

Правила для авторов
Редакция журнала
«Пищевая промышленность: наука и технологии»
просит авторов руководствоваться приведенными ниже правилами

I. Статьи о результатах работ, проведенных в научных учреждениях, должны иметь разрешение на опубликование (сопроводительное письмо ректората или дирекции соответствующего института либо выписку из протокола заседания ученого совета, отдела или кафедры, а также акт экспертизы).

II. Статья предоставляется в редакцию в двух экземплярах на белорусском, русском или английском языках; шрифт – Times New Roman, кегль – 12; межстрочный интервал – 1,5. В тексте не допускаются рукописные вставки и вклейки. Статья должна быть подписана всеми авторами.

III. Статья должна иметь следующую структуру:

1. Индекс по Универсальной десятичной классификации (УДК);

инициалы и фамилии авторов;

название статьи;

полное наименование учреждений, где работают авторы, с указанием города и страны, адрес электронной почты каждого автора.

2. Аннотация (авторское резюме) объемом 150–250 слов должна кратко представлять результаты работы и быть понятной, в том числе и в отрыве от основного текста статьи; должна быть информативной, хорошо структурированной (один из вариантов написания аннотации – краткое повторение структуры статьи, включающее введение, цели и задачи, методы, результаты, заключение или выводы).

3. Ключевые слова – набор слов, отражающих содержание текста в терминах объекта, научной отрасли и методов исследования; рекомендуемое количество ключевых слов 5–10.

4. Затем метатекстовые данные (все то, что предшествует основному тексту статьи) приводятся *на английском языке*, причем аннотация должна быть оригинальной (т. е. не являться дословным переводом русскоязычной (белорусскоязычной) аннотации). Если статья англоязычная – вышеуказанные данные приводятся на русском (белорусском) языке.

5. Основной текст статьи должен составлять 10–16 с. (т. е. 40 тыс. знаков); в этот объем также входят таблицы и рисунки, общее число которых не должно превышать 10. Изложенный материал должен быть четко структурированным: введение, цели и задачи, методы, результаты, заключение (выводы). В русско- и белорусскоязычных статьях рекомендуется делать подрисуночные подписи и надписи на самих иллюстрациях на двух языках – *русском (белорусском) и английском*.

6. Список использованной литературы (не менее 30 ссылок) оформляется в соответствии с требованиями Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь (ГОСТ 7.1-2003). Цитированная литература

приводится общим списком по мере упоминания, ссылки в тексте даются порядковым номером в квадратных скобках (напр., [1]); ссылки на неопубликованные работы не допускаются).

7. Затем приводится список цитированных источников в романском алфавите («References») со следующей структурой: авторы (транслитерация), название статьи в транслитерированном варианте [перевод названия статьи на английский язык в квадратных скобках], название русскоязычного источника (транслитерация) [перевод названия источника на английский язык – парафраз (для журналов можно не делать)], выходные данные с обозначениями на английском языке.

ПРИМЕРЫ:

- **Статьи из журналов:**

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. Tekhniko-ekonomicheskaya optimizatsiya dizaina gidrorazryva plasta [*Techno-economic optimization of the design of hydraulic fracturing*]. Neftyanoe khozyaistvo = Oil Industry, 2008, no.11, pp. 54-57.

- **Описание статьи из электронного источника:**

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P. *Browsers or buyers in cyberspace? An investigation of electronic factors influencing electronic exchange*. Journal of Computer-Mediated Communication, 1999, vol. 5, no. 2. Available at: <http://www.ascusc.org/jcmc/vol5/issue2/> (Accessed 28 April 2011).

- **Описание статьи с DOI:**

Zhang Z., Zhu D. *Experimental research on the localized electrochemical micromachining*. Russian Journal of Electrochemistry, 2008, vol. 44, no. 8, pp. 926-930. doi: 10.1134/S1023193508080077.

- **Описание статьи из продолжающегося издания (сборника трудов):**

Astakhov M. V., Tagantsev T. V. Eksperimental'noe issledovanie prochnosti soedinenii «stal'-kompozit» [*Experimental study of the strength of joints "steel-composite"*]. Trudy MGTU «Matematicheskoe modelirovanie slozhnykh tekhnicheskikh sistem» [*Proc. of the Bauman MSTU "Mathematical Modeling of Complex Technical Systems"*], 2006, no. 593, pp. 125-130.

