

## СТРУКТУРА УРОЖАЯ И ПРОДУКТИВНОСТЬ НУТА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ И БИОСТИМУЛЯТОРОВ ФЕРТИГРЕЙН

**Вершинина Оксана Владимировна,  
Васин Василий Григорьевич,  
Лысак Олег Николаевич**  
ФГБОУ ВО «Самарская государственная  
сельскохозяйственная академия».

**Ключевые слова:** нут, ризоторфин, обработка семян, биостимуляторы роста, количество растений к уборке, число бобов на растении, число семян в бобе, масса 1000 семян, урожайность.

Приводятся результаты исследований за 2013-2015 гг. с оценкой показателей структуры урожая, урожайности кормовой ценности нута на двух уровнях минерального питания и при разных приемах предпосевной обработки семян и посевов биостимуляторами роста Ноктин и Фертигрейн. Выявлено, что удобрения не влияют на количество семян в бобе, но существенно повышает до 17,3 шт по сравнению с контролем 15,6 шт бобов на растении, повышается в таких посевах и масса 1000 семян. Проведенные исследования показали, что все варианты обработок семян и посевов повышают продуктивность нута. Наибольшая урожайность нута 2,54...2,56 т/га достигается на посевах, обработанных препаратом Фертигрейн Фолиар в фазе бутонизации и при двукратной обработке в фазе 4-6 листьев+бутонизация на фоне обработки семян препаратами Ноктин+Фертигрейн Старт и Ризоторфин+Фертигрейн Старт при применении удобрений. Эти варианты отличаются и лучшими кормовыми достоинствами со сбором сухого вещества 2,08...2,14 т/га без удобрений и 2,26...2,27 т/га при внесении удобрений и выходом обменной энергии 28,66...29,42 ГДж/га и 31,07...31,20 ГДж/га соответственно. Результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод об эффективности применения предпосевной инокуляции семян и обработки посевов по вегетации препаратами Ноктин и Фертигрейн.

## YIELD STRUCTURE AND CHICKPEA PRODUCTIVITY WHEN USING FERTILIZERS AND FERTIGREIN BIOSTIMULANTS

**Vershinina Oksana Vladimirovna, Vasin Vasily Grigoryevich,  
Lysak Oleg Nikolayevich, applicant of the  
department «Plant cultivation and agriculture»  
FSBEI HE «Samara state agricultural academy».**  
446442, Samara region, v. Ust-Kinelsky, Uchebnaya str., 2;  
tel.: 8(84663) 46-1-37; e-mail: vershinina.oks@yandex.ru

**Keywords:** chickpeas, risotorphine, seed treatment, growth biostimulants, number of plants to harvest, number of pods per plant, number of seeds per pod, 1000 seeds weight, yielding ability.

There are presented the results of the research in 2013-2015 with an assessment of parameter of yield structure, yielding ability and feeding value of chickpea at two levels of mineral nutrition and with different techniques of presowing treatment of seeds and crops by growth biostimulants Noktin and Fertigrein. It was revealed that fertilizers do not affect the number of seeds per pod, but significantly increase number of beans per plant up to 17,3 units in comparison with 15,6 in the control, weight of 1000 seeds in such crops also increases. The studies have shown

that all the treatment variants of seeds and crops improve the productivity of chickpea. The highest yield of chickpea 2,54...2,56 t/ha is achieved on crops, treated by FertigreinFoliar preparation during the budding stage and with double treatment during the 4-6 leaf stage+budding on the background of treatment of seed by preparations Noktin+Fertigrein Start and Risotorphine+ Fertigrein Start when using fertilizers. These variant are also characterized by better forage qualities with the dry matter harvest 2,08...2,14 t/ha without fertilizers and 2,26... 2,27 t/ha with fertilizers application and the yield of metabolizable energy 28,...29,42 66 GJ/ha and 31,07...31,20 GJ/ha respectively. The results of the conducted studies allow us to conclude about the effectiveness of using the pre-sowing seed inoculation and crops treatment in vegetation by preparations Noktin and Fertigrein.

### Bibliography

1. Akulov, A.S. Influence of elements of cultivation technology on productivity of chickpea in the North of the Central Chernozem region / A.S. Akulov, Z.A. Belyayeva // Leguminous and groat crops. – 2015. – №1(13) – P.56-60.
1. Alenin, P.G. Application of bio-regulators in cultivation technology of chickpea / P.G. Alenin, A.N. Kshnikatkina // Niva Povolzhya – 2014. – №3 (32). – P.2-5.
2. Vasin, A.V. Leguminous cultures of Middle Volga region / monography / A.V. Vasin / – Samara: EPC Samara SAA, 2011. – 275 p.
3. Vasin, V.G. Influence of seeding norms on productivity of chickpea varieties / V.G. Vasin, V.V. Rakitina, E.I. Makarova // Fodder production. – 2014. – №10. – P. 18-23.
4. Vasin, V.G. Influence of different sowing norms on chickpea productivity in conditions of forest-steppe of Middle Volga region / V.G. Vasin, Makarova E.I., Rakitina V.V. // Achievements of science to agro-industrial complex: collection of scientific papers. – Samara: EPC Samara SAA, 2014. – 442 p.
5. Vasin, V.G. Productivity of chickpea Privo 1 when using growth regulators on different levels of mineral nutrition in conditions of forest-steppe of Middle Volga region / V.G. Vasin, Makarova E.I., Rakitina V.V. // Actual problems of agricultural science and ways of their solution: collection of scientific papers. – Kinel: EPC Samara SAA, 2015. – 324 p.
6. Zotikov, V.I. Role of leguminous crops in solution of the problem of forage protein and the major directions of increase of their production / V.I. Zotikov // Scientific support of production of leguminous and cereal crops: collection of scientific papers / VNIIZBK. – Orel, 2004. – P. 256-260.
7. Panasov, M.N. Adaptive technology of production of chickpea elite seeds in arid Volga region / M.N. Panasov, N.I. Germantseva, L.A. Germantsev // Fodder production. – 2012. – №10. – P. 29.

## ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ЛИНЕЙНЫХ ГИБРИДОВ КОНОПЛИ F<sub>1</sub>-F<sub>3</sub> СРЕДНЕРУССКОГО И ЮЖНОГО ЭКОЛОГО- ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ТИПОВ

**Мищенко Сергей Владимирович,  
Лайко Ирина Михайловна**  
Опытная станция лубяных культур Института  
сельского хозяйства Северо-востока НААН

**Ключевые слова:** конопля, селекция, гибрид, потомство, продуктивность, изменчивость.

В последнее время требования к гибриднему материалу конопли на первых этапах селекции усилились, поскольку растения, кроме высокой продуктивности, должны содержать не выше 0,08% тетрагидроканнабинола (психотропное вещество), а в половой структуре должна отсутствовать посконь однодомной конопли (дестабилизатор признака однодомности). В связи с этим в гибри-

дизайну практически невозможно включить двудомные формы, давние селекционные сорта и местные кражи, что привело к сужению исходного селекционного материала конопля. Гибридизация самоопыленных линий среднерусского и южного эколого-географического типа с последующим селекционным отбором – эффективный метод создания исходного материала ненаркотической конопля масличного, волокнистого и универсального направления использования. Установлено, что от степени индивидуальной изменчивости количественных признаков (высоты растений, технической длины стебля, диаметра стебля, массы стебля, массы волокна, содержания волокна) конкретной семьи гибрида зависит результативность селекционных отборов. Линейный гибрид Глесья x Золотоношские 15 менее продуктивный, но лучше поддается индивидуальному отбору в гибридных поколениях. Гибрид Золотоношские 15 x Глесья более продуктивный, однако, менее поддается отбору, незначительно снижая показатели основных селекционных признаков волокнистости, и характеризуется в  $F_2$  всегда отрицательным эксцессом, что свидетельствует о расщеплении количественных признаков. Низкой изменчивостью характеризовались признаки высоты растений ( $V = 4,9-8,7\%$ ) и содержания волокна ( $V = 7,4-8,7\%$ ), средней изменчивостью – признак технической длины ( $V = 11,2-12,9$ ) и диаметра стебля ( $V = 15,7-19,8\%$ ). Высокая изменчивость присуща признакам массы стебля ( $V = 30,5-38,0\%$ ) и волокна ( $V = 30,1-39,4\%$ ). Низкие коэффициенты вариации определенных признаков свидетельствуют об их стабильности в  $F_2$ , а высокие – о значительных возможностях отбора и наступлении стабилизации данных признаков в более поздних генерациях.

#### VARIABILITY OF QUANTITATIVE CHARACTERS OF LINEAR HEMP HYBRIDS $F_1-F_3$ OF MID-RUSSIAN AND SOUTHERN ECO-GEOGRAPHICAL TYPES

**Mishchenko Sergey Vladimirovich, Layko Irina Mikhaylovna** Experimental station of bast crops of the institute of agriculture of North-East, NAAS of Ukraine, 41400, Sumy region., Glukhov, Tereshchenko str., 45, tel. +38 (05444) 22135, serg\_mishchenko@mail.ru

Keywords: hemp, breeding, hybrid, offspring, productivity, variability.

Recently the requirements for hemp hybrid material in early stages of breeding has increased, because plants, in addition to high productivity, should contain not more than 0,08% of tetrahydrocannabinol (psychoactive substance), and in the reproductive structure there should not be a presence of male monoecious hemp (destabilizer of monoecious sign). In this regard, it is practically impossible to include in hybridization dioecious forms, old breeding varieties and local ridges, leading to the narrowing of initial hemp breeding material. Hybridization of self-pollinated lines of mid-Russian and southern eco-geographical types with further breeding selection is an effective method of creating the initial material of non-narcotic hemp for oil, fiber and universal directions of usage. It was established that efficiency of breeding selection depends on the degree of individual variability of quantitative traits (plant height, technical length of stem, diameter of stem, weight of stem, weight of fiber, fiber content) of a particular family of hybrid. Linear hybrid Glesiya x Zolotonoshskie 15 is less productive, but it amenable easier to individual selection in hybrid generations. Hybrid Zolotonoshskie 15 x Glesiya is more productive, however, it is less amenable to selection, slightly reducing the performance of major selection traits of fibrillation, and is characterized by always negative kurtosis in  $F_2$ , which indicates the splicing of quantitative traits. Traits of plant height ( $V = 4,9-8,7\%$ ) and fiber content ( $V = 7,4-8,7\%$ ) were characterized by low variability, traits of technical length ( $V = 11,2-12,9$ ) and stem diameter ( $V = 15,7-19,8\%$ ) – by medium variability. High variability is natural for traits of mass of stem ( $V = 30,5-38,0\%$ ) and fiber ( $V = 30,1-39,4\%$ ). Low coefficients of variation of certain characteristics indicate their stability in  $F_2$  and high – considerable possibilities of selection and occurrence of stabilization of these traits in later generations.

#### Bibliography

1. Hemp / M.A. Timonin, G.I. Serchenko, M.M. Sazhko and others.; edited by G.I. Senchenko, M.A. Timonina. – M.: Kolos, 1978. – 287 p.
2. Layko, I.M. Rationale for creation of self-pollinated lines of non-narcotic hemp for breeding to increase oil content / I.M. Layko, V.G. Virovets, S.V. Mishchenko, I.V. Vereshchegina // Oil cultures. Scientific and technical bulletin of all-Russian research institute of oil crops. – Krasnodar, 2014. – Issue 1 (157–158). – P. 27–31.
3. Mishchenko, S.V. Inheritance peculiarities of seeds oil content of non-narcotic hemp hybrids / S.V. Mishchenko // Oil cultures. Scientific and

technical bulletin of all-Russian research institute of oil crops. – Krasnodar, 2014. – Issue 2 (159–160). – P. 70–75.

4. Korneyeva, M.O. Variation of traits of root weight and sugar content in toptronic ChS hybrids and combining ability of lines-pollinators of sugar beets of uladvskaya selection / M.O. Korneyeva, L.V. Falatyuk // Vestnik of the Ukrainian society of geneticists and breeders. – 2010. – V. 8, № 2. – P. 229–237.

5. Bilyavska, L.G. Variability of quantitative traits of soybean in offspring of intervarietal crosses of  $F_2$  and  $F_3$  / L.G. Bilyavska, M.O. Korneyeva // Vestnik of the Ukrainian society of geneticists and breeders. – 2012. – V. 10, № 1. – P. 3–12.

6. Rushkovsky, S.V. Methods of chemical research in oilseed plants breeding / C.B. Rushkovsky. – M.: Pishchepromizdat, 1947. – 99 p.

7. Guidelines for hemp selection to reduce cannabinoids content / V.G. Virovets, L.M. Gorshkova, G.I. Senchenko and others. – M., 1985. – 14 p.

#### ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ, БИОПРЕПАРАТОВ И ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ НАВОЗА НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

**Никитин Сергей Николаевич, Захаров Сергей Александрович** ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ»

Ключевые слова: минеральные удобрения, органические удобрения, биопрепарат, Бисолбифит, Экстрасол.

В работе проведена сравнительная эффективность минеральных и органических удобрений при комплексном их применении в сочетании с биопрепаратами на формирование урожая яровой пшеницы. Исследованиями установлено, что наибольший процент разложения льняной ткани наблюдался на фоне последствие навоза 20 т/га в сочетании с различными биопрепаратами, где этот показатель варьировал от 44,5 до 48,3%. Урожайность яровой пшеницы находится в прямой зависимости от микробиологической активности чернозема выщелоченного. Сочетание последствие навоза с предпосевной обработкой семян биопрепаратами позволило сформировать высокую в данном опыте урожайность яровой пшеницы, которая варьировала в пределах 3,6–4,1 т/га, что выше абсолютного контроля на 0,32–0,87 т/га.

#### INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS, BIOPREPARATIONS AND MANURE AFTEREFFECT ON BIOLOGICAL PROPERTIES OF SOIL AND YIELDING ABILITY OF SPRING WHEAT

**Nikitin Sergey Nikolayevich, Zakharov Sergey Alexandrovich** «Ulyanovsk SRIA» 433315, Ulyanovsk region, Ulyanovsk district, v. Timiryazevsky, Institutskaya str., 19; tel. (84-254)34-1-33, E-mail: s\_nikitin@mail.ru.

Keywords: mineral fertilizers, organic fertilizers, biopreparation, Bisolbifit, Extrasol.

In the work there was performed comparative effectiveness of mineral and organic fertilizers in case of their complex use in combination with biopreparations on the yield formation of spring wheat. The studies established that the largest percentage of linen tissue decomposition was observed on the background of manure aftereffect 20 t/ha in combination with various biopreparations, where this parameter ranged from 44,5 to 48,3%. The yielding ability of spring wheat is directly dependent on the microbiological activity of leached chernozem. Combination of manure aftereffect and presowing processing of seeds by biopreparations allowed to form high yielding ability of spring wheat in this experiment, which ranged between 3,6–4,1 t/ha, which is higher than the absolute control by 0,32–0,87 t/ha.

#### Bibliography

1. Zavalin A.A. Biopreparations, fertilizers and yield. – M.: VNIIA, 2005. – 302 p.
2. Kozhemyakov A.P. Prospects of application of biopreparations of nitrogen-fixing microorganisms in agriculture / A.P. Kozhemyakov, A.V. Khotyanovich // Bulletin of VIUA №110 M.: 1997. – P. 4–5.
3. Nikitin, S.N. Effectiveness evaluation of biopreparations application in Middle Volga region / S.N. Nikitin. – Ulyanovsk: Ulyanovsk STU, 2014. – 135 p.

3. Kulikov, A.K. Application of biopreparations and diatomite powder in barley cultivation / A.K. Kulikova, S.A. Nikiforova, E.A. Nikiforov // *Plodородie*. – 2008. – № 5. – P. 36 – 37.

4. Chebotar V.K. Efficiency of application of extrasol biopreparation / V.K. Chebotar, A.A. Zavalin, E.I. Kiprushkina. – M. : Publishing house of VNIIA, 2007. – 216 p.

5. Nikitin S.N. Application efficiency of fertilizers, biopreparations, and diatomite in forest-steppe of Middle Volga region: synopsis of thesis ... doctor of agricultural sciences: 06.01.04 / Nikitin Sergey Nikolayevich. – Saransk, 2015. – 36 p.

6. Dozorov A.V. Influence of pre-sowing treatment of seeds by microelements on nitrogen dynamics in plants of spring wheat and soybean / A.V. Dozorov, V.A. Isaychev // *International agricultural journal*. – 1999. – № 4. – P. 53-54.

7. Petrov V.B. Microbiological preparations in practical plant breeding of Russia: functions, efficiency, prospects / V.B. Petrov, V.K. Chebotar // *Market of AIC*. – 2009. – № 7. – P. 16-18.

7. Nikitin S.N. Improving the fertilization system of spring wheat with the use of biopreparations and microelements (ZHUSS-2) in conditions of forest-steppe of Volga region: dissertation ... candidate of agricultural sciences: 06.01.04 / Nikitin Sergey Nikolayevich. – Ulyanovsk, 2002. – 136 p.

8. Zavalin, A.A. Application of biopreparations in field crops cultivation / A.A. Zavalin // *Scientific and technical achievements of AIC*. – 2011. – № 8. – P. 9 – 11.

9. Chebotar, V.K. Influence of inoculation by root nitrogen-fixing microorganisms on productivity of sorghum and nitrogen content in conditions of greenhouse experiment / V.K. Chebotar // *Bulletin of VNIISKHM*. – L., 1985. – № 40. – P. 10 – 13.

10. Kozhemyakov, A.P. Prospects of use of nitrogen-fixing bacteria associations for inoculation of fundamental agricultural crops / A.P. Kozhemyakov, A.A. Belimov. – Saint-Petersburg.: VNIISKHM, 1991. – T. 61. – P. 7 – 18.

11. Kozhemyakov, A.P. Prospects of application of biopreparations of associative nitrogen-fixing microorganisms in agriculture / A.P. Kozhemyakov, A.V. Khotyanovich // *Microbiology*. – 2006. – № 10. – P. 4.

11. Trepachev, E.P. Agrochemical aspects of biological nitrogen in modern agriculture / E.P. Trepachev. – M. : [b.i.], 1999. – 531 p.

12. Tikhonovich, I.A. Microbiological aspects of soil fertility and problems of sustainable agriculture / I.A. Tikhonovich, Y.V. Kruglov // *Plodородie*. – 2006. – № 5. – P. 9 – 12.

15. Zolnikova N.V. Development of microbiocenosis in case of chemical amelioration of soils of Podmoskovny lignite basin / N.V. Zolnikova, N.V. Serebrennikova // *Trudy VNIISKHM*. – 1990. – V. 60. – P. 73-86.

16. Sorokin N.D. Assessment of microbiological activity of soils / N.D. Sorokin // *Abstracts of the II Congress of the society of soil scientists of Russia*. – Book 1. – Saint-Petersburg. – 1996. – P. 291-292.

## ФИТОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА И ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИИ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА ВОЛГО-ВЯТСКОГО РЕГИОНА

**Серажетдинов Илдар Ваизович<sup>1</sup>,  
Терехов Михаил Борисович<sup>2</sup>,  
Серажетдинова Татьяна Николаевна<sup>2</sup>**  
<sup>1</sup>ФГБНУ «Нижегородский НИИСХ»,  
<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА

**Ключевые слова:** тритикале, удобрение, фотосинтез, площадь листовой поверхности.

Изучали влияние сортовых особенностей и расчетных норм минеральных удобрений на фотосинтетическую деятельность и формирование урожая озимой тритикале в условиях Юго-востока Волго-Вятского региона.

