.С. Исследование про-

цессов фильтрации раствора окисленного декстрана от диоксида марганца // Вестник Алтайской науки. – 2014. – № 2-3. – С. 63-66.

3. Глазев Д.Ю., Жарков А.С., Фролов А.В., Беляев В.Н. Молекулярно-массовое фракционирование окисленного декстрана // Вестник алтайской науки. – 2015. – № 2. – С. 11-12.

4. Глазев Д.Ю., Беляев В.Н., Фролов А.В. Декстраналь-40 – перспективное сырье для пищевой, фармацевтической и косметической промышленности // Материалы и технологии XXI века: доклады IV Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2015. – С. 5-8.

5. Глазев Д.Ю., Беляев В.Н., Козлюк А.Ю., Андреев А.С. Разработка и исследование косметических продуктов с биокомпонентом «декстраналь 40» // Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности: матер. X Всерос. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием / Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2017. – С. 336-339.

6. Беляев В.Н., Фролов А.В., Бычин Н.В. Области применения диальдегиддекстрана и исследование его свойств // Вестник Кузбасского государственного технического университета, 2012. – № 1 (89). – С. 121-124.

7. Шкурупий В.А., Архипов С.А., Троицкий А.В., Лузгина Н.Г., Зайковская М.В., Гуляева Е.П., Быстрова Т.Н., Уфимцева Е.Г., Ильин Д.А., Ахраменко Е.С. Сравнительная оценка влияния декстранов с различной молекулярной массой, окисленных химическим и радиационно-химическим методами, на перитонеальные клетки in vitro // Успехи современного естествознания. – 2008. – № 8.

References

1. Glazev D.Yu., Belyaev V.N., Frolov A.V., Niki-forova E.D. Dekstranal-40 – perspektivnoe biologicheski aktivnoe syre dlya pishchevoy, farmatsevticheskoy i kosmeticheskoy promyshlennosti // Tekhnologii i oborudovanie khimicheskoy, biotekhnologicheskoy i pishchevoy promyshlennosti: materialy IX Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh s mezhdunarodnym uchastiem / Alt. gos. tekhn. un-t, BTI. – Biysk: Izd-vo Alt. gos. tekhn. un-ta, 2016. – S. 253-256.
2. Glazev D.Yu., Zharkov A.S., Pevchenko B.V., Belyaev V.N., Medvedev V.S. Issledovanie protsessov filtratsii rastvora okislennogo dekstrana ot dioksida margantsa // Vestnik Altayskoy nauki. – 2014. – № 2-3. – S. 63-66.
3. Glazev D.Yu., Zharkov A.S., Frolov A.V., Belyaev V.N. Molekulyarno-massovoe fraktsionirovanie okislennogo dekstrana // Vestnik Altayskoy nauki. – 2015. – № 2. – S. 11-12.
4. Glazev D.Yu., Belyaev V.N., Frolov A.V. Dekstranal-40 – perspektivnoe syre dlya pishchevoy, farmatsevticheskoy i kosmeticheskoy promyshlennosti // Materialy i tekhnologii XXI veka: Doklady IV Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh i spetsialistov. – Biysk: Izd-vo Alt. gos. tekhn. un-ta, 2015. – S. 5-8.
5. Glazev D.Yu., Belyaev V.N., Kozlyuk A.Yu., Andreev A.S. Razrabotka i issledovanie kosmeticheskikh produktov s biokomponentom «Dekstranal 40» // Tekhnologii i oborudovanie khimicheskoy, biotekhnologicheskoy i pishchevoy promyshlennosti: materialy X Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh s mezhdunarodnym uchastiem / Alt. gos. tekhn. un-t, BTI. – Biysk: Izd-vo Alt. gos. tekhn. un-ta, 2017. – S. 336-339.
6. Belyaev V.N., Frolov A.V., Bychin N.V. Oblasti primeneniya dialdegiddekstrana i issledovanie ego svoystv // Vestnik Kuzbasskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. – 2012. – № 1 (89). – S. 121-124.
7. Shkurupiy V.A., Arkhipov S.A., Troitskiy A.V., Luzgina N.G., Zaykovskaya M.V., Gulyaeva E.P., Bystrova T.N., Ufimtseva E.G., Ilin D.A., Akhramenko E.S. Sravnitel'naya otsenka vliyaniya dekstranov s razlichnoy molekulyarnoy massoy, okislennykh khimicheskimi i radiatsionno-khimicheskimi metodami, na peritonealnye kletki in vitro // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2008. – № 8.



УДК 636.237.21.087.7

О.А. Краснова, Е.В. Хардина, М.В. Лошкарева
O.A. Krasnova, Ye.V. Khardina, M.V. Loshkareva

**ПРОДУКТИВНОСТЬ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИРОДНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ**

BLACK PIED CATTLE PRODUCTIVITY WHEN USING A NATURAL FEED SUPPLEMENT

Ключевые слова: черно-пестрая порода, откормочные бычки, коровы-первотелки, дигидрокверцетин, кормовая соль, съёмная живая масса, масса парной туши, убойный выход, удой, содержание белка в молоке, содержание жира в молоке.

Проведены исследования по изучению эффективности использования природной кормовой добавки, обогащенной дигидрокверцетином, в молочном скотоводстве. Учитывая чрезмерно малую дозировку дигидрокверцетина и его мелкодисперсную структуру, была разработана

оптимизированная форма его внесения в основной рацион откормочного молодняка и коров-первотелок в виде природной кормовой добавки. Научно-хозяйственный опыт осуществляли в два этапа: в условиях ООО «Молния» Малоपुरгинского района и АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» Воткинского района Удмуртской Республики. На первом этапе исследований изучали формирование мясной продуктивности бычков черно-пестрой породы при использовании природной кормовой добавки в рационах кормления, на втором этапе – формирование молочной продуктивности коров-первотелок черно-пестрой