- **Описание материалов конференций:**

Usmanov T. S., Gusmanov A. A., Mullagalin I. Z., Muhametshina R. Ju., Chervyakova A. N., Sveshnikov A. V. Osobennosti proektirovaniya razrabotki mestorozhdeniy s primeneniem gidrorazryva plasta [*Features of the design of field development with the use of hydraulic fracturing*]. Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma "Novye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi" [*Proc. 6th Int. Symp. "New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact"*]. Moscow, 2007, pp. 267-272.

- **Описание книги (монографии, сборники):**

Izvekov V. I., Serikhin N. A., Abramov A. I. Proektirovanie turbogeneratorov [*Design of turbo-generators*]. Moscow, MEI Publ., 2005, 440 p.

- **Описание Интернет-ресурса:**

APA Style (2011). Available at: <http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx> (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (*Rules for the Citing of Sources*) Available at: <http://www.scribd.com/doc/1034528/> (accessed 7 February 2011)

- **Описание диссертации или автореферата диссертации:**

Semenov V. I. Matematicheskoe modelirovanie plazmy v sisteme kompaktnyi tor. Diss. dokt.fiz.-mat. nauk [*Mathematical modeling of the plasma in the compact torus. Dr. phys. and math. sci. diss.*]. Moscow, 2003. 272 p.

- **Описание ГОСТа:**

GOST 8.586.5–2005. Metodika vypolneniia izmerenii. Izmerenie raskhoda i kolichestva zhidkosti i gazov s pomoshch'iu standartnykh suzhaiushchikh ustroystv [*State Standard 8.586.5 – 2005. Method of measurement. Measurement of flow rate and volume of liquids and gases by means of orifice devices*]. Moscow, Standartinform Publ., 2007. 10 p.

- **Описание патента:**

Palkin M. V., e.a. Sposob orientirovaniia po krenu letatel'nogo apparata s opticheskogo lovkoii samonavedeniia [*The way to orient on the roll of aircraft with optical homing head*]. Patent RF, no. 2280590, 2006.

8. Если присутствует информация о финансировании (поддержке грантами проектов и т. п.), ее следует давать на русском (белорусском) и английском языках под заголовками «Благодарности» («Падзяка»), «Acknowledgements».

IV. Для подготовки метаданных (информационный лист) на отдельной странице следует указать на русском и английском языках для каждого автора: фамилию, имя и отчество (полностью), звание, ученую степень, должность, место работы с указанием адреса, контактную информацию (e-mail, телефоны).

V. Электронный вариант статьи предоставляется на диске, флэшке или присылается по электронной почте в редакцию журнала – biblio@belproduct.com. Текст должен быть набран в Microsoft Word (**не ниже Microsoft Word 2007**) под Windows, формулы – в редакторе MathType. Собственным редактором формул версий Microsoft Office 2007 и выше пользоваться нельзя, так как в редакционно-издательском процессе он не поддерживается. Вставку символов выполнять через меню «Вставка\Символ». Выключку вверх и вниз (C^2 , C_4) выполнять через меню «Формат\Шрифт\Верхний индекс», «Формат\Шрифт\Нижний индекс». Латинские буквы необходимо набирать *курсивом*, греческие – прямо (для набора греческих символов следует пользоваться гарнитурой Symbol). Обозначения математических функций (lim, sup, ln, sin, Re, Im и т. п.), символы химических элементов (N, C1) также набираются прямым шрифтом.

VI. Черно-белые и цветные рисунки вставляются в текст статьи (Word), а также даются в виде отдельных файлов в формате tif (600 точек на дюйм). Желательно также предоставлять их в формате оригинала (Corel, диаграммы в Excel, OriginPro и т. д.), т. е. в той программе, в которой они выполнены. Текст на рисунках набирается основной гарнитурой, причем начертание

символов (греческое, латинское) должно соответствовать их начертанию в тексте. Размер кегля соизмерим с размером рисунка (желательно 8 пунктов). Вверху рисунков (если они даются отдельно) указываются фамилии авторов, название статьи. Фотографии предоставляются в виде файлов (tif, jpg, png, eps) и в распечатанном виде.

VII. Поступившая в редакцию статья направляется на рецензию, затем визируется членом редколлегии. Основным критерием целесообразности публикации является новизна и информативность статьи. Если по рекомендации рецензента статья возвращается автору на доработку, то переработанная рукопись вновь рассматривается редколлегией. Статьи не по профилю журнала возвращаются авторам после заключения редколлегии.