Производство зерна – стратегическая задача в развитии сельского хозяйства. Особенность нынешнего этапа развития сельского хозяйства России – наращивание производства продукции в условиях экономии потребления энергоресурсов. Основной путь решения данных проблем – повышение урожайности за счет внедрения полевых культур и сортов с высокими адаптивными свойствами, устойчивостью к биологическим и абиотическим стрессам, совершенствование технологий возделывания. Для Юго-востока Волго-Вятского региона особое значение в этом плане имеет озимая тритикале, которая формирует высокие урожаи в разные климатические годы. Среди агротехнических приемов, направленных на повышение урожайности и качества зерна этой культуры

большое значение имеет оптимизация минерального питания растений. Внесение минеральных удобрений обеспечивает получение стабильной урожайности зерна хорошего качества и сохранность почвенного плодородия. Максимальное значение фотосинтетического потенциала за вегетацию отмечается у сорта Никлап в варианте 5,0 т/га и равен 3151,9 тыс. м<sup>2</sup>. сут./га. При уровне запланированной урожайности на 5,0 т/га увеличение выхода зерна озимой тритикале на 1 тысячу единиц ФП составляло по сравнению с контрольным вариантом 30,9-43,6%. Увеличение накопления биомассы приводит к повышению содержания аккумулированной посевом ФАР. Следовательно, максимальное аккумулирование ФАР отмечено у сорта Никлап 143,96 млн. кДж/га, а минимальное – у сорта Михась 123,2 млн. кДж/га.

## PHYTO-METRIC PARAMETERS OF WINTER TRITICALE DEPENDING ON VARIETY AND DOSES OF MINERAL FERTILIZERS IN CONDITIONS OF SOUTH-EAST OF VOLGA-VYATKA REGION

**Serazhetdinov Ildar Vaizovich<sup>1</sup>, Terekhov Mikhail Borisovich<sup>2</sup>,  
Serazhetdinova Tatyana Nikolayevna<sup>2</sup>**  
<sup>1</sup>FSBSI «Nizhny Novgorod research Institute of agriculture»  
607686, Russia, Nizhny Novgorod region,  
Kstovsky district, v. Seleksionnoy stantsii, 38, tel.  
8(831)456-53-77, тел. com. 8-904-060-37-77,  
e-mail:ildar070487@yandex.ru  
<sup>2</sup>FSBEI HE Nizhny Novgorod SAA  
603107, Nizhny Novgorod, Prospekt  
Gagarina, 97, tel. 8(831)462-65-21

**Keywords:** triticale, fertilizer, photosynthesis, leaf area.

We studied the influence of varietal peculiarities and estimated norms of mineral fertilizers on photosynthesis activity and yield formation of winter triticale in conditions of South-East of Volga-Vyatka region.

Grain production is a strategic task in agriculture development. The peculiarity of current stage of Russian agriculture development is an enhancement of production in conditions of economy of energy consumption. The main way to solve these problems is to increase yielding ability through the introduction of field crops and varieties with high adaptive properties, resistance to biological and abiotic stresses, improvement of cultivation technologies. To the South-East of Volga-Vyatka region winter triticale has a particular importance in this respect, which forms high yields in different climatic years. Among agronomic techniques aimed to improve yielding ability and grain quality of this culture, optimization of plants mineral nutrition is of a great importance. Application of mineral fertilizers ensures obtaining of stable yielding ability of good quality grain and soil fertility preservation. The maximum value of photosynthetic potential in vegetation was observed in Niklap varieties in the variant 5,0 t/ha and equals 3151,9 thousand m<sup>2</sup> day/ha. With the planned level of yielding ability at 5,0 t/ha, the increase of grain yield of winter triticale per 1 thousand units of PhP was 30,9-43,6% compared to the control variant. The increase of biomass accumulation leads to the increase of PhAR content accumulated by crops. Therefore, the maximum accumulation of PhAR was observed in Niklap variety 143,96 million kJ/ha, and the lowest – in Mikhas variety 123,2 million kJ/ha.

## Bibliography

- Gavrilov, A.M. Scientific basis of preservation and reproduction of soil fertility in agricultural landscapes of Lower Volga region / A.M. Gavrilov – Volgograd: Nizh. – Volzh. publishing house. – 1997. – 165 p.
- Lapshin, Y.A. Creation of mixed winter agrophytocenoses on the basis of triticale in conditions of the Republic of Mari El: guide / SSI Mari research institute of agriculture of Russian agricultural academy; Y.A. Lapshin, V.M. Izmaytyev – Yoshkar – Ola, 2010. – 26 p.
- Serazhetdinov, I.V. Influence of mineral nutrition on yielding ability of different varieties of winter triticale / I.V. Serazhetdinov, M.B. Terekhov, A.V. Gorbunov // *Zemledelie*. – 2012. – № 2. – P. 46-48.
- Mineyev, V.G. State and prospects of mineral fertilizers application in worldwide and national agriculture / V.G. Mineyev, L.A. Bychkova // *Agrochemistry*. – 2003. – № 8. – P. 5-12.
- Grabovets, A.I. Results and peculiarities of triticale breeding in conditions of growing aridity of climate / A.I. Grabovets, A.V. Krokhal // *Triticale of Russia: proceedings of triticale breeding session*. – RAAS / issue 3. Breeding, agrotechnics, triticale raw material utilisation. – Rostov-on-don, - 2008. – P. 18-29.
- Shpaar, D. Grain crops / D. Shpaar, F. Ellmer, A. Postnikov and others – Mn.: FU Agroinform. – 2000. – 421 p.

5. Kumakov, V.A. Photosynthetic activity of plants in aspect of breeding. *Physiology of photosynthesis* / V.A. Kumakov – M.; Science. – 1982. – P. 283-293.

6. Kayumov, M.K. Programming of field crops productivity (2-nd edition. updated and revised) / M.K. Kayumov. – M.: Kolos, – 1989. – 368 p.

## ОПТИМИЗАЦИЯ ПОДБОРА ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СЕВООБОРОТАХ ЛЕСОСТЕПИ ПОВОЛЖЬЯ

**Тойгильдин Александр Леонидович,  
Подсевалов Михаил Ильич,  
Тойгильдина Ирина Александровна  
ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА**

**Ключевые слова:** озимая пшеница, предшественники, чистый пар горох, подбор предшественников, моделирование, линейное программирование.

Целью данной работы явилось определение методологии по оптимизации подбора предшественников для озимой пшеницы как ведущей зерновой культуры для условий лесостепи Поволжья. По нашим экспериментальным данным (в среднем за 12 лет) урожайность озимой пшеницы по чистому пару составила 4,01 т/га зерна, что на 0,7 т/га больше чем после гороха, по видимому это объясняется большей влагообеспеченностью посевов. Анализ полученных данных показал, что урожайность озимой пшеницы в занятом пару (после гороха) имела прямую среднюю зависимость от количества осадков в период июль-август предшествующего года ( $r=0,58$ ). Выявлена средняя обратная зависимость ( $r=-0,447$ ) прибавки урожайности озимой пшеницы по чистому пару от количества осадков в период июль-сентябрь. При сумме осадков > 150 мм, урожайность озимой пшеницы по предшественникам выравнивается. Оценка продуктивности звеньев показала, что выход зерна в звене с горохом выше и составил 3,02 т/га или на 1,02 т/га (50,1%) больше чем с чистым паром, поэтому в условиях лесостепной зоны Поволжья актуально рассматривать возможность замены чистых паров на занятые. В этой связи актуально определить оптимальное соотношение доли чистого и занятого паров используемых для озимой пшеницы в качестве предшественников. Нами предлагается метод линейного программирования с включением в модель показателей производственных затрат, продуктивности звеньев по выходу зерна, с целью получения максимальной выручки от реализации получаемой продукции. Решение задачи линейного программирования по оптимизации доли чистого и занятого пара показывает, что оптимальное соотношение предшественников (чистый пар : горох) составляет соответственно 0,4:0,6.

## OPTIMIZATION OF SELECTION OF PREDECESSORS OF WINTER WHEAT IN CROP ROTATIONS IN FOREST- STEPPE OF VOLGA REGION

**Toygildin Alexander Leonidovich, Podsevalov Mikhail Ilyich,  
Toygildina Irina Alexandrovna  
FSBEI HE Ulyanovsk SAA**

**432017, Ulyanovsk, Novy Venets avenue, 1; tel.:  
8(8422)55-95-75; e-mail: zemledelugsha@yandex.ru**

**Keywords:** winter wheat, predecessors, clean fallow, pea, selection of precursors, modeling, linear programming.

The goal of this work was the determination of methodology for optimization of predecessors selection for winter wheat as the leading cereal crop for the conditions of forest-steppe of Volga region. According to our experimental data (average for 12 years) winter wheat yield on a clean fallow was to 4,01 t/ha of grain, which is by 0,7 t/ha more than after a pea, apparently this could be explained by the greater moisture supply of crops. Analysis of the received data showed that yielding ability of winter wheat in seeded fallow (after a pea) had a direct average dependence on the amount of precipitation in July-August period of the previous year ( $r=0,58$ ). There was revealed an average inverse dependence ( $r=-0,447$ ) of the increase of yielding ability of winter wheat by clean fallow on the amount of precipitation in July-September period. With the amount of precipitation > 150mm, the yielding ability of winter wheat by predecessors aligns. Evaluation of links productivity showed that grain yield in the link with pea was higher and equaled 3,02 t/ha or by 1,02 t/ha (50,1%) more than with clean fallow, therefore, in conditions of forest-steppe zone of Volga region it is relevant to consider the possibility of replacing the clean fallow with the seeded one. In this regard, it is relevant to determine the

optimal ratio of share of clean and seeded fallow used for winter wheat as a predecessor. We propose the linear programming method with the inclusion in the model parameters of production expenses, productivity of links by the grain yield, with a goal of maximum value capture from realization of the resulting product. The solution of linear programming problem for optimization of clean and seeded fallow share shows that the optimal ratio of predecessor (clean fallow:pea) is respectively 0,4:0,6.

## Bibliography

1. Morozov, V.I. Biologization of crop rotations and their synergistic efficiency in fertility management in forest-steppe of Volga region / V.I. Morozov // *Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy*. 2012. № 1. P. 36-40
2. Loshakov, V.G. Crop rotation and soil fertility / V.G. Loshakov // - M.: Publishing house of All-Russian scientific research institute of agrochemistry, 2012. - 512 p.
3. Morozov, V.I. Field experiment as a method of cognition and practical mastering of innovative technologies / V.I. Morozov, A.L. Toygildin // *Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy*. –2012. – №1. –(17). – P. 40-44.
4. Kiryushin, B.D. Fundamentals of scientific research in agronomy / B.D. Kiryushin, R.R. Usmanov, I.P. Vasilyev // M.: Kolos S, 2009. - 398 p.
5. Svetlov N.M. Stochastic models of dynamic programming for optimization of crop rotations and their use in system of models of promising planning of the production structure of agricultural enterprises. M., 1997. – 8 p.
6. Orlova, I.V. Economic-mathematical modeling: practical manual for problem solving. - M.: University textbook, 2004. – 144 p.
7. Morozov, V.I. Water balance of fields of crop rotations of grain specialization / V.I. Morozov, M.I. Podsevalov // In the book: Acceleration of scientific technological progress in agroindustrial complex. Thesis of reports. 1986. P. 8-9.
8. Shulmeister, K.G. Selected works. V.2. / K.G. Shulmeister // Volgograd, 1995, 480 p.
9. Potushansky, V.A. Winter wheat in forest-steppe of Volga region / I. F. Timergaliyev, S. N. Nemtsev // - Ulyanovsk, 2003, 86 p.
10. Asmus, A.A. Biologization of crop rotations and productivity of fallow of links with winter wheat on leached chernozem of forest-steppe of Volga region / A.A. Asmus // Synopsis of thesis on competition of scientific degree of candidate of agricultural sciences / Samara state agricultural academy, Kinel, 2009. p.
11. Adaptive-landscape system of agriculture of Ulyanovsk region. – Ulyanovsk: LLC Kolor-Print, 2013. – 354 p.
12. Pleskachev, Y.N. About crop rotations in Lower Volga region / Y.N. Pleskachev, A.N. Sukhov // *Zemledelie*, 2013, № 2, P. 3-5
13. Gordeyev, A.V. Bioclimatic potential of Russia: theory and practice / A.V. Gordeyev, A.D. Kleshchenko, B.A. Chernyakov, O.D. Sirotenko // *Partnership of scientific issues KMK*. M. 2006, 512 p.
14. Kashcheyev, A.N. Crop rotation and tillage in intensive agriculture: study guide / A.N. Kashcheyev, A.N. Orlov. – Penza: Editorial and publishing department of Penza SAA, 2007. – 153 p.
15. Beylis, V.M. Agroclimatic zoning of fallows and silage crops / V.M. Beylis, G.N. Lyubarsky // M.: Kolos, 1966. - 200 p.
16. Morozov, V.I. Productivity of crop rotations and reproduction of biogenic resources of agriculture in forest-steppe of Volga region / V.I. Morozov, M.I. Podsevalov, E.A. Petukhov // Soil fertility - the basis of highly effective agriculture. Materials of the interregional scientific-practical conference. 2000. P. 114-115.
17. Morozov, V.I. Differentiation of farming systems and their practical reclamation in forest-steppe of Volga region / V.I. Morozov // In the collection: Differentiation of farming systems and fertility of chernozem of forest-steppe of Volga region. Thematic collection of scientific papers. Ulyanovsk, 1996. P. 12-31.
18. Pryanishnikov, D.N. Crop rotation and its importance in the raising of our yields / D.N. Pryanishnikov // - M.: Moscow AA, 1945. – 35 p.
19. Sidorov, M.I. Scientific and agrotechnical bases of crop rotations / M.I. Sidorov, N.I. Zezyukov // *Voronozh*, 1993.- 104 p.
20. Svetlov, N. M. Stochastic formulation of the problem of dynamic programming and its implementation for optimization of crop rotation / N.M. Svetlov / Works of the Independent Agricultural Economic Society of Russia - M.: Moscow AA, 2002. - Issue 1: Formation problems of agrarian market of Russia. - P. 1-3.
21. Ovsyannikov, V.I. Modeling of agriculture systems on the basis of multiannual field experiments / V.I. Ovsyannikov, A.N. Sukhorukova, S.M. Ovsyannikova and others // *Siberian vestnik of agricultural science*. –1983. P. 1-8.
22. FrumintgorLazarevich. Modelling of agriculture of the southern Trans-Urals: synopsis of thesis ... doctor of agricultural sciences: 06.01.01-General agriculture: / I.L. Frumin // Chelyabinsk, 2004, 40 p.

## ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕВОБОРОТОВ С РАПСОМ ЯРОВЫМ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Тулкубаева Сания Абильтаяевна,  
Васин Василий Григорьевич  
ФГБОУ ВО «Самарская государственная  
сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: яровой рапс, севооборот, предшественник, влагообеспеченность, урожайность.

Целью исследований является изучение влагообеспеченности и продуктивности ярового рапса на маслосемена в различных севооборотах, и его роли как предшественника для яровой пшеницы. Экспериментальные исследования проводились в Костанайском научно-исследовательском институте сельского хозяйства (Республика Казахстан). В опыте оценивались предшественники ярового рапса в полевых севооборотах с различной структурой и набором сельскохозяйственных культур (зерновые, зернофуражные, масличные). В среднем за 2009-2011 годы исследований установлено, что лучше обеспечены продуктивной влагой в весенний период посева ярового рапса на маслосемена по чистому гербицидному пару. Запасы влаги здесь (164,8 мм) достигали наименьшей влагоемкости почвы (НВ). На второй культуре после пара они составляли уже 124,2 мм (или 75,4% от первой культуры), на третьей 124,5 мм (75,5% от первой). Влияние парового поля на влагообеспеченность почвы проявилось на первой культуре. За летний период парования в поле чистого (гербицидного) пара содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы в 2011 году увеличилось всего на 12,3 мм, или на 18,6%. За 2009-2011 годы самая высокая урожайность зерновых и масличных культур получена в 4-польном плодосменном севообороте – 19,0 ц/га. Яровой рапс на маслосемена проявил себя как хороший предшественник для пшеницы, обеспечив урожайность 21,1 ц/га. Для самого рапса лучшим предшественником оказался гербицидный пар – 15,1 ц/га. У гороха в 4-польном плодосменном севообороте высокий урожай получен в благоприятные 2009 и 2011 годы – 23,9 и 21,8 ц/га соответственно. В среднем за 3 года урожайность составила 20,1 ц/га. Подсолнечник также продемонстрировал в 5-польном зернопаропропашном севообороте хороший урожай – 18,7 ц/га. У овса средняя урожайность за 2009-2011 годы составила 23,3 ц/га.

## MOISTURE AVAILABILITY AND PRODUCTIVITY OF CROP ROTATION WITH SPRING RAPESEED IN CONDITIONS OF NORTHERN KAZAKHSTAN

Tulkubayeva Saniya Abiltayevna, Vasin Vasily Grigoryevich  
FSBEI HE «Samara state agricultural academy»  
446442, Samara region, urban-type village  
Ust-Kinelsky, Uchebnaya str., 2, tel.: 8 (84663)  
46-2-44, e-mail: tulkubaeva@mail.ru

Keywords: spring rapeseed, crop rotation, predecessor, moisture availability, yielding ability.

Aim of the research is the study the moisture availability and productivity of spring rapeseed for oilseeds in different crop rotations, and its role as a predecessor for spring wheat. Experimental studies were carried out in Kostanay scientific research institute of agriculture (Republic Kazakhstan). In the experiment there were evaluated predecessors of spring rapeseed in field crop rotations with different structures and a set of agricultural crops (grains, grain-fodder, oil-bearing). On average during 2009-2011 years of studies it was established that the crops of spring rapeseed for oilseeds on pure herbicidal fallow are better provided with productive moisture during spring period. Moisture reserves here (164,8 mm) reached minimum soil water capacity. On the second culture after a fallow they were up to 124,2 mm (or 75,4% of the first culture), the third – 124,5 mm (75,5% of the first). The influence of fallow fields on soil moisture availability emerged on the first culture. During the summer following period in the field of pure (herbicidal) fallow the content of productive moisture in a meter layer of soil in 2011 increased by only 12,3

mm, or by 18,6%. For the period of 2009-2011, the highest yielding ability of grain and oil-bearing cultures was obtained in 4-field diversified crop rotation – 19,0 C/ha. Spring rapeseed for oilseeds has proved himself as a good predecessor for wheat, providing a yield of 21,1 C/ha. For the rapeseed itself the best predecessor was herbicidal fallow – 15,1 C/ha. The pea in 4-field diversified crop rotation, the highest yield was obtained in favourable 2009 and 2011 – 23,9 and 21,8 C/ha, respectively. On average for 3 years the yielding ability has amounted to 20,1 C/ha. The sunflower in 5-field grain-fallow-intertillage crop rotation also demonstrated a good yield – 18,7 C/ha. The average yielding ability of oat during the period of 2009-2011 was 23.3 C/ha.