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

ПЕРАПРАЦОЎКА І ЗАХАВАННЕ СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧАЙ ПРАДУКЦЫІ PROCESSING AND STORAGE OF AGRICULTURAL PRODUCTION

УДК 579.67:637.1.055(476)

Поступила в редакцию 04.10.2017
Received 04.10.2017

С. Л. Василенко, Н. Н. Фурик, А. Н. Казак

Институт мясо-молочной промышленности, Минск, Республика Беларусь

ИЗУЧЕНИЕ РАЗНООБРАЗИЯ БАКТЕРИОФАГОВ ЛАКТОКОККОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Аннотация: В производстве ферментированных молочных продуктов на территории Республики Беларусь чаще других используют молочнокислые бактерии, относящиеся к р. *Lactococcus*. Непрерывный фаговый мониторинг позволяет ограничить экономические потери от фаголизиса при производстве кисломолочных продуктов, а также снизить риск контаминации готовой продукции патогенной микробиотой. Для этого необходимо выделять, идентифицировать, определять свойства бактериофагов, циркулирующих на предприятиях, принимая во внимание, что на каждом отдельном предприятии присутствуют определенные виды (типы) фагов, что обусловлено ассортиментом выпускаемой продукции, применяемыми видами заквасок и соблюдением санитарно-гигиенических условий. В статье представлены исследования по выделению и характеристике бактериофагов лактококков. Из 51 фагосодержащего образца продукции, отобранного на территории Республики Беларусь, выделено 68 бактериофагов. Определен спектр их литической активности. На основании результатов ПЦР с видоспецифичными праймерами 39 бактериофагов отнесены к виду С2. Один бактериофаг по результатам ПЦР идентифицирован как вид Р335. Бактериофагов вида 936 среди выделенных вирусов не выявлено. Проведена дифференциация лактококкофагов вида С2. Проведен подбор рестриктаз, позволяющих различать фаги внутри вида С2. Разработана схема внутривидовой дифференциации бактериофагов лактококков с помощью ПДРФ-анализа. Использование ПДРФ-анализа позволило разделить 39 лактофагов вида С2 на шесть групп. **Благодарности.** Работа выполнена в рамках исследований по заданию 9.5.50 «Изучение видового разнообразия молочнокислых бактерий, выделенных из природных источников, изменчивости фагов лактококков, выделенных на молокоперерабатывающих предприятиях, в зависимости от сезонности и региональности» ГПНИ «Инновационные технологии в АПК».

Ключевые слова: бактериофаги, лизаты, ПЦР, рестрикция, ПДРФ-анализ

Для цитирования: Василенко, С. Л. Изучение разнообразия бактериофагов лактококков, выделенных из ферментированных молочных продуктов, с использованием молекулярно-генетических методов / С. Л. Василенко, Н. Н. Фурик, А. Н. Казак // Вест. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. аграр. наук. – 2018. – Т. 56, № 1. – С. 109–121.

S. L. Vasilenko, N. N. Furyk, A. N. Kazak

The Institute of Meat and Dairy Industry, the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus

STUDYING THE DIVERSITY OF LACTOCOCCI BACTERIOPHAGES OBTAINED FROM FERMENTED DAIRY PRODUCTS USING MOLECULAR GENETIC METHODS

Abstract: For production of fermented milk products in the territory of the Republic of Belarus, lactic acid bacteria related to р. *Lactococcus* are used more often. Continuous phage monitoring makes it possible to limit economic losses due to phagolysis at production of fermented milk products, as well as to reduce the risk of contamination of finished products with pathogenic microbiota. It is necessary to identify and determine the properties of bacteriophages for that circulating at enterprises, considering that at each individual enterprise there are no specific types (kinds) of phages, which is due to the assortment of products, types of ferments used and hygiene conditions. The article dwells on studies on isolation and characterization of lactococci bacteriophages. Of the 51 phagocontaining samples of products selected in the territory of the Republic of Belarus, 68

bacteriophages have been isolated. The spectrum of their lytic activity was determined. Based on the results of PCR with species specific primers, 39 bacteriophages are classified as C2 type. One bacteriophage was identified as P335 according to PCR results. 939 type bacteriophages were not detected among the isolated viruses. Differentiation of C2 type lactococcal phages was carried out. A selection of the restriction enzymes allowing to distinguish phages inside the C2 type is carried out. A scheme of intraspecific differentiation of lactococci bacteriophages was developed using RFLP analysis. RFLP-analysis allowed to divide 39 lactophages of type C2 into six groups. **Acknowledgements.** The work was carried out within the framework of research under task 9.5.50 "Study of species diversity of lactic acid bacteria obtained from natural sources, variability of lactococci phages obtained at milk processing plants, depending on season and region" of GPNI "Innovative technologies in agro-industrial complex".