### Bibliography

1. Khudoleyeva Natalya Nikolayevna. Improvement of technological methods of spring rapeseed cultivation in conditions of the southern zone of Amur region: dissertation ... candidate of agricultural sciences: 06.01.09: Blagoveshchensk, 2005, 181 p. Russian State Library, 61:05-6/671.
2. Tao Rena, Hui Lia, Jianwei Lua, Rongyan Bua, Xiaokun Lia, Rihuan Conga, Mingxing Luc. Crop rotation-dependent yield responses to fertilization in winter oilseed rape (*Brassica napus* L.). – *The Crop Journal*. – Volume 3, Issue 5, October 2015, Pages 396-404.
3. Behnam Kamkara, Mohammad Ali Dorrib, Jaime A. Teixeira da Silvac. Assessment of land suitability and the possibility and performance of a canola (*Brassica napus* L.) – soybean (*Glycine max* L.) rotation in four basins of Golestan province, Iran. – *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*. – Volume 17, Issue 1, June 2014, Pages 95-104.
4. Susan J. Sprague, John A. Kirkegaard, John M. Graham, Hugh Dove, Walter M. Kelman. Crop and livestock production for dual-purpose winter canola (*Brassica napus*) in the high-rainfall zone of south-eastern Australia. – *Field Crops Research*. – Volume 156, 1 February 2014, Pages 30-39.
5. Rychkova Nadezhda Vladimirovna. Agroecological substantiation of seed fractionation, seeding standards and methods of sowing spring rapeseed in conditions of forest steppe of Kurgan region: dissertation ... candidate of agricultural sciences: 06.01.09 / Rychkova Nadezhda Vladimirovna; [Place of thesis defense: Kurgan state agricultural academy named after T. S. Maltsev]. – Kurgan, 2009. – 128 p.: illustration. Russian State Library, 61 10-6/11.
6. Farhat Nabeelaa, Waheed Murada, Imran Khanb, Ishaq Ahmad Mianc, Hazir Rehmand, Muhammad Adnana, Azizullah Azizullah. Effect of wood ash application on the morphological, physiological and biochemical parameters of *Brassica napus* L. – *Plant Physiology and Biochemistry*. – Volume 95, October 2015, Pages 15-25.
7. Mirwais M. Qaderia, Leonid V. Kurepinb, David M. Reidb. Effects of temperature and watering regime on growth, gas exchange and abscisic acid content of canola (*Brassica napus*) seedlings. – *Environmental and Experimental Botany*. – Volume 75, January 2012, Pages 107-113.

## ФОРМИРОВАНИЕ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТИ ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ В СИСТЕМЕ УДОБРЕНИЯ СОЛОМЫ И БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА БАЙКАЛ ЭМ-1

Хисамова Кадрия Чингисовна<sup>1</sup>, Яшин  
Евгений Александрович<sup>2</sup>,

Куликова Алевтина Христофоровна<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «САС» Ульяновская», <sup>2</sup>ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА

Ключевые слова: фотосинтетическая деятельность посевов, урожайность, солома, биопрепараты, минеральные удобрения.

Работа базируется на трехлетних полевых исследованиях, проведенных на базе стационарного опыта кафедры почвоведения, агрохимии и агроэкологии ФГБОУ ВО Ульяновской ГСХА, в 5-польном зернопаровом севообороте: пар сидеральный – озимая пшеница – просо – яровая пшеница – ячмень. Схема опыта предусматривала 12 вариантов систем удобрения в посевах ячменя: 1. Без удобрений (контроль); 2. Солома предшественника; 3. Солома + 10 кг N/т соломы; 4. Солома + биопрепарат (Байкал ЭМ-1); 5. Солома + 10 кг N/т соломы + биопрепарат; 6. Биопрепарат; 7. N<sub>59</sub>P<sub>39</sub>K<sub>36</sub>; 8. N<sub>59</sub>P<sub>39</sub>K<sub>36</sub> + солома; 9. N<sub>59</sub>P<sub>39</sub>K<sub>36</sub> + солома + 10 кг N/т соломы; 10. N<sub>59</sub>P<sub>39</sub>K<sub>36</sub> + солома + биопрепарат; 11. N<sub>59</sub>P<sub>39</sub>K<sub>36</sub> + солома + 10 кг N/т соломы + биопрепарат; 12. N<sub>59</sub>P<sub>39</sub>K<sub>36</sub> + биопрепарат.

Объект исследования – ячмень (сорт Прерия). Из минеральных удобрений использовали азофоску (по калию и фосфору, потребность в которых наименьшая), для восполнения недостатка азота под предпосевную культивацию вносили мочевину. В качестве органического удобрения почву заделывалась солома предшествующей культуры севооборота (яровая пшеница). Солому осенью

обрабатывали биопрепаратом Байкал ЭМ-1. Для улучшения деятельности микроорганизмов в почве был внесен дополнительный азот в дозе 10 кг/т соломы в виде мочевины.

Экспериментально доказано положительное влияние систем удобрения с применением соломы в сочетании с биопрепаратом и минеральными удобрениями на формирование листовой поверхности растений ячменя (в среднем за вегетацию 2013–2015 гг. она увеличилась в 1,1–1,3 раза относительно контроля, накопление сухого вещества – на 0,1–0,7 т/га (2–10%), на фоне удобрений – на 0,3–2,0 т/га (4–25%). Продуктивность фотосинтеза на вариантах с внесением соломы, биопрепарата и минеральных удобрений увеличилась на 25–30%.

Установлено повышение урожайности зерна ячменя при применении в системе удобрения соломы и биопрепарата Байкал ЭМ-1 (от 2,16 на контроле до 3,30 т/га). На более высокая урожайность ячменя сформировалась на варианте с совместным применением соломы, азота и биопрепарата на фоне минеральных удобрений и составила 3,30 т/га.

## FORMATION OF CROPS AND BARLEY YIELDING ABILITY DEPENDING ON APPLICATION OF CHAFF AND BIOLOGICAL PREPARATION BAIKAL EM-1 IN SYSTEM OF FERTILIZERS

**Khislamova Kadriya Chingisovna<sup>1</sup>, Yashin Evgeny Alexandrovich<sup>2</sup>, Kulikova Alevtina Khristoforovna<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>FSBI «Station of agrochemical service «Ulyanovskaya»»  
432025, Ulyanovsk region, Ulyanovsk, Mayakovskogo str.  
35, tel. (8422) 46-30-99; e-mail: agrohim\_73@mail.ru

<sup>2</sup>FSBEI HE Ulyanovsk SAA

432017, Ulyanovsk region, Ulyanovsk, Novy Venets avenue, 1; e-mail: agroec@yandex.ru

**Keywords:** photosynthetic activity of crops, yield, straw, biological preparations, mineral fertilizers.

The work is based on three-year field studies conducted on the basis of stationary experiment of the department of soil science, agrochemistry and agroecology of the FSBEI HE Ulyanovsk SAA, in 5-field grain-herb crop rotation, green-manured fallow – winter wheat – millet – spring wheat – barley. The scheme of experiment included 12 variants of fertilizers systems in barley crops: 1. without fertilizer (control); 2. Chaff of predecessor; 3. Chaff + 10 kg N/t of chaff; 4. Chaff + biopreparation (Baikal EM-1); 5. Chaff + 10 kg N/t of chaff + biopreparation; 6. Biopreparation; 7.  $N_{59}P_{39}K_{36}$ ; 8.  $N_{59}P_{39}K_{36}$  + chaff; 9.  $N_{59}P_{39}K_{36}$  + chaff + 10 kg N/t of chaff; 10.  $N_{59}P_{39}K_{36}$  + chaff + biopreparation; 11.  $N_{59}P_{39}K_{36}$  + chaff + 10 kg N/t of chaff + biopreparation; 12.  $N_{59}P_{39}K_{36}$  + biopreparation.

The object of study – barley (Preriya variety). We used azophoska mineral fertilizer (by potassium and phosphorus, demand for which is the smallest), to fill the lack of nitrogen the calurea was introduced at presowing cultivation. As the organic fertilizer the chaff of previous crop rotation was sealed into the soil (spring wheat). In the autumn chaff was processed by Baikal EM-1 biopreparation. To improve activity of microorganisms, additional nitrogen in the dose of 10 kg/t of chaff in a form of calurea was introduced to soil.

It was experimentally proven that system of fertilizers with the use of chaff in combination with biopreparation and mineral fertilizers have positive effect on formation of leaf surface of barley plants (average for vegetation period 2013–2015, it has increased by 1,1–1,3 times in relation to the control, dry matter accumulation – by 0,1–0,7 t/ha (2–10%), on the background of fertilizers – by 0,3–2,0 t/ha (4–25%). Productivity of photosynthesis in variants with introduction of chaff, biopreparation and mineral fertilizers has increased by 25–30%.

The increase in yielding ability of barley grain was established when using chaff and biopreparation Baikal EM-1 in the system of fertilizers (from 2,16 in the control to 3,30 t/ha). The highest yielding ability of barley was formed in the variant with joint use of chaff, nitrogen and biopreparation on the background of mineral fertilizers and amounted 3,30 t/ha.

### Bibliography

1. Isaychev, V.A. Influence of growth regulators and fertilizers on production processes and yielding ability of winter wheat in forest-steppe of Volga region / V.A. Isaychev, V.G. Polovinkin, E.V. Provalova // Vestnik of Kurgan SAA. – 2012. – №3. – P. 30–33.
2. Lokhacheva O.A. Influence of photosynthetic parameters on growth and development of barley in the South of Priamurye / O.A. Lokhacheva,

M.V. Makaninkova // Vestnik of Saratov state agrarian university named after N. I. Vavilov. – 2012. – № 4. – P. 22–27.

3. Zavalin, A.A. Effect of fertilizers and biopreparations on productivity of barley varieties / A.A. Zavalin, T.M. Dukhanina, K.A. Khusayinov // Agrochemistry. – 2003. – №1. – P. 30–37.

4. Kostin, V.I. Elements of mineral nutrition and growth regulators in ontogenesis of agricultural cultures / V.I. Kostin, V.A. Isaychev, O.V. Kostin. – M.: Kolos, 2006. – 290 p.

5. Boronov, O.K. Formation of assimilation apparatus under different tillage systems and fertilizers / O.K. Boronov // Sugar beet. – 2010. – №6. – P. 15–17.

6. Babich, N. N. Influence of mineral fertilizers, chemical and biological preparations on photosynthetic activity of spring barley variety Vakula / N. N. Babich, R. V. Kolotyuk, O. V. Stebleva // Vestnik of Michurinsk state agrarian university. – 2014. – № 6. – P. 13–16.

7. Zavalin, A.A. Application biopreparations at cultivation of field cultures / A.A. Zavalin // Scientific and technical achievements of AIC. – 2011. – №8. – P. 9–11.

8. Belopukhov, S.L. Influence of biopreparations on photosynthetic activity of barley / S.L. Belopukhov, P.D. Bugayev, M.E. Lammas, I.S. Prokhorov // Agrokhimichesky vestnik – 2013. – № 5. – P. 19–21.

9. Goryanin, O.I. Agrochemical properties of ordinary black soil with biolization of systems of soil fertility reproduction in Middle trans-Volga region / O.I. Goryanin, A.P. Chichkin, S.V. Obushchenko // Vestnik of Saratov state agrarian university named after N. I. Vavilov. – 2012. – № 12. – P. 17–21.

10. Nikitin, S.N. Evaluation of effectiveness of biopreparation application in Middle Volga region / S.N. Nikitin. – Ulyanovsk: Venets, 2014. – 135 p.

11. Isaychev, V.A. Yielding ability and grain quality of spring wheat depending on a presowing seed treatment by growth regulators / V.A. Isaychev, N.N. Andreyev, A.V. Kasprirovsky // Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. – 2013. – № 3(23). – P. 14–19.

## НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА ОВСА СЕЛЕКЦИИ СИБИРСКОГО НИИСХ

**Юсова Оксана Александровна,  
Васюкевич Сергей Владимирович  
ФГБНУ «Сибирский научно-исследовательский  
институт сельского хозяйства»**

**Ключевые слова:** овес, сорт, урожайность, белок, крахмал, сырой жир, пленчатость.

Представлена характеристика урожайности основных показателей качества зерна новых перспективных сортов овса селекции ФГБНУ «СибНИИСХ» Сибирский геркулес и Факел на основе данных конкурсного сортоиспытания 2013–2015 гг. Исследования проведены в условиях южной лесостепи Западной Сибири. Установлено, что содержание белка в зерне овса является генетически обусловленным признаком (56,04%), с высокой долей вклада условий окружающей среды (28,02%). На содержание крахмала и сырого жира в зерне основное влияние оказывают условия года (98,5% и 61,0% соответственно). Новые перспективные сорта Сибирский геркулес и Факел, имеют стабильно высокие показатели масличности зерна (4–5%), даже в неблагоприятные по погодным условиям годы. Учитывая пластичность сорта Сибирский геркулес по содержанию белка в зерне ( $bi = 1,64$ ), можно предположить, что улучшение условий его возделывания будет способствовать дальнейшему повышению белковости. Превышение по урожайности способствовало тому, что данный сорт имеет достоверное преимущество перед стандартом по сбору белка (+0,8 т/га), крахмала (+0,22 т/га) и сырого жира (+0,05 т/га). Пластичность сорта Факел по урожайности ( $bi = 1,79$ ), при ее значениях на уровне стандарта (4,4 т/га в среднем), свидетельствует о необходимости улучшений условий агротехники данного сорта.

## NEW PROMISING OAT VARIETIES OF SELECTION OF SIBERIAN SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE

**Yusova Oksana Alexandrovna, Vasyukevich  
Sergey Vladimirovich  
FSBSI «Siberian scientific institute of agriculture»**

(FSBSI «SibSRIA»), 644012, Omsk -12, Korolyov prospect, 26,  
tel/fax (3812) 77-68-87, 77-69-46, e-mail:sibniish@bk.ru

Keywords: oats, variety, yielding ability, protein, starch, crude fat, hoodness.

There is presented the characteristic of yielding ability and basic parameter of grain quality of new promising oat varieties of FSBSI «SibSRIA» selection Siberian hercules and Fakel on the basis of data of competitive variety trials in 2013-2015. Studies were conducted in the conditions of southern forest-steppe of Western Siberia. It was established that protein content in oat grain is a genetically determined trait (56,04%), with high share of environmental conditions contribution (28,02%). The content of starch and crude fat in grain is basically affected by the year conditions (98,5% and 61,0%, respectively). New promising varieties Siberian hercules and Fakel have a consistently high level of oil content of grain (4-5%), even in the years with adverse weather conditions. Given the plasticity of the Siberian hercules variety on protein content in grain ( $bi = 1,64$ ), we can assume that the improvement of its cultivation conditions will contribute to further increase of protein content. The excess of yielding ability contributed to the fact that this variety has a significant advantage over the standard of protein yield (+0,8 t/ha), starch (+0,22 t/ha) and crude fat (+0,05 t/ha). Plasticity of Fakel variety on yielding ability ( $bi = 1,79$ ), given its values on the level of standard (4,4 t/ha on average), indicates the need for improvements of agrotechnics conditions of this variety.

### Bibliography

1. Loskutov, I.G. Oat (*Avena L.*). Dispersal, taxonomy, evolution and breeding value: monography / И.Г. Лоскутов; Russian academy of agricultural sciences, all-Russian crop research institute.- SPb. 2007.- P.274-275.
2. Surin, N.A. Adaptive potential of grain crops varieties of Siberian selection and ways of its improvement (wheat, barley, oat) / N.A. Surin; Krasnoyarsk scientific research institute of agriculture. – Novosibirsk, 2011. – P. 504.
3. Pleshkov, B.P. Biochemistry of plants practicum / B.P. Pleshkov, - M.: Kolos, 1976. - P.144-148.
4. Ermakov, A.I. Methods of biochemical study of plants / A.I. Ermakov - Л.: Agropromizdat, 1987.-430 p.
5. Guidelines for grain quality evaluation in the process of selection. Kharkov, 1982. - 56 p.
6. Methodology of field agricultural experiments with oil crops / Under general editorship V. M. Lukomets, 2-nd edition. – Krasnodar, 2010. – 328 p.
7. Zykin, V.A., Meshkov V.V., Sapega V.A. Parameters of ecological plasticity of agricultural plants, their calculation and analysis: methodological recommendations. – Novosibirsk, 1984. – 24 p.
8. Dospikhov, B.A. Methods of field experiment with the basis of statistical processing of research results / B.A. Dospikhov. 6-th edition, completed and revised. M.: Agropromizdat, 1985. 351 p.
9. Yusova, O.A. Evaluation of collectible samples of oat on productivity and biochemical parameters in conditions of southern forest-steppe of Western Siberia / O.A. Yusova, S.V. Vasyukevich // Vestnik of Altai state agrarian university.- 2014, Barnaul.- № 7.- P. 33-39.

## БАКТЕРИОФАГИ *BACILLUS COAGULANS*: СПОСОБ ВЫДЕЛЕНИЯ И ПАРАМЕТРЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ

Белова Ксения Вячеславна, Феоктистова  
Наталья Александровна,  
Васильев Дмитрий Аркадьевич  
ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА

Ключевые слова: бактериофаг, *Bacillus coagulans*, метод, способ, параметры, культивирование.

Представлены результаты исследований по выделению бактериофагов, специфичных *Bacillus coagulans*, и подбору оптимальных параметров их культивирования.

Метод индукции показал отрицательные результаты эксперимента – профаг у бактерий *B. coagulans* 566, *B. coagulans* 10473, *B. coagulans* 10468 не был выявлен. Было выделено 7 бактериофагов *Bacillus coagulans* из объектов окружающей среды.

Селекцию бактериофагов проводили десятикратным пассированием изолированных негативных колоний на МПА с перевиванием на МПБ (питательный бульон для культивирования микроорганизмов сухой (ГРМ-бульон), г. Оболенск Московская область Серпуховской район). Оптимальное соотношение бактериофага и индикаторной культуры - 1:1, т.е. 0,2 мл фага на 0,2 мл индикатор-

ной культуры. Время пассажа – 7 часов инкубирования при температуре  $35 \pm 2$  °C. Для очистки фагов от бактериальных клеток применяли три метода: обработка хлороформом (трихлорметаном), прогревание и фильтрация с применением мембранных фильтров. Установлено, выделенные и селекционированные авторами бактериофаги устойчивы к воздействию температуры в диапазоне 57-90 °C в течение 30 минут, поэтому данный способ невозможно применять для очистки фагов. Фаги *B. coagulans* показали различную чувствительность к воздействию хлороформа: В.с. - 1 УГСХА и В.с. - 2 УГСХА не устойчивы к его воздействию, остальные фаги устойчивы в течение 15 минут. Но применять данный способ очистки не совсем целесообразно, так как он длителен и материалоемок. Эмпирическим путем установлено, что применение фильтров фирмы Millipore с диаметром 0,1 мкм GV наиболее предпочтительно. Полученные результаты свидетельствуют, что изучаемые бактериофаги строго специфичны в пределах вида *B. coagulans* и в перспективе могут входить в состав биопрепарата для его индикации и идентификации.

## BACTERIOPHAGES OF *BACILLUS COAGULANS*: METHOD OF ISOLATION AND PARAMETERS OF CULTIVATION

Belova Kseniya Vyacheslavna, Feoktistova Natalya  
Alexandrovna, Vasilyev Dmitry Arkadyevich,  
FSBEIHE Ulyanovsk SAA  
432017, Ulyanovsk, Novy Venets av., 1; 8(8422)55-  
95-47; e-mail: feokna@yandex.ru

Keywords: bacteriophage, *Bacillus coagulans*, method, approach, parameters, cultivation.

There are the results of studies on the isolation of bacteriophages specific for *Bacillus coagulans*, and the selection of optimal parameters of their cultivation.

Induction method showed negative results of the experiment – the prophage in bacteria *B. coagulans* 566, *B. coagulans* 10473, *B. coagulans* 10468 was not identified. 7 bacteriophages of *Bacillus coagulans* from environmental objects were isolated.

The selection of bacteriophages was performed with tenfold passage of isolated negative colonies on MPA with subinoculation on MPB (nutrient broth for cultivation of microorganisms dry (GRM-broth), Obolensk, Moscow region Serpukhov district). The optimal ratio of bacteriophage and indicator culture - 1:1, i.e. 0,2 ml of phage on 0,2 ml of the indicator culture. The passage time – 7 hours incubation at a temperature of  $35 \pm 2$  °C. For the purification of phages from bacterial cells, three methods were applied: treatment with chloroform (trichloromethane), heating and filtration with the use of membrane filters. It is established that the allocated and selected by the authors bacteriophages are resistant to temperature in the range of 57-90 °C for 30 minutes, so this method cannot be applied for purification of phages. *B. coagulans* phages showed different sensitivity to the impact of chloroform: V. s. - 1 UGSKhA and V. s. - 2 UGSKhA are not resistant to its impact, the remaining phages are stable for 15 minutes. But the application of this purification method is not really advisable, as it is long and resource-demanding. Empirically established that the use of the Millipore filters with a diameter of 0.1 μm GV is most preferable. The obtained results show that the studied bacteriophages are strictly specific within the species *B. coagulans* and in the long term can be a part of a biological product for its indication and identification.

### Bibliography

1. Yudina, M.A. Prospects of application of *Bacillus* bacteriophages / M.A. Yudina, N.A. Feoktistova, D.A. Vasilyev // Scientific-technical creativity of youth – the path to the society based on knowledge. Proceedings of the III International scientific-practical conference. - Moscow, 2011. - P. 449-451.
2. Bacteriophages of the genus *Bacillus*: a monograph / D.A. Vasilyev, N.A. Feoktistova, S.N. Zolotukhin, A.V. Aleshkin. – Ulyanovsk: UISAA named after P. A. Stolypin; НИИЦМуБ, 2013. – 80 p.
3. Methods of isolation of bacteriophages of the genus *Bacillus* / N.A. Feoktistova, V.A. Makeyev, M.A. Yudina, A.I. Kaldyrkayev // Journal of veterinary medicine. - 2011.- № 4 (59). - P. 88-89.
4. Feoktistova, N.A. Isolation and study of basic biological properties of bacteriophages of bacteria *Bacillus subtilis* / N.A. Feoktistova / Bacteriophages of microorganisms important to animals, plants and humans. – Ulyanovsk; SRICMandB, 2013. - P. 186-197.
5. Comparative efficiency of methods for the isolation of phages *Bacillus megaterium* / N.A. Romanova, N.A. Feoktistova, S.N. Zolotukhin, D.A.

Vasilyev, A.V. Aleshkin // *Journal of veterinary medicine*. – 2013. – № 1 (64). – P. 26-27.

6. Zolotukhin, Sergey Nikolayevich. *The creation and development of schemes of application of diagnostic biological preparations on the basis of the selected and studied bacteriophages of enterobacteria: a dissertation for the degree of doctor of biological Sciences: 03.00.23, 03.00.07 / S.N. Zolotukhin*. – Ulyanovsk, 2007. – 39 p.

7. Characterization of biological properties of bacteriophages of *Bacillus subtilis* species / D.A. Vasilyev, S.N. Zolotukhin, I.N. Khayrullin, N.A. Feoktistova, A.I. Kaldyrkayev, M.A. Yudina, A.K. Mustafin // *Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy*. – 2011. – № 1. – P. 79-83.

8. Yudina, M.A. Isolation and study of basic biological properties of bacteriophages of bacteria of *Bacillus mesentericus* species / M.A. Yudina, N.A. Feoktistova // *Bacteriophages of microorganisms important to animals, plants and humans*. – Ulyanovsk, 2013. – С. 197-211.

9. Feoktistova, H.A. Selection of promising production strain *Bacillus anthracis* for the construction of a phage biological preparation / N.A. Feoktistova, D.A. Vasilyev, E.I. Klimushkin // *Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy*. – 2015. – № 3 (31). – P. 69-76.

10. Bioindication of the content of bacteria *Bacillus megaterium* in milk and dairy products / N.A. Petrukova, N.A. Feoktistova, D.A. Vasilyev, M.A. Lydina // *Ecology of native land: problems and solutions. Materials of all-Russian scientific-practical conference with international participation*. – Kirov, 2014. – P. 375-377.

11. Study of bactericidal and bacteriostatic action of teotropine on microorganisms of different morphological structures / D.A. Vasilyev, I.N. Khayrullin, S.N. Zolotukhin, N.A. Feoktistova, N.K. Kuryanova // *Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy*. – 2011. – № 1 – P. 75-78.

12. Bioindication of bacteria *Bacillus mycoides* in facilities of sanitary surveillance / D.A. Vasilyev, S.N. Zolotukhin, N.A. Feoktistova, M.A. Lydina, A.I. Kaldyrkayev, V.A. Makeyev, I.G. Shvidenko // *Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy*. – 2013. – № 3 (23). – P. 52-56.

13. Biological properties of anthracis bacteriophage / N.A. Feoktistova, E.I. Klimushkin, D.A. Vasilyev, K.V. Belova // *Journal of veterinary medicine*. – 2015. – №3 (74). – P. 46-49.

## ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ УСЛОВНО-ПАТОГЕННЫХ ЭНТЕРОБАКТЕРИЙ К АНТИБИОТИКАМ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ШТАММАМ БАКТЕРИОФАГОВ

**Золотухин Сергей Николаевич 1,  
Мелехин Андрей Сергеевич 2  
Пименов Николай Васильевич 2**

**ФГБОУ ВО «Ульяновская ГСХА 1, ФГБОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина» 2**

**Ключевые слова:** инфекционная диарея, патогенные энтеробактерии, антибиотики, бактериофаги.

Изучали чувствительность патогенных 235 штаммов энтеробактерий, выделенных в различных хозяйствах из патологического и биоматериала из органов и тканей трупов и от больных диареей поросят-сосунков в период массовых желудочно-кишечных заболеваний к антибиотикам и производственным штаммам бактериофагов, используемым для изготовления поливалентного фагозоо биопрепарата.

Установлено, что большинство изолятов энтеробактерий, выделенных при массовых желудочно-кишечных заболеваниях поросят-сосунков, обладали полнорезистентностью к антибиотикам пенициллину, гентамицину, ампициллину, неомицину, тетрациклину, стрептомицину, левомицетину, эритромицину. Наибольшую активность проявили препараты цефалоспоринового ряда, антибиотики цефтриаксон и ципрофлоксацин. К ним были чувствительны 65,6-83,3% изученных микроорганизмов, устойчивы 9,1-16,7% и умеренно устойчивы 3-12% культур. Ни один из проверенных препаратов не ингибировал 100% выделенных изолятов энтеробактерий, вызывающих инфекционную диарею у поросят.

Штаммы бактериофагов из серии УГСХА обладали строгой специфичностью и не лизировали представителей энтеробактерий гетерологичных родов. Наибольшим спектром литической активности по отношению к гомологичным бактериям обладал могогранулезный бактериофаг Phagum M. morgani M-20 УГСХА, он лизировал 90,6% изученных микроорганизмов, остальные штаммы бактериофагов были активны по отношению к гомологичным бактериям в пределах 79,3-89,3%.

## SENSITIVITY OF POTENTIALLY PATHOGENIC ENTEROBACTERIA TO ANTIBIOTICS AND MASTER SEED STRAINS OF BACTERIOPHAGES

**Zolotukhin Sergey Nikolayevich<sup>1</sup>,  
Melekhin Andrey Sergeevich<sup>1</sup>,  
Pimenov Nikolay Vasilyevich<sup>2</sup>  
FSBEIHE Ulyanovsk SAA**

**433407 Ulyanovsk, Novy Venets avenue, 1; tel  
8(8422)559535; e-mail: fvm.zol@yandex.ru  
FSBEI HPE «Moscow state academy of veterinary medicine  
and biotechnology named after K. I. Skryabin»<sup>2</sup>  
109472, Moscow, Skryabin str, 23; tel.: 8(495)377-  
91-17; E-mail: pimenov-nikolai@yandex.ru**

**Keywords:** infectious diarrhea, pathogenic enterobacteria, antibiotics, bacteriophages.

We studied the sensitivity of 235 pathogenic strains of enterobacteria, allocated at different farms from pathological biomaterial from organs and tissues of cadavers and from pre-nursery piglets with diarrhoea in the period of mass gastro-intestinal diseases to antibiotics and master seed strains of bacteriophages that are used for the manufacture of polyvalent phage biopreparation.

It was established that the most of enterobacteria isolates, allocated at the time of mass gastrointestinal diseases of pre-nursery piglets, had polyresistance to antibiotics penicillin, gentamycin, ampicillin, neomycin, tetracycline, streptomycin, chloramphenicol, erythromycin. The maximum activity was shown by the drugs of cephalosporinseries, antibiotics ceftriaxone and ciprofloxacin. 65,6-83,3% of the studied microorganisms were sensitive to them, 9,1-16,7% were resistant and 3-12% of cultures were moderately resistant. None of the tested drugs inhibited 100% of allocated enterobacteria isolates causing the infectious diarrhea in piglets.

Strains of bacteriophages from the UGSKHA series had strict specificity and did not lyse the enterobacteria representatives of heterologous genus. *Morganella* bacteriophage Phagum M. morgani M-20 UGSKHA had the greatest spectrum of lytic activity against the homologous bacteria, it lysed 90,6% of the studied microorganisms, other strains of bacteriophages were active against homologous bacteria within 79,3-89,3%.

## Bibliography

1. Gaffarov, K.Z. Mono - and mixed infectious diarrhea of newborn calves and piglets / K.Z. Gaffarov, A.V. Ivanov, E.A. Nepoklonov [and others]. – Kazan, Publishing house «Fen», 2002. – P. 4.

2. Ganyushkin, V.Y. Salmonella bacteriophages and their application in veterinary medicine / V.Y. Ganyushkin. – Ulyanovsk. – 1988. – P.45.

2. Zolotukhin, S.N. *Morganella morgani* bacteriophages and their application in gastrointestinal diseases of piglets / S.N. Zolotukhin // *Synopsis of thesis on competition of a scientific degree of candidate of veterinary sciences - Moscow veterinary academy named after K. I. Skryabin*. – M. – 1994. – 16 p.

3. Zolotukhin, S.N. Poorly studied enterobacteria and its role in pathology of animals / S.N. Zolotukhin // *Monography*. – Ulyanovsk. – 2004. – P. 64 – 75.

4. Zolotukhin, S.N. Mixed intestinal infection of calves and piglets, caused by pathogenic enterobacteria / S.N. Zolotukhin, L.S. Kavruk, D.A. Vasilyev. – Ulyanovsk. – 2005. – P. 5-8.

5. Zolotukhin, S.N. Nonspecific prophylaxis of mixed enteric infections of calves and piglets / S.N. Zolotukhin, L.P. Pulcherovskaya, L.S. Kavruk // *Praktik*. – SPb. – 2006. – № 6. – P. 72.

6. Zolotukhin, S.N. Application of biocomposite material "LitAr" in combination with bacteriophages in treatment of limbs fractures of animals / S.N. Zolotukhin, V.Y. Pichugin [and others] // *Vestnik of Ulyanovsk SAA*. – 2011. – №3. – P.45-49.

7. Lenyov, S.V. Bacteriophages for treatment and prophylaxis of avian salmonellosis / S.V. Lenyov, N.A. Drogalina, S.A. Bugayev // *Prevention, diagnosis and treatment of infectious diseases common for humans and animals: proceedings of the International scientific practical conference, 21-23 June 2006*. – Ulyanovsk. – 2006. – P. 417.

8. Melekhin, A.S. Etiology of mixed infection of pre-nursery piglets / A.S. Melekhin, D.S. Zolotukhin, S.N. Zolotukhin // *Vestnik veterinarii*. – Stavropol. – 2011. – V 59. – № 4. – P. 75-77.

9. Melekhin, A.S. Phage-prophylaxis of mixed intestinal infection of pre-nursery piglets, caused by pathogenic enterobacteria / A.S. Melekhin, S.N. Zolotukhin, D.A. Vasilyev, D.S. Zolotukhin, G.A. Shevalayev // *Agrarian science and education at the present stage of development: experience,*



problems and ways of their solution. – Proceedings of the international scientific conference. – Ulyanovsk – 2012. T. 1. P. 262-267.

10. Methodical guidelines 4.2.1890-04 «Determination of microorganisms sensitivity to antibacterial preparations», 2004.

11. Methodological recommendations «Determination of microorganisms sensitivity to antimicrobial agents», Moscow, 2014.

12. Zolotukhin, S.N. Sensitivity of pathogenic enterobacteria, allocated in diarrhea of young animals, to antibiotics and specific bacteriophages / Zolotukhin S.N., Melekhin A.S., Vasilyev D.A., Kavruk L.S., Molofeyeva N.I., Pulcherovskaya L.P., Koritnyak B.M., Bulkanova E.A. // in the collection: Prevention, diagnosis and treatment of infectious diseases common for humans and animals 2006. P. 233-236.

13. Pimenov, N.V. Bivalent bacteriophage against avian salmonellosis / N.V. Pimenov // Issues of veterinary medicine and veterinary biology: Collection of scientific works of young scientists. – FSEI HPE Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology named after K. I. Skryabin. – M. – 2011. – issue 7. – P. 168-174.

## ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОДКОРМОК НА ОСНОВЕ ЦЕОЛИТА

**Любин Николай Александрович,  
Ахметова Венера Венератовна,  
Дежаткин Михаил Евгеньевич  
ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА**

**Ключевые слова:** поросята, эритроциты, лейкоциты, общий белок, рацион, кровь, кормовая добавка.

Цель исследования направлена на изучение влияния природного цеолита и цитратцеолитового комплекса на динамику показателей крови молодняка свиней в постнатальный период. Физиологические опыты поставлены на свиньях крупной белой породы сформированных в три группы. Первая группа являлась контролем и получала только основной рацион (ОР), вторая - ОР и добавку цеолита 2% от сухого вещества рациона, третья - ОР и цитратцеолитовый комплекс (цеолит + лимонная кислота). Исследование показателей крови проводили с использованием гематологического анализатора и аппарата Hitachi. Анализ результатов показал, что в крови молодняка свиней опытных групп в 105, 210 сутокном возрасте на фоне применения подкормок повышалась концентрация гемоглобина, эритроцитов, резервной щелочности, общего белка и альбуминов по сравнению с контролем, что указывает на улучшение морфо-биохимического состава их крови.

## DYNAMICS OF BLOOD PARAMETERS OF STORE PIGS WHEN USING SUPPLEMENTARY FEEDING BASED ON ZEOLITE

**Lyubin Nikolay Alexandrovich, Akhmetova  
Venera Veneratovna,  
Dezhatkin Mikhail Evgenyevich  
FSBEI HE «Ulyanovsk SAA» 432017,  
Ulyanovsk, Novy Venets avenue, 1;  
tel.: 8(8422)55-23-75,  
e-mail: star982@yandex.ru, verenka1111@mail.ru**

**Keywords:** piglets, erythrocytes, leucocytes, total protein, diet, blood, feed additive.

The goal of the study is aimed to examine the influence of natural zeolite and citrate-zeolite complex on dynamics of blood parameters of store pigs during postnatal period. Physiological experiments were conducted on pigs of large white breed formed into three groups. The first group was the control and obtained only basic diet (BD), the second - BD and zeolite additive 2% of dry matter ration, the third - BD and citrate-zeolite complex (zeolite + citric acid). The study of blood parameters was performed with use of hematological analyzer and Hitachi apparatus. Analysis of the results showed that in store pigs blood of experimental groups at the age of 105, 210 days on the background of supplementary feeding usage there was an increase of concentration of hemoglobin, red blood cells, reserve alkalinity, total protein and albumin in comparison with the control, that indicates the improvement of morpho-biochemical composition of their blood.

### Bibliography

1. Lyubin, N.A. Physiological biochemical reactions of pigs organism to

enterodetoximin application - B/N.A. Lyubin, I.I. Stetsenko, E.V. Sveshnikova //Veterinary doctor. - 2008. - № 3. - P. 56-59.

2. Provorov, A. Influence of water-soluble carotenoids on metabolism of pigs / A. Provorov, S. Dezhatkina, N. Lyubin. German National Library. Saarbrücken. – 2013. – 45 p.

3. Kuznetsov, K.K. Parameter of sows resistibility when fed by additives of soy okara and natural zeolites / K.K. Kuznetsov, N.A. Lyubin, S.V. Dezhatkina, A.Z. Mukhitov, V.V. Akhmetova //Agrarian science and education at the present stage of development: experience, problems and ways of their solution. - 2012. – V. 1. - P. 121-126.

4. Shlenkina, T.M. Content of citric acid on metabolic processes of bone tissue of pigs / T.M. Shlenkina // Svinoferma. - 2008. - № 8. – P. 27-28.

5. Savina, E.V. Reproductive qualities and immune status of sows when using silicon-containing drug «Biokoretrone-Forte» in diets / E.V. Savina, A.V. Korniyenko // Zootechnics. – 2013. - № 2. – P. 22-24.

6. Lyubin, N.A. Physiology of blood system: author's course / N.A. Lyubin, S.V. Dezhatkina, V.V. Akhmetova: textbook for postgraduate students. Ulyanovsk: Ulyanovsk SAA. - 2016. - 180 p.

7. Akhmetova, V.V. Use of complex additives based on natural sorbents in calf feeding / V.V. Akhmetova, S.V. Dezhatkina, M.E. Dezhatkin // Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. - 2015. - № 2 - P. 52-56.

8. Dezhatkina, S.V. Physiological rationale of application of soy okara and zeolite-containing marl livestock breeding: dissertation ...doctor of biological sciences.: 03.03.01 and 06.02.08 / Dezhatkina Svetlana Vasilyevna. Ulyanovsk, 2015. – 321 p.

9. Lyubin, N.A. Use of marl of Siuch - Yushanskoe field in diets of animals: monography / N.A. Lyubin, S.V. Dezhatkina, V.V. Akhmetova, T.M. Shlenkina, S.B. Vasina M.E. Dezhatkina. – Ulyanovsk: Ulyanovsk SAA, 2016. – 300 p.

10. Dezhatkina, S.V. Parameter of protein metabolism in blood serum of sows with adding of soy okara and natural zeolites to their diet / S.V. Dezhatkina, A.V. Dozorov, N.A. Lyubin, A.Z. Mukhitov // Pig breeding. - 2013. - № 7. - P. 26-28.