Keywords: bacteriophages, lysates, PCR, restriction, RFLP analysis, dairy products, lytic activity

For citation: Vasylenko S. L., Furyk N. N., Kazak A. N. Studying the diversity of lactococci bacteriophages obtained from fermented dairy products using molecular genetic methods / *Vestsi Natsyyanal'noy akademii navuk Belarusi. Seryya agrarnykh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Agrarian series*, 2018, vol. 56, no 1, pp. 109–121. (in Russian)

Введение. В современных экономических условиях проблема получения гарантированно высококачественной продукции является центральной на любом молокоперерабатывающем предприятии. Для ее решения необходим системный подход к организации и контролю всех этапов

Оформление рисунков

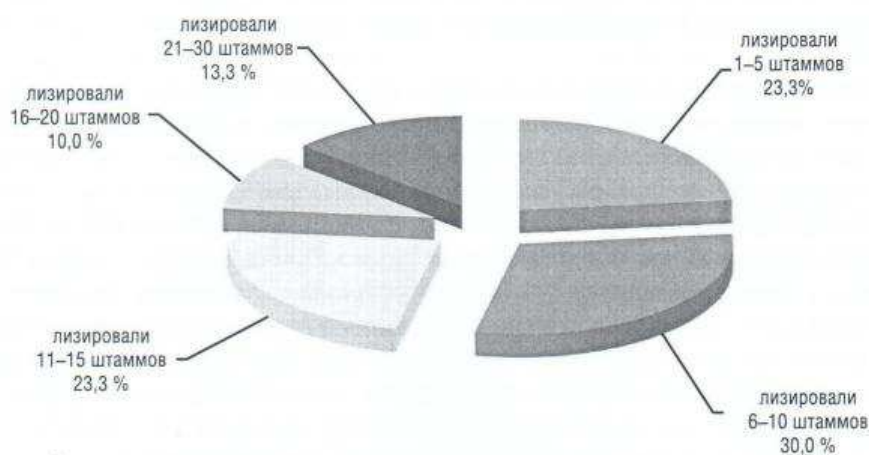


Рис. 1. Характеристика выделенных бактериофагов лактококков по спектру литической активности

Fig. 1. Characteristic of the obtained lactococci bacteriophages according to lytic activity spectrum

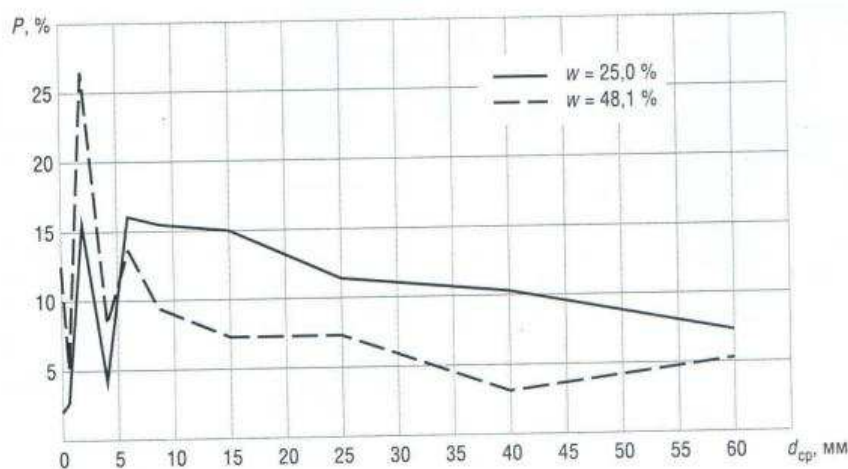


Рис. 1. Частные характеристики крупности частиц взрыхленного торфа

Fig. 1. Specified characteristics of particle size of loosen peat layer

Оформление таблиц

Т а б л и ц а 1. Различия в нуклеотидных последовательностях консервативных областей фагов вида C2, %

T a b l e 1. Difference in nucleotide sequences of conservative areas of C2 type phages, %