11. Ivanova, S.N. Influence of drugs «EPL» and «PDE» on the dynamics of protein fractions of blood of piglets / S.N. Ivanova, S.V. Dezhatkina, M.A. Bagmanov, R.K. Shayev // Proceedings of Kazan state academy of veterinary medicine named after N. E. Bauman. - 2011. - V. 205. - P. 69-75.

12. Dezhatkina, S.V. Dynamics of mineral elements in tissues of cows when including zeolitic raw material in their diet / S.V. Dezhatkina, N.A. Lyubin, M.E. Dezhatkina // Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. - 2015. - № 2 - P. 52-56.

13. Dezhatkina, S. Concentration of mineral elements in the blood of pigs using supplements of soy okara / S. Dezhatkina, A. Dosorov, N. Lyubin // Nauka i studia. – 2015. – V. 11. – P. 137-146.

14. Patent №138912 Russian Federation, IPC A23 N 17/00. Mixer / E.S. Zykin, A.V. Dozorov, S.V. Dezhatkina, A.Z. Mukhitov; applicant and patent holder FSBEI HPE «Ulyanovsk state agricultural academy named after P. A. Stolypin». - № 2013159054/13; applied 30.12.2013; published 27.03.2014. - Bul. № 9. – 2 p.

15. Patent №138959 Russian Federation, IPC A23 N 17/00. Mixer / E.S. Zykin, A.V. Dozorov, S.V. Dezhatkina, A.Z. Mukhitov; applicant and patent holder FSBEI HPE «Ulyanovsk state agricultural academy named after P. A. Stolypin». - № 2013159054/13; applied 30.12.2013; published 27.03.2014. - Bul. № 9. – 2 p.

## ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ХРАНЕНИЯ ЖИВОЙ РЫБЫ В ВОДЕ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕРЕКИСИ ВОДОРОДА

**Акмаров Петр Борисович<sup>1</sup>, Ураков Александр  
Ливиевич<sup>2</sup>, Чернова Лейсан Вячеславовна<sup>1</sup>  
ФГБОУ ВО «Ижевская государственная  
сельскохозяйственная академия» МСХ РФ<sup>1</sup>  
ФГБУН «Институт механики»  
Уральского отделения РАН<sup>2</sup>**

**Ключевые слова:** рыбоводство, хранение, гипоксия, производственные затраты, себестоимость.

Установлено, что применение в рыбном хозяйстве самых современных технологий хранения живой рыбы не обеспечивает сохранение даже половины пойманной рыбы до приобретения ее покупателем. Показано, что гибель рыбы при ее хранении уменьшает рентабельность рыбного производства в целом, поскольку мертвая рыба портится, а оптовая и розничная цена на мертвую рыбу снижается. Доказано, что удлинение периода сохранения живой рыбы позволяет повысить экономический эффект рыбоводства. Выяснено, что в начале гипоксии рыбы малоподвижны,

затем при исчерпании резервов адаптации к острой гипоксии двигательная активность рыб внезапно и значительно повышается. После этого возникает судорожная двигательная активность рыб, которая прерывается несколькими короткими периодами их покоя, затем рыбки испражняются, временно принимают неподвижное положение, после чего переворачиваются кверху брюхом, замедляют свои дыхательные движения и погибают. Обнаружено, что своевременное введение в воду с рыбками водного раствора перекиси водорода в «нужной дозе» создает условия для «бесконецного» сохранения жизни рыбам в воде при полном отсутствии в ней растворенного кислорода. Полученные результаты легли в основу изобретенного способа сохранения живой рыбы в воде при отсутствии в ней растворенного кислорода. Для этого предложено осуществлять мониторинг двигательной активности рыбы и каждый раз не позже 40 секунд после периода покоя и момента появления высокой судорожной двигательной активности рыб вводить в воду с рыбками водный раствор 6% перекиси водорода в разовой дозе 0,2 мл/кг рыбы. Продемонстрирован расчет экономического эффекта такого способа сохранения рыбы. Для расчета экономического эффекта использованы расчетные значения себестоимости хранения живой рыбы по традиционной технологии и по разработанному способу.

## EFFECTIVE METHOD OF LIVE FISH STORAGE IN WATER ON THE BASIS OF HYDROGEN PEROXIDE USE

**Akmarov Petr Borisovich<sup>1</sup>, Urakov Alexander Liviyevich<sup>2</sup>, Chernova Leysyan Vyacheslavovna<sup>1</sup>**  
**FSBEI HE «Izhevsk state agricultural academy»**  
**Ministry of agriculture of Russian Federation,**  
**426069, Izhevsk, Studencheskaya str., 11. Tel.**  
**83412592495, e-mail: igsha\_ur@mail.ru;**  
**FSBIS «Institute of mechanics» Ural branch of RAS**  
**426067, Izhevsk, T. Baramzinov str., 34. Tel.**  
**83412508200, e-mail: urakoval@live.ru**

*Keywords: fishery, storage, hypoxia, production expenses, cost value.*

It was established that the use of the most modern technologies of live fish storage in fishery does not ensure the preservation of even the half of the caught fish until it is purchased by a customer. It was shown that the death of fish during its storage reduces the profitability of fish production in general, because dead fish is getting spoiled and wholesale and retail price for dead fish is reducing. It was proved that prolongation of the period of live fish preservation allows to increase economic effect of fish husbandry. It was clarified that at the beginning of hypoxia fish is slow-moving, then with the exhaustion of reserves of adaptation to acute hypoxia motor activity of fish suddenly and significantly increases. After that convulsive motor activity of fish appears, which is interrupted by several brief periods of calmness, then the fish defecates, temporarily takes stationary position, and then turns belly up, slows down its breathing movements and dies. We discovered that timely injection of the aqueous solution of hydrogen peroxide in the «necessary dose» into the water with fish creates conditions for «endless» preservation of life of fish in the water in the absence of dissolved oxygen. The obtained results formed the basis of the invented method of live fish preservation in water in the absence of dissolved oxygen in it. For this, we proposed to monitor motor activity of fish and inject the aqueous solution of 6% hydrogen peroxide at a dose of 0,2 ml/kg of fish in the water with fish every time not later than 40 seconds after the rest period and the moment of emergence of high convulsive motor activity of fish. There was shown the calculation of economic effect of this method of fish preservation. For the calculation of economic effect we used estimated values of production cost of live fish storage by traditional technology and by the developed method.

### Bibliography

1. Chernova, L.V. Influence of temperature on the dynamics of fins color and motor activity of adult aquarium fish with acute hypoxia // *International scientific research journal*. - 2014. - № 3-4 (22). - P. 117-118.
1. Urakov, A.L. Method of preservation of live fish during transportation and storage / A.L. Urakov, N.A. Urakova, R.K. Agarval, A.P. Reshetnikov // *RUS Patent № 2563151*. 2015. Bul. № 26.
1. Urakov, A.L., Urakova N.A., Chernova L.V. Influence of temperature, atmosphere pressure, antihypoxants and chemical «oxygen accumulator» on viability of fish in water without access of air / A.L. Urakov, N.A. Urakova, L.V. Chernova // *International journal of applied and fundamental research*. - 2014. - № 8 - 2. - P. 48 – 52.

2. Urakov, A.L. Method of screening of antihypoxants / A.L. Urakov, N.A. Urakova, L.V. Chernova // *Progress of modern natural science*. - 2014. - № 9 - 1. - P. 24 – 27.

2. Urakov, A.L. History of formation of thermopharmacology in Russia // *Progress of modern natural science*. - 2014. - № 12. - P. 29 – 39.

3. Urakov, A.L. Analogy of behavior of fish in the water and fetuses in the womb of pregnant women in case of acute hypoxia / A.L. Urakov, N.A. Urakova, L.V. Chernova // *International journal of experimental education*. - 2014. - № 1-2. - P. 83 – 86.

3. Urakov, A.L. Diagnostic symptoms of hypoxia of fetuses in the womb and fish in the water / A.L. Urakov, N.A. Urakova, M.Y. Gausknekt, L.V. Chernova // *International scientific research journal*. - 2013. - № 11 (18), - Part 3. - P. 53 – 54.

3. Chernova, L.V. Dynamics of motor activity of aquarium fish in case of their hypoxia // *Journal of scientific articles Health and education in XXI century*. - 2014. - V. 16. - № 3. - P. 9-11.

## ГАММА-ГЛУТАМИЛТРАНСФЕРАЗА В ТКАНЯХ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ У КРОЛЬЧАТ

**Игнатъев Николай Георгиевич,**  
**Терентьева Майя Генриховна**  
**Чувашская государственная**  
**сельскохозяйственная академия**

*Ключевые слова: ферменты, гамма-глутамилтрансфераза, фазы питания, двенадцатиперстная кишка, крольчата*

Установлено, что физиологическая роль гамма-глутамилтрансферазы в течение первых суток жизни крольчат в тканях слизистого слоя двенадцатиперстной кишки высокая. Интенсивность обменных процессов, связанных с активностью гамма-глутамилтрансферазы в тканях слизистого слоя двенадцатисуточного по двухмесячный возраст крольчат, замедляются. К трехмесячному возрасту крольчат активность гамма-глутамилтрансферазы в тканях слизистого слоя изучаемых частей кишки вновь повышается и значение фермента в обменных процессах в этом слое кишки, увеличивается. Активность фермента в тканях мышечного слоя проксимальной и медиальной частей кишки в первые шесть, двенадцать суток жизни крольчат относительно низкая и примерно равная. С возрастом она повышается и в течение с двенадцати по восемнадцать суток жизни крольчат в тканях проксимальной части, в течение с восемнадцати по сорока пяти суточный возраст крольчат в тканях медиальной части определяется максимальными величинами. С двадцати четырех суточного возраста крольчат в тканях мышечного слоя проксимальной части, с двухмесячного возраста в тканях мышечного слоя медиальной части активность гамма-глутамилтрансферазы выявляется минимальными, относительно равными величинами. Активность фермента в тканях мышечного слоя этой части кишки относительно высокая у крольчат в течение первых шести суток их жизни, умеренная с двенадцати суточного по сорока пяти суточный возраст и снова относительно высокая с двухмесячного возраста. Возрастные изменения активности гамма-глутамилтрансферазы происходит по фазно. В тканях слизистого и мышечного слоев она более интенсивно изменяется в первую, третью фазу молочного и во вторую фазу растительного питания. В тканях слизистого и мышечного слоев она более интенсивно изменяется в первую, третью фазу молочного и во вторую фазу растительного питания. Активность гамма-глутамилтрансферазы стабилизируется в тканях слизистого слоя проксимальной, медиальной и дистальной частей с трехмесячного, а мышечного слоя - в тканях проксимальной части с месячного, а медиальной и дистальной частей – с двухмесячного возраста.

## GAMMA-GLUTAMYL TRANSFERASE IN DUODENUM TISSUES OF INFANT RABBITS

**Ignatyev Nikolay Georgiyevich,**  
**Terentyeva Maya Genrikhovna**  
**FSBEI HE «Chuvash state agricultural academy**  
**428003 Chuvash Republic, Cheboksary, Karl Marks str.,**  
**29; tel. 89278659031; e-mail: maiya-7777@mail.ru**

*Keywords: enzymes, gamma-glutamyl transferase, feeding phases, duodenum, infant rabbits*

It was established that during the first days of infant rabbits life the physiological role of gamma-glutamyl transferase in tissues of mucous layer of mucous membrane of duodenum is high. The intensity of metabolic processes associated with activity of gamma-glutamyl transferase in tissues of mucous layer is slowing down since twelve days to two-month age of infant rabbits. By three-month age of rabbits, the activity of gamma-glutamyl transferase in mucous layer tissues of studied parts of bowel rises again, and the value of enzyme in metabolic processes in this layer of bowel increases. The activity of enzyme in muscle layer of proximal and medial parts of bowel during the first six, twelve days of infant rabbits life is relatively low and approximately equal. With the age it increases and during the period between twelve and eighteen days of infant rabbits life in tissues of proximal part, between eighteen and forty-five days of rabbits life in tissues of medial part is determined by maximum values. The activity of gamma-glutamyl transferase is revealed in minimal, relatively equal values since the age of twenty-four days in muscle layer tissues of proximal part, since the age of two months – in muscle layer tissues of medial part. The activity of enzyme in tissues of muscle layer of this part of bowel is relatively high in rabbits during the first six days of their lives, moderate – from twelve to forty-five days old and then again relatively high since the age of two months. Age-related changes of gamma-glutamyl transferase activity occur by phases. In tissues of mucous and muscular layers, it changes more intensively during the first, the third phase of milk and during the second phase a plant-based feeding. The activity of gamma-glutamyl transferase stabilizes in tissues of mucous layer of proximal, medial and distal parts since the age of three-months, and muscle layer – in tissues of proximal part since 1 month, medial and distal parts – since two-months old.

#### Bibliography

1. Bissvanger, K. Practical enzymology / K. Bissvanger // Publishing house «Binom. Laboratoriya Znany». M., 2010. - 328 p.
2. Ignatyev, N.G. Glutamyl transferase in large intestine tissues of young pigs / N.G. Ignatyev, M.G. Terentyeva // Scientific notes of Kazan SAVM. – Kazan, 2014. - V 119. - P.267-271.
3. Terentyeva, M.G. Activity of  $\gamma$ -glutamyl transferase in stomach tissues of piglets / M.G. Terentyeva, N.G. Ignatyev // Agrarian bulletin of Ural. – 2011. - №9(88). – P. 33-39.
4. Terentyeva, M.G. Activity of  $\gamma$ -glutamyl transferase in liver tissues when adding PVMS to pig's diet / M.G. Terentyeva / Proceedings of the VIII international scientific-practical conference «Science and innovation – 2012» / M.G. Terentyeva / PrzemyslNaukaStudia. -2012. – P. 96-98.
5. Terentyeva, M.G. Glutamyl transferase in large intestine tissues of store pigs / M.G. Terentyeva, N.G. Ignatyev / Proceedings of Kazan state academy of veterinary medicine named after N. E. Bauman. – Kazan. - 2014. –V. 219. –P.267-271.
6. Terentyeva, M.G. Level of  $\gamma$ -glutamyl transferase in pancreas tissues of piglets when adding PVMS to pig's diet / M.G. Terentyeva, N.G. Ignatyev // Vestnik of Altai state agrarian university. – 2011. - №12 (86) -P. 76-78.
7. Rules of work with usage of experimental animals // Annex to the order of the Ministry of health of the USSR №775 12.03.1977.

## ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕПАРАТОВ ВИТАМИНОВ С И В<sub>с</sub> В КОМБИКОРМЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЯИЦ КУР-НЕСУШЕК

**Алексеев Валериан Алексеевич,  
Терентьев Алексей Юрьевич  
ФГБОУ ВО «Чувашская государственная  
сельскохозяйственная академия»**

Ключевые слова: комбикорм, куры-несушки, витамины, аскорбиновая кислота, фолиевая кислота, яйценоскость.

Научно-хозяйственном опыте изучался вопрос об эффективности применения в кормлении кур-несушек витаминов С и В<sub>с</sub> для повышения их продуктивности. Для этого птицам опытных групп в составе комбикорма ПК 1-3 скармливали препараты витамины с 50 мг и В<sub>с</sub> 0,1 мг/100г корма в течение 230 суток. При этом выяснилось, что обогащение комбикорма изучаемыми витаминами способствовало повышению яйценоскости кур на 4,7-5,8%, увеличению концентрации рибофлавина и аскорбиновой кислоты в желтке на 16,2-32,4% по сравнению с контролем. Более высокие показатели получены при добавлении аскорбиновой кислоты.

## INFLUENCE OF USE OF PREPARATIONS VITAMINS C AND B<sub>c</sub> IN COMPOUND FEEDSTUFF ON PRODUCTIVITY AND EGG QUALITY OF LAYING HENS

**Alexeyev Valeriyana Alexeyevich, Terentyev Alexey Yuryevich  
FSBEI HE «Chuvash state agricultural academy  
428003, Cheboksary, K. Marks str., 29 Tel.:62-23-34  
e-mail: info@academy21.ru**

Keywords: compound feedstuff, laying hens, vitamins, ascorbic acid, folic acid, egg-laying capacity.

In scientific-economic experiment we studied the question of effectiveness of vitamins C and B<sub>c</sub> application in laying hens feeding to increase their productivity. To do this, birds of experimental groups were being fed with vitamins C 50 mg and B<sub>c</sub> 0.1 mg/100g of feed in composition of compound feedstuff PK 1-3 for 230 days. It was established that enrichment of compound feedstuff with studied vitamins contributed to the increase of egg-laying capacity by 4,7 - 5,8%, increase of the concentration of riboflavin and ascorbic acid in yolk by 16,2-32,4% compared to the control. Higher values were obtained when ascorbic acid was added.

#### Bibliography

1. Norms and rations of agricultural animals feeding: resource book /A.P. Kalashnikov, V.I. Fisinin, V.V. Shcheglov, N.N. Kleymenov/-M.,2003.-P.285-294.
2. Egorov, I.A. Modern approaches to poultry feeding /I.A. Egorov// -Ptitsevodstvo, 2014, № 4.- P.11-16.
3. Egorov, I.A. Use of vitamins in poultry breeding /I.A. Egorov // -Ptitsevodstvo, 2002.- №7.-P.19-23.
4. Viktorov, P.I. Vitamins C and B<sub>c</sub> in feeding of laying hens to relieve thermal stress /P.I. Viktorov and others//.- Advanced research and production experience in poultry breeding, 1998.-№2.-P.17-22.
5. Khennig, A. Mineralsubstances, vitamins, biostimulants in agricultural animals feeding /A. Khennig //.-M.: Kolos, 1976.-560 p.

## ОСОБЕННОСТИ ВОЗРАСТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ СОДЕРЖАНИЯ ЦИНКА У ТЕЛОК

**Андреев Александр Иванович<sup>1</sup>, Менькова  
Анна Александровна<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Аграрный институт, ФГБОУ ВПО «Мордовский  
государственный университет им. Н.П. Огарева»**

**<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Брянская государственная  
сельскохозяйственная академия»**

Ключевые слова: телки, цинк, желудок, кишечник, стенки, химус, концентрация, содержание.

Экспериментально была изучена концентрация цинка и его содержание в стенках и химусе отделов желудка и кишечника телок 6-12 месячного возраста при сенажном типе кормления. В состав основных рационов включали сено, сенаж и ячменную дерть. Дефицит элементов питания восполняли фосфорно-кальциевыми добавками, поваренной солью, а также смесью солей микроэлементов.

Контрольный убой животных проводили в 6, 9 и 12 месяцев (по 3 головы каждого возраста).

Концентрацию цинка в исследуемых образцах определяли на атомно-адсорбционном спектрофотометре. Проведенные исследования показывают, что более высокая концентрация отмечалась в стенках сычуга (17,35-23,10 мг/кг) и сетки (15,47-17,38 мг/кг) и наименьшей она была в стенках тонкого отдела кишечника (9,73-11,40 мг/кг). В большей степени она повышалась к 12-месячному возрасту в стенках сычуга и тонкого кишечника телок. Проведенный анализ накопления цинка в стенках пищеварительного тракта свидетельствует о том, что наибольшая его часть сосредоточена в стенках рубца (28,9-32,1 %) и тонкого кишечника (22,5-28,1 %). В стенках рубца, сетки, книжки и сычуга цинк больше всего депонировался в период от 9 до 12 месяцев, а в тонком и толстом кишечнике наполнение было более равномерным. С возрастом содержание цинка во всех отделах желудка повышалось практически одинаково (в 1,6-2,4 раза), в кишечнике – в 1,5-1,6 раза от первоначального (P<0,01).