Фаг	bIL67	Q44	c2	CB17	eb1	GR6	Q38
bIL67	–	9,302	8,759	8,743	8,759	8,743	8,984
Q44		–	6,165	6,416	6,165	6,416	5,023
c2			–	5,727	0,000	5,727	5,601
CB17				–	5,727	0,000	6,004
eb1					–	5,727	5,601
GR6						–	6,004
Q38							–

Оформление Списка использованных источников

Список использованных источников

1. *Вострухин, Н.П.* Земледелие и свекловодство: стационарные полевые опыты 1957–2006 гг. / Н.П. Вострухин ; Нац. акад. наук Беларуси, Опыт. науч. ст. по сахар. свекле. – Минск : Беларуская навука, 2009. – 543 с.
2. *Доспехов, Б.А.* Некоторые итоги стационарного полевого опыта Тимирязевской академии за 60 лет / Б.А. Доспехов // Изв. Тимирязев. с.-х. акад. – 1972. – Вып. 6. – С. 28–47.
3. *Сафонов, А.Ф.* Урожай озимой ржи и плодородие дерново-подзолистой почвы при длительном применении удобрений и известкования в бессменных посевах и севообороте / А.Ф. Сафонов, А.А. Алферов, М.А. Золотарев // Изв. Тимирязев. с.-х. акад. – 2000. – Вып. 4. – С. 21–34.
4. *Лошаков, В.Г.* Итоги исследований по севооборотам / В.Г. Лошаков // Изв. Тимирязев. с.-х. акад. – 2002. – Вып. 1. – С. 68–91.
5. *Никончик, П.И.* Проблемы экологизации земледелия Беларуси / П.И. Никончик // Вес. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2008. – № 4. – С. 38–43.
6. *Никончик, П.И.* Научные основы систем использования земли: наука и практика / П.И. Никончик // Вес. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2012. – № 2. – С. 36–48.
7. *Никончик, П.И.* Научные основы севооборотов в земледелии Беларуси: основные итоги научных исследований / П.И. Никончик, А.А. Усеня, А.Ч. Скируха // Земледелие и селекция в Беларуси : сб. науч. тр. / Науч.-практ. центр НАН Беларусі по земледелию. – Минск, 2013. – Вып. 49. – С. 4–28.
8. *Скируха, А.Ч.* Продуктивность и агроэкономическая эффективность зерноотравапропашных и специализированных зерноотравапропашных севооборотов на дерново-подзолистых почвах Республики Беларусь : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.01 / А.Ч. Скируха ; Науч.-исслед. ин-т земледелия и кормов. – Жодино, 2000. – 18 с.
9. *Усеня, А.А.* Агроэкономическая и энергетическая оценка различных типов и видов севооборотов / А.А. Усеня, А.Ч. Скируха // Вес. Акад. аграр. навук Рэсп. Беларусь. – 2000. – № 3. – С. 10–12.
10. *Никончик, П.И.* Продуктивность специализированных зерноотравапропашных севооборотов в зависимости от продолжительности использования и сроков перезалужения многолетних трав / П.И. Никончик // Земледелие и селекция в Беларуси : сб. науч. тр. / Науч.-практ. центр НАН Беларусі по земледелию. – Жодино, 2008. – Вып. 44. – С. 3–11.
11. Оптимизация режима использования клевера лугового как фактор повышения продуктивности травостоя в специализированных севооборотах / А.Ч. Скируха [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2014. – № 3. – С. 14–17.