В химусе концентрация элемента была несколько больше в содержимом рубца (5,8-6,7 мг/кг) и меньше в тонком кишечнике (4,6-4,8 мг/кг), в других отделах она существенно не отличалась.

С возрастом телок его концентрация снижалась в толстом

кишечнике с 6,20 до 5,72 мг/кг, или на 7,8 % и повышалась более интенсивно в рубце на 15,2 % ( $P < 0,05$ ).

## PECULIARITIES OF AGE-RELATED CHANGES OF ZINC CONTENT IN HEIFERS

Andreyev Alexander Ivanovich<sup>1</sup>,  
Menkova Anna Alexandrovna<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Agrarian institute, FSBEI HPE «Mordovian state university named after N. P. Ogarev»  
430005, The Republic Of Mordovia, Saransk,  
Bolshevistskaya str., 68. Tel. (834-2)25-40-02;  
e-mail: kafedra\_tpppzh@agro.mrsu.ru

<sup>2</sup>FSBEI HPE «Bryansk state agricultural academy»  
243365, Bryansk region., Vygonichsky district,  
v. Kokino, Sovetskaya str. 2a. Tel. 89208458488;  
e-mail: olesyabobkova291101@mail.ru

Keywords: heifers, zinc, stomach, intestines, walls, chyme, concentration, content.

We have experimentally studied concentration of zinc and its content in walls and chyme of divisions of stomach and bowel of 6-12 months old heifers with haylage type of feeding. Hay, haylage and barley bran were included in composition of basic diets. Elements malnutrition was compensated by calcium and phosphorus additives, sodium chloride, and a mixture of salts of microelements.

Control slaughter of animals was performed at 6, 9 and 12 months (3 heads of every age).

Concentration of zinc in the studied samples was determined on atomic absorption spectrophotometer. Conducted studies show that the highest concentration was observed in abomasum walls (17,35-23,10 mg/kg) and honeycomb (15,47-17,38 mg/kg) and the least it was in walls of small intestine (9,73-11,40 mg/kg). Increasingly it increased up to 12 months of age in walls of abomasum and small intestine of heifers. The analysis of zinc accumulation in walls of digestive tract suggests that its largest part is concentrated in the walls of rumen (of 28,9-32,1 per cent) and small intestine (22,5-28,1 %). The zinc was deposited more in the walls of rumen, honeycomb, bible-bag, and abomasum during the period from 9 to 12 months, and in small and large intestine the impletion was steadier. With age the zinc content in all stomach divisions increased practically evenly (by 1.6-2.4 times), in intestine – by 1.5-1.6 times of the initial value ( $P < 0,01$ ).

In the chyme the element concentration was slightly higher in rumen content (5,8-6,7 mg/kg) and less in small intestine (4,6-4,8 mg/kg), in other divisions it did not differ significantly.

With heifers age its concentration reduced in large intestine from 5,72 to 6,20 mg/kg, or by 7,8%, and increased more intensively in rumen by 15.2 % ( $P < 0,05$ ).

### Bibliography

- 1 Guryanov, A.M. Optimization of mineral nutrition of agricultural animals / A.M. Guryanov, V.A. Kokorev, Y.N. Prytkov, N.V. Dugushkin // Zootechniya. – 2004. – № 7. – P. 12-16
- 2 Andreyev, A.I. Regulation of mineral elements when growing heifers on green fodder / A.I. Andreyev // Zootechniya. – 1998. – № 7. – P. 20-22
- 3 Lyubin, N.A. Physiological aspects of the use of bioactive substances in pig breeding / N.A. Lyubin, I.I. Stetsenko // Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. – 2009. – № 3. – P. 42-45
- 4 Andreyev, A.I. Regulation of zinc in diets of repair heifers / A.I. Andreyev, S.A. Lapshin, N.A. Davydov // Vestnik of Russian academy of agricultural sciences. – 2002. – № 6. – P. 68-71
- 5 Menkova, A.A. Influence of different levels of mineral nutrition on functional morphology of adrenal gland of repair heifers / A.A. Menkova, G.N. Bobkova, A.I. Andreyev // Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. – 2004. – № 2(26). – P. 114-119
- 6 Menkova, A.A. Influence of different levels of mineral nutrition on functional morphology of thyroid gland of heifers / A.A. Menkova, G.N. Bobkova, A.I. Andreyev, V.I. Chikunova // Vestnik of Orel SAU. – № 3(54). – 2015. – P. 86-90
- 7 Skovorodin, E.N. Development of ovaries of cattle in ontogenesis / E.N. Skovorodin, A.I. Andreyev, V.I. Chikunova // Morfologiya. – 2000. – № 3. – P. 110-111
- 8 Andreyev, A.I. Peculiarities of mineral exchange in heifers organism at puberty / A.I. Andreyev, A.A. Mekova, V.I. Chikunova, V.N. Pronin // Vestnik of Orel state agrarian university. – 2012. – v. 39 – № 6. – P. 72-73
- 9 Vasina, S.K. Influence of mineral supplements on organism of brood sows and their offspring / S.K. Vasina, N.A. Lyubin, L.B. Kokova // Veteri-

nary of agricultural animals. – 2007. – № 8. – P. 62

10 Kistina, A.A. Scientific and practical rationale for the use of selenium-containing preparations in cattle feeding / A.A. Kistina, Y.N. Prytkov // Monograph – Saransk: Publishing house of Mordovian university. – 2010. – 140 p.

11 Loginova, L.N. Sulfur metabolism of repair heifers and their need for this element at different types of feeding / L.N. Loginova. // Synopsis of thesis on competition of academic degree of candidate of agricultural sciences – Saransk 1991. – 23 p.

## РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ХРОМОСОМНОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРИ МОНИТОРИНГЕ

Басонов Орест Антипович, Красавцев Юрий Федорович,  
Козминская Алиса Сергеевна  
ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: кариотип, модель, хромосомная нестабильность, геномные мутации, мониторинг, возраст, уравнение, резистентность, адаптивность, свинья.

Хромосомные аномалии (хромосомные и геномные мутации) – удобный «объект» мониторинга, при этом возможны как массовые обследования, так и селективный скрининг (например, групп риска). Предлагаемые модели основаны на оценке возрастной изменчивости кариотипа.

При ретроспективном анализе (30 лет) хромосомной изменчивости использованы собственные и литературные данные по различным породам племенных свиней разного возраста и направления продуктивности. Моделирование проведено на основе базовых усредненных характеристик цитогенетических показателей.

Совокупность измерений была представлена в виде функции ( $Y^i$  – уровень изменчивости кариотипа) возраста ( $X$ ). Использована при прогнозировании однофакторная регрессионная модель. Допустимая ошибка аппроксимации составила 5-10%. Оценка стабильности тенденций показывает, что прогнозируемая функция выбрана удачно. Возможность экстраполяции за пределы наблюдаемых значений подтверждает соответствие функции биологической сути описываемой зависимости.

Для проведения аппроксимации находили параметры (коэффициенты) исходя из метода наименьших квадратов (МНК), что позволило определить оптимальные выборочные оценки параметров, минимизировать сумму квадратов отклонений между наблюдаемыми значениями  $Y$  и моделью ( $Y^i$ ). Определялись и доверительные интервалы для искомого оценок переменной по формуле:  $Y^i \pm 2\sigma$ . На основе разработанных моделей установлены значения экстремума функции и соответствующего ему аргумента и определен 95% доверительный интервал ( $\pm tm_{0,95}^i$ ).

Представленные модели и полученные результаты позволяют сделать ряд выводов: 1) отбор на ремонт целесообразно проводить от полновозрастных маток (но не более 6 опоросов); 2) при формировании половозрастных групп следует учитывать различную резистентность и адаптивность у животных разного возраста; 3) разработанная модель прогнозирования уровня геномных мутаций может быть рекомендована для оценки генетического груза в популяциях с-х животных и выделения животных с наименьшей генетической отягощенностью.

## RETROSPECTIVE ANALYSIS AND MODELING OF CHROMOSOME VARIABILITY WHILE MONITORING

Basonov Orest Antipovich, Krasavtsev Yuriy Fedorovich,  
Kozminskaya Alisa Sergeevna  
FSBEI HE «Nizhny Novgorod state agricultural academy»  
603137, Nizhny Novgorod, Gagarin avenue, 107.

Keywords: karyotype, model, chromosomal instability, genomic mutation, monitoring, age, equation, resistibility, adaptability, pig.

Chromosomal anomalies (chromosomal and genomic mutations) is a convenient «object» of monitoring, in this case both mass examinations and selective screening (e.g., risk groups) are possible. The proposed models are based on the assessment of age variability of karyotype.

In the retrospective analysis (30 years) of chromosomal variability there was used private and literature data on different breeds of pedigreed pigs of different age and direction of productivity. Modeling was carried

out on the basis of basic averaged characteristics of cytogenetic parameters.

A combination of measurements was presented in the form of the function ( $Y^2$  – level of karyotype variability) of age ( $X$ ). Single-factor regression model was used in forecasting. Allowable approximation error was 5-10%. Evaluation of trends stability shows that the forecasted function is chosen successfully. The possibility of extrapolation beyond the observed values confirms the compliance of functions with biological essence of the described function.

For approximation conduction we found the parameters (coefficients) on the assumption of the least square method (LSM) which allowed to determine the optimal sampled evaluation of parameters estimates, to minimize the sum of squared deviations between the observed values  $Y$  and the model ( $Y^2$ ). Confidence intervals for the desired evaluation of variable were determined by the formula:  $Y^2 \pm 2\sigma$ . Based on the developed models there were established the values of the extremum of the function and corresponding argument and determined the 95% confidence interval ( $\pm tm_{0.95}$ ).

The presented models and obtained results allow to draw some conclusions: 1) the selection of repair is advisable to be carried out from full-grown sows (but not more than 6 farrowings); 2) in the formation of age-sex groups there should be considered various resistibility and adaptability of animals of different ages; 3) the developed model of forecasting the level of genomic mutations may be recommended for estimation of genetic burden in populations of agricultural animals and selection of animals with the lowest genetic burden.

### Bibliography

1. Basonov O.A. Imported black-and-white cattle of Nizhny Novgorod region /O.A.Basonov, L.P. Prakhov, V.N. Chichayeva – Nizhny Novgorod, Publishing house Poisk, 2005, – 215 p.

2. Krasavtsev Y.F. Genetic monitoring in populations of domestic pigs /Y.F. Krasavtsev. – Nizhny Novgorod: Publishing house of Nizhny Novgorod SAA, 2001. – 187 p.

3. Bakay A.V. Cytogenetic evaluation of pedigree animals /A.V. Bakay, A.S. Semenov // Collection of scientific papers. – M.: Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology., 2002. – P 33–36.

4. Zhapbasov R. Cytogenetic and teratological screening of some populations of sheep of Kazakhstan: synopsis of thesis doctor of biological sciences /R. Zhapbasov. – Tashkent, 1995. – 40 p.

5. Kochneva M.L. Karyotypic instability in somatic cells of piglets with congenital disorders of development / M.L. Kochneva // Proceedings of the I convention of the Vavilov society of geneticists and breeders. – M.: Nauka, 1994. – P.28.

6. Gmshinsky V.G. Engineering forecasting / V.G. Gmshinsky. – M.: Energy, 1982. – 215 p.

7. Efimenko L.P., Solovyeva T.V. Natural resistibility and karyotype of pigs in conditions of industrial complex / L.P. Efimenko, T.V. Solovyeva. Pork production on industrial basis // Collection of scientific works of VIZH. – Moscow Region, Dubrovitsy, 1987. – P20–24.

8. Monakhova M.A. Chromocentrical organization of interphase nucleus as a regulatory mechanism of gene expression / M.A. Monakhova // Proceedings of the I convention of the Vavilov society of geneticists and breeders. – M.: Nauka, 1994. – P29.

9. Kozikova L.V. Karyotype peculiarities of transgenic boar and his progeny / L.V. Kozikova // Proceedings of the I convention of the Vavilov society of geneticists and breeders. – M.: Nauka, 1994. – P 22.

## ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫЕ КАЧЕСТВА И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ВЫСОКОПРОДУКТИВНОГО СТАДА ООО ПЛЕМЗАВОД «ПУШКИНСКОЕ» НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

**Воробьева Наталья Викторовна<sup>1</sup>,  
Комиссарова Татьяна Николаевна<sup>1</sup>,  
Шихкин Антон Владимирович<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная  
сельскохозяйственная академия», ПЗ «Пушкинское»  
Большеболдинского района Нижегородской области**

Ключевые слова: голштинизация, живая масса, коровы, телки, молоко, жирномолочность, линии, сервис- период, воспроизводительные способности, быки компании «Симекс Аллайенс», экстерьер.

Путем использования методов поглотительного и воспроизводительного скрещиваний и разведения в «себе» создано высокопродуктивное стадо коров в ООО племязавод «Пушкинское».

Использовались черно- пестрые коровы местного происхождения голштинские и местные быки, проверенные по потомству. Потомство к возрасту 15 месяцев имело живую массу 400- 416 кг, телки в этом возрасте случались.

Коровы стада имеют продуктивность – 10 тыс. кг молока, с содержанием жира 3,7%. Характеризуются высоким коэффициентом постоянства лактации. Коэффициент молочности в стаде высокий, по первотелкам составил 1343- 1726 кг, по полновозрастным коровам рекордисткам - 2000-2244 кг.

Все коровы племязавода характеризуются пропорциональным, но более угловатым, чем голштинцы, телосложением, длинным широкими и глубоким туловищем, ровной линией верха с объемистой средней частью туловища, обмускулированность недостаточная, но соответствующая молочному типу скота.

83-95% коров имеют оптимальные размеры, дно вымени у коров ровное. У половины коров скорость молокоотдачи составляет 2 кг/минуту и более, имеются коровы с большей скоростью молокоотдачи 2,20- 2,75 кг/минуту.

Выход телят в последние годы составил 90%. Сервис период по бонитировке продолжается 90- 97 дней.

Генотип определяется конкретными быками и линиями. Поголовье принадлежит к трем генеалогическим линиям: Вис Айдиала, Рефлекшн Соверинга и Пабст Говернор большая часть поголовья линии Вис Айдиал представлена дочерьми правнуков быка Элейшн- 1491007.

Таким образом, в ООО «Пушкинское» за 20 лет глубокой селекционной работы с достаточной кормовой базой получено поголовье крупного рогатого скота, превосходящее по продуктивностью и генеалогическим параметрам требования черно-пестрой породы.

## ECONOMICLY-USEFUL QUALITIES AND GENETIC PARAMETERS OF HIGHLY PRODUCTIVE HERD OF LLCSTUD FARM «PUSHKINSKOE» IN NIZHNY NOVGOROD REGION

**Vorobyeva Natalya Viktorovna<sup>1</sup>,  
KomissarovaTatyana Nikolayevna<sup>1</sup>,  
ShishkinAnton Vladimirovich<sup>2</sup>**

**FSBEI HE «Nizhny Novgorod state agricultural academy<sup>1</sup>»  
603107, Nizhny Novgorod, Gagarin avenue, 97. Tel.:  
(831) 4 66 97 50. e-mail: korm4669750@yandex.ru  
Stud farm «PUSHKINSKOE» Bolsheboldinsky  
district Nizhny Novgorod region <sup>2</sup>  
607940, v. B.Boldino Nizhny Novgorod region,  
Krasnaya str., 93. Tel.:(831)82 32 24.**

Keywords: holsteineization, live weight, cows, heifers, milk, fat content of milk, lines, service - period, reproductive ability, bulls of the company «Semex Alliance», exterior.

Through the use of methods of accumulation and reproductive cross breeding and breeding in «itself» a highly productive herd of cows was created in LLC stud farm «Pushkinskoe».

We used black - motley cows of local origin, local and Holstein bulls tested on progeny. The offspring by the age of 15 months had a live weight of 400 - 416 kg.

Cows of the herd have a productivity of 10 thousand kg of milk, with 3.7% fat content. They are characterized by high coefficient of lactation persistency. The coefficient of milking capacity in the herd is high, for the first-calf heifers it was 1343 - 1726 kg, for the full-grown cows top producers - 2000-2244 kg.

All cows of stud farm are characterized by proportional but more angular than the Holstein cows body build, long, wide and deep body, even topline with voluminous middle part of the body, muscularity is insufficient, but appropriate for the dairy type of cattle.

83-95% of cows have optimal size, the udder bottom is smooth. Half of the cows have the milk flow rate 2 kg/minute or more, there are cows with greater milk flow rate 2,20 – 2,75 kg/minute.

The calf crop in recent years was 90%. Service period for appraisal lasts 90 - 97 days.

Genotype is determined by specific bulls and lines. Livestock belongs to three genealogical lines: Vis Ideal, Reflection of Sovering and Pabst Governor, most of the livestock of Vis Ideal line is presented by daughters of great grandsons of bull Elevation - 1491007.

Thus, in LLC «Pushkinskoe» during 20 years of deep selection work with a sufficient food reserve there was obtained the cattle livestock exceeding the requirements of black-motley breed on productive and genealogical parameters.

### Bibliography

1. Kuzmenko, G.T. Morphological and functional properties of udder of cows of different genotypes and their milk productivity / G. T. Kuzmenko // Agrarian herald of the Urals. - 2009. - № 2 (56). - P. 66 - 67.

1. Moroz, M. T. Feeding of young stock and highly productive cows in conditions of intensive technology / M. T. Moroz. - SPb.: AMA NChZ RF, 2007.-186 p.

1. Strekozov, N. I. Dairy cattle breeding of Russia: present and future / N. I. Strekozov // Zootechnics. - 2008. - № 1. - P. 18-20.

1. Chomayev, A. M. From each cow - calf per year / A. M. Chomayev // Cattle breeding of Russia. - 2007. - № 5. - P. 41 - 42.

1. Eysner, F. F. Pedigree work with cattle. - M.: Agropromizdat, 1986. - 184 p.

1. Ernst, L. Connection of calving interval with the age of first calving of hybrids / L. Ernst, T. Dzhapanidze, A. Varnavsky // Dairy and beef cattle breeding. - 2008. - № 4. - P. 5 - 8.

1. Pineda, M. H. McDonald's veterinary endocrinology and reproduction / M. H. Pineda, M. P. Dooley // Wiley-Blackwell, 2003. - 597 p.

## ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ГОВЯДИНЫ МЯСНЫХ ТЕЛОК РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ

**Зеленов Геннадий Никандрович**  
ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА

**Ключевые слова:** генотип, говядина, помесные телки, нежность мяса, триптофан, оксипролин, дегустация, консистенция, бульон, ростбиф.

В статье приведена органолептическая оценка качества говядины помесных телок полученных от скрещивания бестужевских коров с производителями абердин-ангусской, герефордской и шаролезской пород. Анализируются биологическая ценность, морфологические особенности строения мышечной и соединительной ткани, распределение на туше подкожного жира. Проведена кулинарная обработка и дегустация говядины. Мясо мясных телок отличалось высокими технологическими показателями.