12. Скируха, А. Ч. Влияние концентрации и периода возврата зернобобовых в севообороте на их урожайность и развитие фузариозных корневых гнилей / А. Ч. Скируха, Л. Н. Грибанов // Земледелие и селекция в Беларуси : сб. науч. тр. / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию. – Жодино, 2010. – Вып. 46. – С. 16–20.
13. Никончик, П. И. Сравнительная продуктивность многолетних трав и кукурузы по результатам исследований в опытах и фактической урожайности в производстве / П. И. Никончик // Земляробства і ахова раслін. – 2008. – № 6. – С. 12–15.
14. Скируха, А. Ч. Рациональный подбор культур в системе севооборотов как резерв увеличения производства кормов и растительного белка / А. Ч. Скируха // Земледелие и защита растений. – 2017. – № 1. – С. 12–15.
15. Усея, А. А. Агрэоэканамічныя асновы выкарыстання многалетніх трав у спецыялізаваных севааборотах на дерново-подзолистых почвах Республики Беларусь : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.01 / А. А. Усея ; Беларус. науч.-исслед. ин-т земледелия и кормов. – Жодино, 1997. – 19 с.
16. Никончик, П. И. Анализ и пути увеличения производства зерна в Беларуси / П. И. Никончик // Земляробства і ахова раслін. – 2009. – № 5. – С. 24–27.
17. Роль предшественника в формировании урожайности колосовых в севооборотах с высокой концентрацией зерновых культур / Л. Н. Грибанов [и др.] // Земледелие и селекция в Беларуси : сб. науч. тр. / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск, 2015. – Вып. 51. – С. 13–18.
18. Никончик, П. И. Агрэоэканамічныя асновы сістэм выкарыстання зямлі / П. И. Никончик ; Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск : Беларус. наука, 2007. – 532 с.
19. Земледелие : учебник / П. И. Никончик [и др.] ; под ред. П. И. Никончика, В. Н. Прокоповича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2014. – 584 с.
20. Привалов, Ф. И. История земледельческой науки Беларуси / Ф. И. Привалов, В. Н. Шлапунов, С. И. Гриб // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2014. – № 2. – С. 5–17.
21. Адаптыўныя сістэмы земледзелля ў Беларусі / М-во сел. хоз-ва і прадовольства Респ. Беларусь, Акад. аграр. навук Респ. Беларусь ; под общ. ред. А. А. Попкова. – Минск : [б. и.], 2001. – 308 с.
22. Скируха, А. Ч. Севооборот и рациональная структура посевных площадей как резервы эффективного использования земли / А. Ч. Скируха // Земледелие и защита растений. – 2016. – № 3. – С. 24–25.
23. Никончик, П. И. Почвенно-экологические возможности производства и экспорта продукции сельского хозяйства при различных уровнях ведения земледелия и животноводства в сельскохозяйственных организациях Беларуси / П. И. Никончик // Земляробства і ахова раслін. – 2010. – № 5. – С. 5–10.
24. Никончик, П. И. Промежуточные культуры в севооборотах как средство улучшения использования климатических ресурсов и повышения устойчивости земледелия / П. И. Никончик // Земляробства і ахова раслін. – 2010. – № 2. – С. 9–11.
25. Скируха, А. Ч. Влияние использования пожнивных посевов и заделки соломы на продуктивность кормовых культур и изменение содержания гумуса в различных видах севооборотов / А. Ч. Скируха, А. А. Усея, С. И. Тупик // Земледелие и селекция в Беларуси : сб. науч. тр. / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию. – Жодино, 2011. – Вып. 47. – С. 18–23.
26. Скируха, А. Ч. Комплексное влияние систем удобрений, использования соломы и пожнивных культур на изменение содержания гумуса в почве зернового севооборота в условиях Беларуси / А. Ч. Скируха // Зерновое хоз-во России. – 2013. – № 2. – С. 47–51.
27. Никончик, П. И. Баланс органического вещества в почве в севооборотах разной специализации / П. И. Никончик // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2007. – № 2. – С. 39–46.
28. Скируха, А. Ч. Корневые и пожнивные остатки полевых культур в севообороте как резерв повышения содержания основных элементов минерального питания в почве / А. Ч. Скируха, Л. Н. Грибанов, А. А. Усея // Земледелие и селекция в Беларуси : сб. науч. тр. / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск, 2017. – Вып. 53. – С. 13–19.

References

1. Vostrukhin N. P. *Agriculture and beet growing: stationary field experiments for 1957–2006*. Minsk, Belaruskaya navuka Publ., 2009. 543 p. (in Russian).
2. Dospel'khov V. A. Some results of stationary field experiment of Timiryazev Academy for 60 years. *Izvestiya Timiryazevskoi sel'skokhozyaistvennoi akademii* [Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy], 1972, no. 6, pp. 28–47 (in Russian).
3. Safonov A. F., Alferov A. A., Zolotarev M. A. Winter rye yield and fertility of sod-podzolic soil with long-term application of fertilizers and liming in permanent crops and crop rotation. *Izvestiya Timiryazevskoi sel'skokhozyaistvennoi akademii* [Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy], 2000, no. 4, pp. 21–34 (in Russian).
4. Loshakov V. G. Results of investigations of crop rotations. *Izvestiya Timiryazevskoi sel'skokhozyaistvennoi akademii* [Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy], 2002, no. 1, pp. 68–91 (in Russian).
5. Niconchik P. I. Problems on ecologizing agriculture in Belarus. *Vesti Natsyyanal'nai akademii navuk Belarusi. Seryya agrarnykh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Agrarian series*, 2008, no. 4, pp. 38–43 (in Russian).

6. Nikonchik P. I. Scientific bases of land use systems: science and practice. *Vesti Natsyyanal'nai akademii navuk Belarusi. Seryya agrarnykh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Agrarian series*, 2012, no. 2, pp. 36–48 (in Russian).
7. Nikonchik P. I., Usenya A. A., Skirukha A. Ch. Scientific bases of crop rotation in agriculture in Belarus: main results of scientific research. *Zemledelie i selektsiya v Belarusi: sbornik nauchnykh trudov* [Agriculture and Plant Breeding in Belarus: a collection of scientific papers]. Minsk, 2013, no. 49, pp. 4–28 (in Russian).
8. Skirukha A. Ch. *Productivity and agro-economic efficiency of grain-grass-tilled and specialized grain-grass crop rotations on sod-podzolic soils of the Republic of Belarus*. Abstract of doctoral thesis in agriculture. Zhodino, 2000. 18 p. (in Russian).
9. Usenya A. A., Skirukha A. Ch. Agro-economic and energy assessment of different kinds and types of crop rotations. *Vesti Akademii agrarnykh navuk Respubliki Belarus'* [Proceedings of the Academy Agrarian Sciences of the Republic of Belarus], 2000, no. 3, pp. 10–12 (in Russian).
10. Nikonchik P. I. Productivity of specialized grain-grass crop rotations depending on the duration of use and the period of perennial grasses reseeding. *Zemledelie i selektsiya v Belarusi: sbornik nauchnykh trudov* [Agriculture and Plant Breeding in Belarus: a collection of scientific papers]. Minsk, 2008, no. 44, pp. 3–11 (in Russian).
11. Skirukha A. Ch., Usenya A. A., Griбанov L. N., Shashko Yu. K., Tupik S. I., Byk E. S., Sikorskii A. V. Optimization of red clover use as a factor of increasing grass stand productivity in specialized crop rotations. *Zemledelie i zashchita rastenii = Agriculture and Plant Protection*, 2014, no. 3, pp. 14–17 (in Russian).
12. Skirukha A. Ch., Griбанov L. N. Influence of concentration and the period of return of leguminous crops in crop rotation on their yield and the development of fusarium root rot. *Zemledelie i selektsiya v Belarusi: sbornik nauchnykh trudov* [Agriculture and Plant Breeding in Belarus: a collection of scientific papers]. Zhodino, 2010, no. 46, pp. 16–20 (in Russian).
13. Nikonchik P. I. Comparative productivity of perennial grasses and maize according to the results of the research in experiments and actual yield in production. *Zemlyarobstva i akhova raslin* [Agriculture and Plant Protection], 2008, no. 6, pp. 12–15 (in Russian).
14. Skirukha A. Ch. Rational selection of crops in the crop rotation system as a reserve for increasing the production of feed and protein. *Zemledelie i zashchita rastenii = Agriculture and Plant Protection*, 2017, no. 1, pp. 12–15 (in Russian).
15. Usenya A. A. *Agro-economic bases of using perennial grasses in specialized crop rotations on sod-podzolic soils of the Republic of Belarus*. Abstract of doctoral thesis in agriculture. Zhodino, 1997. 19 p. (in Russian).
16. Nikonchik P. I. Analysis and ways to increase grain production in Belarus. *Zemlyarobstva i akhova raslin* [Agriculture and Plant Protection], 2009, no. 5, pp. 24–27 (in Russian).
17. Griбанov L. N., Skirukha A. Ch., Byk E. S., Likhtarovich V. F. The role of a precursor in the formation of spicules yield in crop rotations with a high concentration of cereals. *Zemledelie i selektsiya v Belarusi: sbornik nauchnykh trudov* [Agriculture and Plant Breeding in Belarus: a collection of scientific papers]. Minsk, 2015, no. 51, pp. 13–18 (in Russian).
18. Nikonchik P. I. *Agro-economic bases of land use systems*. Minsk, Belorusskaya nauka Publ., 2007. 532 p. (in Russian).
19. Nikonchik P. I., Prokopovich V. N., Ermolenkov V. V., Duduk A. A., Nebyshinets S. S., Martinchik N. V., Skirukha A. Ch. *Agriculture*. Minsk, IVTs Minfina Publ., 2014. 584 p. (in Russian).
20. Privalov F. I., Shlapunov V. N., Grib S. I. History of agricultural science in Belarus. *Vesti Natsyyanal'nai akademii navuk Belarusi. Seryya agrarnykh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Agrarian series*, 2014, no. 2, pp. 5–17 (in Russian).
21. Popkov A. A. (ed.) *Adaptive farming systems in Belarus*. Minsk, 2001. 308 p. (in Russian).
22. Skirukha A. Ch. Crop rotation and rational structure of arable lands as reserves for efficient land use. *Zemledelie i zashchita rastenii = Agriculture and Plant Protection*, 2016, no. 3, pp. 24–25 (in Russian).
23. Nikonchik P. I. Soil-ecological opportunities for production and export of agricultural products at various levels of farming and livestock at agricultural organizations of Belarus. *Zemlyarobstva i akhova raslin* [Agriculture and Plant Protection], 2010, no. 5, pp. 5–10 (in Russian).
24. Nikonchik P. I. Intermediate crops in crop rotations as means to improve the use of climate resources and improve sustainability of farming. *Zemlyarobstva i akhova raslin* [Agriculture and Plant Protection], 2010, no. 2, pp. 9–11 (in Russian).
25. Skirukha A. Ch., Usenya A. A., Tupik S. I. Influence of the use of afterharvest sowing and straw plowback on fodder crops yield and humus content change in various types of crop rotations. *Zemledelie i selektsiya v Belarusi: sbornik nauchnykh trudov* [Agriculture and Plant Breeding in Belarus: a collection of scientific papers]. Zhodino, 2011, no. 47, pp. 18–23 (in Russian).
26. Skirukha A. Ch. Complex influence of fertilizer systems, use of straw and stubble crops on humus content change in soil of grain crop rotation in Belarus. *Zernovoe khozyaistvo Rossii* [Grain economy of Russia], 2013, no. 2, pp. 47–51 (in Russian).
27. Nikonchik P. I. Organic substance balance in the soil in different-type crop rotations. *Vesti Natsyyanal'nai akademii navuk Belarusi. Seryya agrarnykh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Agrarian series*, 2007, no. 2, pp. 39–46 (in Russian).
28. Skirukha A. Ch., Griбанov L. N., Usenya A. A. Root and plant residues in crop rotation as a reserve for increasing the content of basic elements of mineral nutrition in soil. *Zemledelie i selektsiya v Belarusi: sbornik nauchnykh trudov* [Agriculture and Plant Breeding in Belarus: a collection of scientific papers]. Minsk, 2017, no. 53, pp. 13–19 (in Russian).