Полученные данные показали, что помесные телки при одинаковом выращивании проявили более высокую потенциальную продуктивность в сравнении с бестужевскими аналогами. Масса туши трехпородных телок  $\frac{1}{4}B+\frac{1}{4}AA+\frac{1}{2}Ш$  превосходила бестужевских, соответственно на 21,6%,  $\frac{1}{4}B+\frac{1}{4}Г+\frac{1}{2}Ш$  – на 20,0%, двухпородные – на 12,5%.

Установлено, что мышечная ткань по консистенции представляет относительно плотную структуру, на поперечном разрезе она имеет относительно крупно-зернистый рисунок. Признаки «мраморности» мяса выявлены только в длиннейшей мышце спины бестужевских и двухпородных телок 1 категории упитанности.

Жировая ткань у помесных животных, полученных от шаролезских производителей, развита слабее, чем у бестужевских и двухпородных сверстниц.

При исследовании соединительной ткани туш телок после 48 часового охлаждения не выявлено породных особенностей. Туши покрыты плотной соединительнотканной корочкой серо-белого цвета со слабосиневатым оттенком, при надавливании пальцем она довольно прочная.

По органолептическим показателям отварное мясо, ростбиф и бульон трехпородных телок несколько превосходили мясо бестужевских. В результате мясо двухпородных телок получило более высокую оценку – 4,5; трехпородного – 3,8; бестужевского – 3,7 балла.

## ORGANOLEPTIC EVALUATION OF BEEF QUALITY OF MEAT HEIFERS OF DIFFERENT GENOTYPES

**Zelenov Gennady Nikandrovich**  
FSBEI HE Ulyanovsk SAA  
432017, Ulyanovsk, Novy Venets avenue,  
1; tel.: 8(8422)44-30-62

**Keywords:** genotype, beef, crossbred heifers, meat tenderness, tryptophan, oxyproline, degustation, consistence, broth, roast beef

The article presents the organoleptic evaluation of the quality of crossbred beef heifers obtained from cross breeding of Bestuzhev cows with producers of Aberdeen-Angus, Hereford and Charolais breeds. There are analyzed biological value, morphological features of muscle and connective tissue structure, distribution of subcutaneous fat on the carcass. Cooking and degustation of beef have been conducted. Meat of meat heifers had high technological parameters.

The obtained results showed that crossbred heifers had a higher potential meat productivity in comparison with Bestuzhev counterparts under the same growing conditions. Carcass weight of three-bred heifers  $\frac{1}{4}B+\frac{1}{4}AA+\frac{1}{2}Ch$  exceeded the carcass weight of Bestuzhev breed respectively by 21,6%,  $\frac{1}{4}B+\frac{1}{4}H+\frac{1}{2}Ch$  – by 20,0%, two-breed – by 12,5%.

It was established that consistency of muscle tissue is relatively dense structure, in transverse section it has relatively coarse-grained pattern. Signs of meat «marbling» were discovered only in the longest muscle of back of Bestuzhev and two-breed heifers of the 1 fatness category.

Adipose tissue of crossbred animals, obtained from Charolais manufacturers, is developed weaker than that of Bestuzhev breed and two-breed peers.

The study of connective tissue of heifers carcasses after 48 hour cooling did not revealed breed characteristics. The carcasses are covered with dense connective tissue crust of gray-white color with a slightly bluish tinge, and when pressed by finger it is quite durable.

Organoleptic parameters of boiled meat, roast beef and broth of three-bred heifers slightly outperformed the Bestuzhev breed meat. As a result the meat two-bred heifers received higher mark – 4,5; three-bred – 3,8; Bestuzhev – 3,7 points.

### Bibliography

1. Avylov, C.K. Quality compliance of crossbred cattle beef with the requirements of meat industry / C.K. Avylov, G.N. Zelenov. // Meat industry. - 2010. №1. - P. 44-47.

2. Everything about meat. Scientific publication / Gutkin S.S., Zelepukhina A.G., Kayumov F.G., Volodina V.G. // Vestnik of RAAS, 2006 – 248 p.

3. Levakhin V.I., Gorlov I.F., Kalashnikov V.V. Main directions and ways of improvement beef production efficiency and beef quality. - M.: // Vestnik of RAAS, 2006. - 369 p.

4. Mokhov B.P. Importance and main directions of scientific-technical progress of beef farming. / Innovative technologies in beef farming: proceedings of international scientific-practical conference, - Ulyanovsk: SAA, 2011. - 178 p.

5. Makayev, S.A. Meat productivity and quality parameters of meat of heifers of different genotypes / Makayev S.A., Zhambulov M.S. // Vestnik myasnogo skotovodstva. 2010. № 63(2). P. 24-35.

6. Nikiforov P.V., Semkiv L.P. Directions of meat productivity increase of cattle. / Innovative technologies in beef farming: proceedings of international scientific-practical conference, - Ulyanovsk: SAA, 2011. - 178 p.

7. Zelenov G.N. Production of high-quality beef from crossbred cattle // Proceedings of international scientific-practical conference / «Innovative technologies in beef farming». - Ulyanovsk: SAA. - P. 81-87

8. Levakhin V.I., Popov V.V., Sirazetdinov F.K. New methods of highly effective beef production: monography. M.: Vestnik of RAAS, 2011. - 412 p.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БЕСТУЖЕВСКОГО СКОТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕНОФОНДА ГОЛШТИНСКОЙ И АЙРШИРСКОЙ ПОРОД

**Катмаков Петр Сергеевич, Гавриленко**  
**Владимир Петрович**  
ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА

**Ключевые слова:** бестужевская порода, селекция, наследственность, голштинская порода, айрширская порода, генотип, кровность, индекс плодовитости, коэффициент воспроизводства, корреляция, сервис-период.

В работе приведены результаты использования генофонда голштинской и айрширской пород для улучшения бестужевского скота. Установлено, что в одинаковых условиях кормления и содержания молочная продуктивность помесных коров за первую лактацию в зависимости от кровности по голштинской породе была больше на 356-868 кг молока, чем у чистопородных сверстниц бестужевской породы ( $P<0.05$  –  $P<0.001$ ). При этом прирост удоя составил 15,4 – 37,6%. Среди помесных коров лучшие показатели удоя имели животные с кровностью по голштинской породе 62,5

– 75. За вторую лактацию разница по удою в пользу помесных животных составила 301-743 кг молока (12,0–29,7%;  $P < 0.05$  –  $P < 0.001$ ) и за третью – 380-647 кг (11,9–22,5%.

Выявленная разница по содержанию жира в молоке в пределах 0,11-0,18% в пользу чистопородных бестужевских коров-первелок достоверна ( $P < 0.05$  –  $P < 0.001$ ). По второй лактации существенных межгенетических различий по данному показателю не выявлено. Повышенной жирностью молока характеризовались полукровные животные по айрширской породе (+0,14% при  $P < 0.05$ ) по сравнению с чистопородными сверстницами. За третью лактацию помеси исходных генотипов, за исключением трехпородных (БхАхКПГ), уступали по данному признаку бестужевским сверстницам на 0,04-0,12% ( $P < 0.05$  –  $P < 0.001$ ).

Изучение воспроизводительной способности показало, что между чистопородными и помесными животными имеются существенные межгенотипические различия. Установлено, что возраст животных изученных генотипов при первом отеле варьировал в пределах 28,9-38,8 мес. Оптимальным он оказался у полукровных по айрширской породе помесей. У всех других генотипов, включая и чистопородных сверстниц, этот показатель был выше оптимального. По продолжительности межотельного периода межгрупповых различий не выявлено, он колебался от 11,8 до 12,1 мес. Хорошей плодовитостью характеризовались помеси 1/2Б+1/2А, индекс плодовитости у которых оказался выше, чем у бестужевских сверстниц на 5,8 единиц ( $P < 0.001$ ).

Расчет экономической эффективности разведения животных в СХПК «Волга» показал, что бестужевские сверстницы, в зависимости от возраста на 1 кг произведенного молока затрачивали 1,33...1,52 корм.ед., а бестужевско-голландские и бестужевско-айрширские коровы – 1,09...1,32 корм. ед., или на 15,1...22% меньше. Дополнительный годовой экономический эффект от реализации молока бестужевско-голландских помесей в расчете на одну голову составил 5268...15190, а от использования айрширских и трехпородных помесей 5600...10640 руб.

## PERFECTION OF BESTUZHEV CATTLE BY USING GENOFOND OF HOLSTEIN AND AYRSHIRE BREEDS

**Katmakov Petr Sergeevich, Gavrilenko Vladimir Petrovich  
FSBEI HE Ulyanovsk SAA**

**432017, Ulyanovsk, Novy Venets avenue, 1; tel: 8  
(8422) 44-30-62; e-mail: vgavrilenko73@gmail.com**

**Keywords:** Bestuzhev breed, breeding, heredity, Holstein breed, Ayrshire breed, genotype, bloodlines, fertility index, reproducibility coefficient, correlation, service-period.

The paper presents the results of the use of genofond of Holstein and Ayrshire breeds for Bestuzhev cattle improvement. It was established that milk production of mongrel cows in the first lactation, depending on the Holstein breed degree, was more by 356-868 kg of milk than the purebred Bestuzhev breed herd-mates in the same feeding and maintenance conditions ( $P < 0.05$  –  $P < 0.001$ ). The growth of milk yield was 15,4 – 37,6%. The best results of milk yield among crossbred cows had animals with Holstein breed bloodlines 62,5 – 75. For the second lactation the difference in milk yield in favour of crossbred animals was 301-743 kg of milk (12,0–29,7%;  $P < 0.05$  –  $P < 0.001$ ) and for the third one – 380-647 kg (11,9–22,5%).

The accurate difference in fat content of milk in the range was by 0.11-0.18% greater in a favor of purebred Bestuzhev cows-heifers ( $P < 0.05$  –  $P < 0.001$ ). On the second lactation there was revealed no significant intergenotypical differences on this indicator. Half-bred animals of Ayrshire breed were characterized by increased fat content of milk (+0,14%,  $P < 0.05$ ) compared to purebred herd-mates. For the third lactation the cross-bred of the original genotypes, with the exception of three-bred (БхАхКПГ), lost on this basis to Bestuzhev breed herd-mates by 0,04-0,12% ( $P < 0.05$  –  $P < 0.001$ ).

The study of reproductive capacity revealed that there are significant intergenotypical differences between purebred and crossbred animals. It was established that the age of the studied genotypes of animals on the first fawning varied in the range of 28.9-38,8 months. It was optimal for half-bred with Ayrshire breed hybrids. All other genotypes, including pure-bred herd-mates, had higher than the optimal index. Intergroup differences in the duration of calving interval were not detected, it ranged from 11,8 to 12,1 months. Hybrids 1/2Б+1/2А were characterized by good fertility, the fertility index was higher than that of Bestuzhev's herd-mates by 5.8 units ( $P < 0.001$ ).

Calculation of economic efficiency of animals breeding in agricultural

production cooperative «Volga» has shown that Bestuzhev herd-mates, depending on the age, have consumed 1,33 ... 1,52 food units per 1 kg of produced milk, and Bestuzhev -Holstein and Bestuzhev - Ayrshire cows – 1,09...1,32 food units, or by 15,1...22% less. Additional annual economic effect from realization of milk of Bestuzhev-Holstein hybrids per head amounted 5268...15190, and from the use of Ayrshire and three-bred hybrids – 5600...10640 rubles.

## Bibliography

1. Mokeyev, V. Improvement of Bestuzhev cattle in Tatar ASSR / V. Mokeyev // Dairy and beef cattle breeding. – 1977. – №2. – P 39-40.
2. Kochetkov, V.N. On the status and measures of preservation and improvement of Bestuzhev breed of cattle / V.N. Kochetkov // Collection of proceedings «Problems and prospects of cattle breeding intensification». – Ulyanovsk, 1987. – P 14-19.
3. Nemtsov, A. Breeds improvement. Experiment with Holstein in Bashkortostan / A. Nemtsov // Livestock. – 2002. – №3. – P 67.
3. Karamayev S.V. Bestuzhev breed cattle and methods of its improvement / S.V. Karamayev. – Samara, 2002. – 347 p.
4. Kaysanov, D.P. Use of Holstein breed in dairy breeding in Volga region / D.P. Kaysanov, P.S. Katmakov, V.P. Gavrilenko. – Ulyanovsk, 1997. – 308 p.
5. Tolmanov, A.A. Improvement of zoned breeds of dairy cattle in Middle Volga region / A.A. Tolmanov, P.S. Katmakov, V.P. Gavrilenko // Recommendations. – Ulyanovsk, 1996. – 54 p.
6. Tolmanov, A.A. Bestuzhev breed, evolution, progress, genofond preservation / A.A. Tolmanov, P.S. Katmakov, V.P. Gavrilenko. – Ulyanovsk, 2000. – 239 p.
7. Kochetkov, V.N. Theory and practice of Bestuzhev cattle breeding / V.N. Kochetkov, D.P. Khaysanov, V.E. Ulitko, P.S. Katmakov, V.P. Gavrilenko. – Ulyanovsk, 2004. – 457 p.
8. Malyshev, A.A. Unique Bestuzhev breed / A.A. Malyshev, P.S. Katmakov, V.P. Gavrilenko // Our breeding. – 2004. – №1. – 26-28.
8. Katmakov P.S. Use of Holstein breed in breeding of Bestuzhev cattle / P.S. Katmakov, V.P. Gavrilenko, I.G. Kozlova, N.P. Kamakova, N.M. Kuzmina // Vestnik of Ulyanovsk SAA. – 2004. – №15. – P 92-98.
9. Katmakov P.S. Preservation and improvement of the Bestuzhev breed genofond / P.S. Katmakov // Mater. of the V. internat. s.-p. conf «Resource-saving ecologically safe technologies of agricultural products obtaining». – Saransk, 2009. – P 96-97.
10. Tolmanov, A.A. Preservation of Bestuzhev cattle breed / A.A. Tolmanov, P.S. Katmakov, V.P. Gavrilenko and others. // Zootechny. – 1995. – №6. – С.5-8.
11. Katmakov, P.S. Creation of new high-yielding types and populations of dairy cattle / P.S. Katmakov, E.I. Anisimova. – Ulyanovsk. – 2010. – 242 p.
12. Katmakov, P.S. Efficiency of using of Holstein breed genofond to improve Bestuzhev and black-motley cattle / P.S. Katmakov, L.V. Anfimova, A.G. Paramonov, N.V. Fadeyeva // Vestnik of Ulyanovsk SAA. – 2010. – №1. – P 39-43.
13. Katmakov, P.S. Preservation and further improvement of Bestuzhev breed genofond using the potential of Holstein and Red breeds of European selection / P.S. Katmakov, V.P. Gavrilenko, A.V. Bushov, N.I. Stenkin // Vestnik of Ulyanovsk SAA. – 2014. – № 1 (25). – P 126-132.

## ЭМБРИОНАЛЬНЫЙ И ПОСТЭМБРИОНАЛЬНЫЙ РОСТ И СОХРАННОСТЬ ПРИПЛОДА СВИНОМАТОК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ И СОРБИРУЮЩЕЙ ПРЕПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВОК

**Корниенко Алексей Викторович, Пыхтина Лидия  
Андреевна, Савина Елена Владимировна,  
ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА**

**Ключевые слова:** свиноматки, поросята, молозиво, молоко, пробиотик, пре-пробиотик, Бацелл, Проваген, Биокоретрон Форте.

В экспериментальных исследованиях, проведенных на свиноматках, доказано, что скормливание им в супоросный и подсосный периоды комбикорма, обогащенного пробиотиками Бацелл и Проваген также как и обогащение его пре-пробиотической сорбирующей добавкой Биокоретрон Форте обуславливает повышение плодовитости, крупноплодности, уровня биологической доступности каротина рациона и превращения его в витамин А, что подтверждается существенным повышением ( $P < 0,05$ ) его содержания в 1 грамме печени у новорожденных (на 21,1...25,3%) и у поросят-отъемышей (на 19,6...21,7%), продуцированием ими более биологиче-

ски полноценного молозива и молока, что существенно улучшает постэмбриональный рост, развитие и сохранность поросят. Так, если к моменту отъема (28 дней) их сохранность по контрольной группе свиноматок составила 91,76%, то по II, III и IV. опытным группам соответственно 96,00; 96,1 и 98,04%. При этом масса одной головы поросёнка при отъёме у свиноматок II опытной группы больше на 0,794 кг, III – на 0,714 кг, а IV – на 0,794 кг или на 19,17%, 17,24 и 19,17%. Количество сохранившихся поросят на одну свиноматку в опытных группах соответственно больше на 23,08; 28,21 и 28,21 %, чем у контрольной группы ( $P < 0,001$ ).

В виду этого масса гнезда поросят в возрасте 28 дней у свиноматок II, III и IV. опытной группы превосходила контрольных на 46,71; 50,32, и 52,80% соответственно, что свидетельствует о лучшем постэмбриональном их развитии, обусловленном более высокой биологической полноценностью потребленного ими молозива и молока свиноматок и более интенсивными ассимиляционными процессами в их организме. При этом наиболее выражено эти изменения наблюдались при использовании пробиотических добавок Бацелл и Проваген.

## EMBRYONIC AND POSTEMBRYONIC GROWTH AND PRESERVATION OF THE OFFSPRING OF BREEDING SOWS WHEN USING PROBIOTIC AND SORBENT PRE-PROBIOTIC ADDITIVES IN THE DIET

**Korniyenko Alexey Viktorovich, Pykhtina Lidiya Andreyevna, Savina Elena Vladimirovna**  
**FSBEI HE Ulyanovsk SAA**  
**432017, Ulyanovsk, Novy Venets avenue,**  
**1, tel.: 8(8422) 44-30-58,**  
**e-mail: kormlen@yandex.ru**

Keywords: breedingsows, piglets, colostral milk, milk, probiotic, pre-probiotic, Batsell, Provagen, Biokoretron Forte.

In the experimental studies conducted on breeding sows it was proved that feeding during gestating and suckling periods by compound feedstuff enriched with probiotics Batsell and Provagen as well as the enriching it with sorbent pre-probiotic additive Biokoretron Forte determines the increase of fertility, offspring thickness, level of biological availability of carotene of diet and its transformation into vitamin A, that is confirmed by a significant increase ( $P < 0,05$ ) of its content in 1 gram of liver of newborns (by 21,1...25,3%) and piglets-weaners (by 19,6...21,7%), producing by them of more biologically useful colostral milk and milk, which significantly improves post-embryonic growth, development and preservation of piglets. Thus, when by the time of weaning (28 days) their safety in the control group of breeding sows was 91,76%, in the II, the III and the IV experimental groups it was respectively 96,00; 96,1 and 98,04%. Herewith the mass of one head of piglet at weaning in breeding sows of the II experimental group was higher by 0,794 kg, the III – by 0,714 kg, and the IV – by 0,794 kg, or by 19,17%, 17,24 and 19,17%. Quantity of survived piglets per one breeding sow in experimental groups was higher respectively by 23,08; 28,21 and 28,21 %, than in the control group ( $P < 0,001$ ).