Оформление Информации об авторах

Информация об авторах

Василенко Светлана Леонидовна – канд. биологических наук, заведующая лабораторией микробиологических исследований и коллекции промышленных микроорганизмов отдела биотехнологий, Институт мясо-молочной промышленности, Национальная академия наук Беларуси (Партизанский пр., 172, 220075, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: vasylenko@tut.by

Фурик Наталья Николаевна – кандидат технических наук, заместитель директора по научной работе, Институт мясо-молочной промышленности, Национальная академия наук Беларуси (Партизанский пр., 172, 220075, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: furik_nn@tut.by

Казак Анна Николаевна – инженер лаборатории микробиологических исследований и коллекции промышленных микроорганизмов отдела биотехнологий, Институт мясо-молочной промышленности, Национальная академия наук Беларуси (Партизанский пр., 172, 220075, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: yellowpooh@mail.ru

Information about authors

Vasilenko Svetlana L. – Ph.D. (Biological). The Institute of Meat and Dairy Industry, the National Academy of Sciences of Belarus (172 Partizansky Ave., Minsk 220075, Republic of Belarus). E-mail: vasylenko@tut.by

Furyk Natallia N. – Ph.D. (Engineering), The Institute of Meat and Dairy Industry, the National Academy of Sciences of Belarus (172 Partizansky Ave., Minsk 220075, Republic of Belarus). E-mail: furik_nn@tut.by

Kazak Anna N. – The Institute of Meat and Dairy Industry, the National Academy of Sciences of Belarus (172 Partizansky Ave., Minsk 220075, Republic of Belarus). E-mail: yellowpooh@mail.ru