Therefore, the weight of nest of piglets at the age of 28 days in breeding sows of the II, the III and the IV. experimental groups exceeded the control by 46,71; 50,32, and 52,80% respectively, which indicates better post-embryonic development conditioned by higher biological usefulness of consumed by them colostral milk and milk of breeding sows and more intensive assimilation processes in their body. These changes were more pronounced when probiotic additives Batsell and Provagen were used.

### Bibliography

1. Erisanova, O.E. Non-traditional siliceous, protein and antioxidant drugs in compound of feedstuffs for broilers and laying hens as a mean of increasing their bio-resource potential. – Ulyanovsk.-2011. -347 p.
2. Korniyenko, A.V., Ulitko, V.E., Savina, E.V. Efficiency of application of feed additives «Koretron» and «Biokoretron» in diets of gestating and milking sows // Zootechnics. – 2014. –№ 8. –P 15-17.
3. Korniyenko, A.V., Ulitko V.E. Enzyme-probiotic preparation Batsell in the diets of breeding sows, as a factor of increase of realization level of their bio-resource potential // Zootechnics. – 2014. –№10. –P 8-9.
4. Ulitko V.E. Complex feed additive «Biokoretronforte»/Ulitko V.E., Pykhtina L.A., Erisanova O.E., Ljfanova S.P., Desyatov O.A., Semenova Y.V., Korniyenko A.V.//Technical conditions TC 9296-015-25310144-2011. - approved by «Federal service for veterinary and phytosanitary surveillance Ministry of Agriculture of Russian Federation» and «All-Russian state Centre of quality and standardization of medicines for animals and

feedstuff» (FSBI «VGNKI»). -2011.-25 p.

5. Norms and rations of agricultural animals feeding. Resource book. The 3rd edition updated and revised. / A.P.Kalashnikov, V.I.Fisinin, V.V.Scheglov, N.I.Kleymenov.- M.: Rosselkhozacademiya, 2003.- 456 p.

## СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ВОСПРОИЗВОДСТВА СВИНЕЙ ПРИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

**Красавцев Юрий Федорович, Басонов Орест Антипович,**  
**Козминская Алиса Сергеевна**  
**ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная**  
**сельскохозяйственная академия»**

Статья посвящена проблеме селекционно-генетического мониторинга репродукции свиней. Приводятся данные литературных источников и собственные наблюдения авторов. В статье обсуждаются методы контроля показателей воспроизводства (плодовитость, беременность, фитнес), а так же профилактики и борьбы с наследственными аномалиями. Обоснована перспективность использования метода «сторожевых» фенотипов для контроля генетического груза свиней. Цель исследований – обоснование и оценка методов для селекционно-генетического мониторинга воспроизводительных качеств в популяциях свиней при индустриальной (промышленной) технологии, что открывает новые возможности в селекционно-генетической оценке свиней. Задачи исследования – оценка генетической отягощенности популяций свиней, выделение высокоадаптивных животных и контроль уровня изменчивости в масштабах отрасли. Исследования были выполнены на базе кафедры акушерства, зооигиены и разведения сельскохозяйственных животных Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии и племенного завода ОАО «Ильиногорское» Нижегородской области в 2012 – 2013 годах. Мониторинг показателей воспроизводства (многоплодие, молочность, масса гнезда к отъёму, сервис-период, супоросность, возраст при первом осеменении и др.) проводился на базе данных племенного и общезоотехнического учета по породам свиней крупная белая, ландрас и дюрок. В условиях промышленной технологии он показал их высокую стандартизованность (оценка по коэффициенту вариации –  $C_v$ ), невысокую наследуемость ( $h^2 = 0,2 - 0,3$ ) и низкую повторяемость ( $r_p = 0,15 - 0,25$ ). Анализ формы распределений репродуктивных признаков выявил различия в уровне развития признаков маток; они связаны с генотипом, номером и сезоном опороса, технологией. Параметры изменчивости и характер распределения признаков могут быть критериями оценки соответствия среды генотипу. Предложен мониторинг по показателям фитнеса (комплекс признаков репродукции, роста и развития, жизнеспособности); для генетического мониторинга болезней предложены 12 «сторожевых» фенотипов.

## «BREEDING AND GENETIC MONITORING OF REPRODUCTION OF PIGS IN INDUSTRIAL TECHNOLOGY»

**Krasavtsev Yuriy Fedorovich, Basonov Orest Antipovich,**  
**Kozminskaya Alisa Segreyevna**  
**FSBEI HE Nizhny Novgorod SAA**  
**601317, Nizhny Novgorod, Gagarin avenue, 107.**  
**E-mail: bassonov.64@mail.ru**

The article is devoted to the problem of breeding and genetic monitoring of reproduction of pigs. There is presented the data of literaturesources and personal observations of the authors. In the article there are discussed the methods of control of reproduction (fertility, pregnancy, fitness), as well as prevention and control of hereditary anomalies. There is justified the prospectivity of use of the method of «guarding» phenotypes for control of pigs genetic burden. The goal of the research is justification and assessment of methods for breeding and genetic monitoring of reproductive qualities in populations of pigs in industrial technology which opens up new possibilities in breeding and genetic assessment of pigs. The research tasks are the assessment of genetic burden of pigs populations, the selection of highly adaptive animals and the control of variability level throughout the industry. The studies were carried out on the basis of the department of obstetrics, zoohygiene and agricultural animals breeding of Nizhny Novgorod state agricultural academy and stud farm JSC «Ilyinogorskoe» in Nizhny Novgorod region in 2012 – 2013. Monitoring of reproductive parameter



(prolificacy, milking capacity, weight of the nest to weaning, service-period, gestation, age at first insemination, etc.) was carried out on a database of pedigree and general zootechnical accounting on pig breeds large white, landrace and duroc. In industrial technology conditions it showed their high standardization (assessment by the variation coefficient – C), low heritability ( $h^2 = 0,2 - 0,3$ ) and low repeatability ( $r_n = 0,15 - 0,25$ ). Analysis of the distribution structure of reproductive traits revealed differences in traits development level of sows; they are associated with the genotype, number and season of farrowing, technology. Parameters of variability and the nature of traits distribution can be the criteria of compliance assessment of environment to genotype. There are offered the monitoring of fitness parameters (complex of traits of reproduction, growth and development, viability); for genetic monitoring of diseases there are offered 12 «guarding» phenotypes.

### Bibliography

1. Basonov O.A. Imported black-and-white cattle of Nizhny Novgorod region / O.A. Basonov, L.P. Prakhov, V.N. Chichayeva – Nizhny Novgorod, Publishing house Poisk, 2005, - 215 p.
2. Dunin I.M. Condition of pedigree base and prospects of development of pig breeding of Russia / I.M. Dunin, V.V. Garay, S.V. Pavlova // Svinovodstvo. – 2012. – №2. – P.8-12.
3. Konopekko Y.V., Mikhaylova N.V. Problems of reproduction // Svinovodstvo. – 2012. – №2. – P.24-30.
4. Krasavtsev Y.F. Genetic monitoring in populations of domestic pigs / Y.F. Krasavtsev. – Nizhny Novgorod: Publishing house of Nizhny Novgorod SAA, 2001. – 187 p.
5. Tretyakova O.L. Creation of information-analytical center for processing information about animals / O.L. Tretyakova // Current problems of pork production in Russian Federation: Materials of international scientific-practical conference / Don SAU. – settlement Persianovsky Rostov region, 2013. – P.14-19.
6. Mikhaylov N.V. Pig breeding. Technology of pork production / N.V. Mikhaylov, A.I. Baranikov, I.Y. Svinarev. – Rostov on Don: Publishing house. «South», 2009. – 425 p.
7. Nicholas F.W. Introduction in veterinary Genetics. Oxford: Oxford University Press, 1996. – 235p.
8. Petukhov V.L. Genetics / V.L. Petukhov, S.Z. Stambekov, A.I. Zhigachev. – Novosibirsk: Publishing house «Nauka» RAN, 2007. – 628 p.
9. Krasavtsev Y.F. Hereditary diseases and anomalies of pigs / Y.F. Krasavtsev and others // Veterinary medicine. – 2013. – №12. – P.25-30.

## УРОВЕНЬ КОРМЛЕНИЯ СТЕЛЬНЫХ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ

**Логонова Людмила Николаевна,  
Мунгин Владимир Викторович  
Горбачева Нина Николаевна**

Аграрный институт ФБГОУ ВПО «Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева»

Ключевые слова: стельные сухостойные коровы, живая масса, лактация, переваримость, клинические показатели, протеин, жир, клетчатка, БЭВ.

В ходе эксперимента было выявлено влияние различных (высоко-, умеренно – и низкоконцентрированных) типов кормления стельных коров на последующую продуктивность, переваримость питательных веществ, продолжительность сервис – периода, масса телят при рождении, клинические и гематологические показатели животных. В результате исследований калориметрического, жидкостного и газо-жидкостного хроматографического, атомно-адсорбционного методов определяли качество и химический состав кормов, согласно данным разработали рационы для стельных сухостойных коров. Рефрактометрическим методом выявляли физико-биохимические показатели крови.

Уровень кормления стельных сухостойных коров показало, что от высококонцентрированного типа (40%) было получено 6100 кг молока за лактацию, что на 5,1 % по отношению к умеренноконцентрированному и на 9,3% больше к уровню низкоконцентрированному.

## LEVEL OF FEEDING OF PREGNANT DRY COWS AND ITS INFLUENCE ON THE PHYSIOLOGICAL CONDITION AND PRODUCTIVITY

**Loginova Lyudmila Nikolayevna,  
Mungin Vladimir Viktorovich,  
Gorbacheva Nina Nikolayevna  
Agricultural institute FSBEI HPE «Mordovian  
state university named after N. P. Ogarev»  
430904 Saransk, v. Yalga, Rossiyskaya str., 31  
tel. 8 (8342) 25-41-65, e-mail: kafedra\_zoo@agro.mrsu.ru**

Keywords: pregnant dry cows, live weight, lactation, digestibility, clinical indicators, protein, fat, fibre, NFES.

In the course of the experiment there was revealed the effect of different (high, moderate and low concentrated) types of feeding of pregnant cows on subsequent productivity, digestibility of nutrients, duration of service period, calves weight at birth, clinical and hematological indicators of animals. As a result of studies of calorimetric, liquid and gas-liquid chromatography, atomic-absorption methods we determined the quality and chemical composition of feed, according to the data we developed the rations for pregnant dry cows. Physico-biochemical indicators of blood were determined by refractometric method.

The level of feeding of pregnant dry cows have shown that there was obtained 6100 kg of milk from highly concentrated type (40%) during the lactation, which is by 5,1% more in relation to moderately concentrated and by 9,3% more compared to the low concentrated level.

### Bibliography

1. Bakanov, N. V. Feeding of agricultural animals / N. V. Bakanov, V. K. Menkin. – M.: Agropromizdat, 1989. – 420 p.
2. Buryakov, N. P. Feeding of pregnant dry cows / N. P. Buryakov // Dairy industry. – 2008. – № 4. – P. 11-13.
3. Kalashnikov, A. P. Norms and rations of feeding of agricultural animals / A. P. Kalashnikov, N. G. Pervoye. – M., 2003. – 422 p.
4. Levelin, A. N. Fatness of cows during dry period, its impact on milk productivity and reproductive performance / A. N. Levelin // Zootechniya. – 2009. – № 9. – P. 21-23.
4. Loginova L.N., Mungin V.V. Analysis of physiological status of pregnant dry cows at different types of feeding // Vestnik of Chuvash state pedagogical university named after I. Y. Yakovlev. – 2011. – №4 (72). Part 1 – P. 39-42.
4. Norms and rations of agricultural animals feeding: resource book / edited by A. P. Kalashnikov and others. – M., 2003. – 456 p.

## К ВОПРОСУ МЕТОДОЛОГИИ ИЗУЧЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА

**Мохов Борис Павлович, Наумова Валентина  
Васильевна, Васина Светлана Борисовна  
ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА  
432017, г. Ульяновск, бульвар Новый  
Венец, 1.; тел. 8 (8422) 44-30-62  
e-mail: moxov@mail.ru.**

Ключевые слова: биоэнергетика, этология, конвергенция, энергоэффективность.

Конвергенция знаний, полученных в процессе молекулярных, биофизических, биохимических и др. опытах с результатами экологических и адаптационных исследований животных, их поведения и продуктивных возможностей, позволяет оптимизировать условия жизнеобеспечения организма в направлении природных потребностей и повысить энергоэффективность их продуктивного использования.

Новая методика базируется на результатах одновременного изучения расхода обменной энергии и динамики пищевого поведения у крупного рогатого скота неодинакового экогенеза и наследственности, в условиях разнообразного кормления и погодного напряжения. Биофизические методы, обеспечивающие определение энергии в показателях теплопродукции, могут быть использованы не только в научных исследованиях, а также при разработке строительных и зоогиgienических норм.

Методика может найти применение при оценке племенных и продуктивных качеств животных, состояния адаптации организма и адекватности внешней среды, а также при разработке норм кормления и зоотехнологических нормативов.

## TO THE QUESTION OF METHODOLOGY OF STUDYING

## THE ENERGY EFFICIENCY OF LIVESTOCK PRODUCTS PRODUCTION

**Mokhov Boris Pavlovich, Naumova Valentina Vasilyevna,  
Vasina Svetlana Borisovna  
FSBEI HE Ulyanovsk SAA  
432017, Ulyanovsk, Novy Venets avenue,  
1.; tel. 8 (8422) 44-30-62  
e-mail: mokhov@mail.ru**

*Keywords: bioenergetics, ethology, convergence, energy efficiency.*

Convergence of knowledge gained in the process of molecular, biophysical, biochemical and other experiments with the results of ecological and adaptive studies of animals, their behavior and productive abilities, allows to optimize conditions of life-support of organism in the direction of the natural needs and to increase energy efficiency of their productive use.

The new methodology is based on the results of simultaneous study of consumption of exchange energy and dynamics of nutritive behaviour in cattle of differing ecogenesis and heredity, in conditions of various feeding and weather stress. Biophysical methods ensuring the determination of energy in parameter of heat production, can be used not only in scientific studies, but also in the development of construction and hygienic norms.

The methodology may find application in the evaluation of breeding and productive qualities of animals, state of organism adaptation and adequacy of external environment, and also in the development of feeding norms and zootechnological standards.

### Bibliography

1. Pavlov I. P. Complete set of works. Volume 3. Book 2. / I.P. Pavlov. - M.-Л.: Publishing house of Academy of Sciences of the USSR. - 1951. - 435 p.
2. Zaks, M.G. Ontogenesis of digestive system / M.G. Zaks, V.N. Nikitin. In the book. Age physiology. L.: Nauka.- 1975.- P. 263 -312.
3. Kennon, U. Problem of shock: (Selected articles) / V. Kennon; translated under editorship and with a preface by corresponding member of AS of the USSR Kh.S. Koshtoyants; AS of the USSR. - M.; Л.: Publishing house of AS of the USSR, 1943. - 116 p.
4. Ugolev, A. Nutritional behavior and regulation of homeostasis / A.M. Ugolev, V.G. Kassil.- In the book. Complex forms of behaviors. Nauka.: M.-L. -1965.- P.41-58.
5. Timiryazev, K.A. Writings [Text] / edited by K. A. Timiryazev [and others.]. - M.: Selkhozgiz, 1937. - 498 p.
6. Lazarev, P.P. Writings. V. 2. / P.P. Lazarev; AS of the USSR. - M.; L.: Publishing house of AS of the USSR, 1950. - 630 p.
7. Kretovich, V.L. Introduction to Enzymology /V.L. Kretovich.- M.: Nauka.- 1967.-310 p.
8. Baryshnikov, I.A. Questions of physiology of agricultural animals. - M.; L.: Publishing house of AS of the USSR, 1957.- 267 p.
9. Khrenov, I.I. Influence of the act after a meal of lactation performance of cows./ I.I. Khrenov.- In the book. Metabolism and productivity of agricultural animals. M.-L.: Nauka.- 1965.- P. 11-24.
10. Kokorina E. Conditioned reflexes and productivity of animals / E. Kokorina. - M.: Agropromizdat, 1986.- 430 p.
11. Prigozhin, I.R. Introduction to thermodynamics of irreversible processes / I.R. Prigozhin.- M.: Nauka, 1960.- 205 p.
12. Shmidt – Niyelsen, K. Size of animals: why is it so important?: monography / K. Shmidt – Niyelsen.- M.: Mir, 1987.- 260 p.
13. Kleiber, M. The Fire of Life. An Introduction to Animal Energetics. New York, Wiley, 454 pp., 1961.
14. Mokhov, B.P. Productivity and status of resistibility of foreign and local first-calf heifers / B.P. Mokhov, E.P. Shabalina // Zootechnics. - 2010. - № 6. - P. 9 – 10.
15. Mokhov, B.P. Adaptation and productivity of cattle of different ecogenesis./ B.P. Mokhov, A.A. Malyshev, E.P. Shabalina// Reports of Russian academy of agricultural sciences.- 2012.- №1.- P. 40-41.
16. Mokhov, B.P. Dynamics and structure of consumption of exchange energy in conditions of weather stress / B.P. Mokhov // Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. - 2014. - № 2 (26). - P. 119 – 126.
17. Naumova, V.V. Comparative study of basal metabolism, feedstuff cost and growth rate of young chickens of different breeds / V.V. Naumova // Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. - 2014. - № 1 (25). - P. 136 – 139.
18. Vasina, S.B. Expenditure of metabolic energy and reproductive ability of breeding sows when using different mineral additives / S.B. Vasina// Materials of the V. International scientific – practical conference «Agrarian science and education at the present stage of development: experience, problems and solutions».- 2013, Volume 1.- P.162-164.

## ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫЕ ПРИЗНАКИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ БЕСТУЖЕВСКИХ КОРОВ

**Стенькин Николай Иванович<sup>1</sup>,  
Мулянов Геннадий Макарович<sup>2</sup>  
ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА<sup>1</sup>  
ООО «Новая жизнь» Цильнинского  
района Ульяновской области<sup>2</sup>**

*Ключевые слова: бестужевские коровы, суточный удой молока, наивысшая лактация, живая масса, жир молока, число дойных дней, сухостойный и сервис – период, коэффициенты корреляции и изменчивости.*

В статье излагается взаимосвязь удоя молока за наивысшую лактацию высокопродуктивных бестужевских коров с хозяйственно полезными признаками. При этом наивысший удой молока в преобладающей степени зависит от величины сервис – периода, числа дойных дней и высшего суточного удоя. Высокий отрицательный коэффициент корреляции между удоём молока за наивысшую лактацию и содержанием жира в молоке свидетельствует об одностороннем (по удою молока) отборе и подборе животных, а низкие отрицательные коэффициенты корреляции между средним удоём молока за лактацию, живой массой и сухостойным периодом указывают на не прямолинейный характер связей между указанными признаками.

## ECONOMICALLY USEFUL TRAITS OF HIGHLY PRODUCTIVE BESTUZHEV COWS

**Stenkin Nikolay Ivanovich<sup>1</sup>, Mulyanov Gennady Makarovich<sup>2</sup>  
FSBEI HE Ulyanovsk SAA  
432017, Ulyanovsk, Novy Venets avenue,  
1; tel.: 8(8422)44-30062  
e-mail: stenkin@mail.ru<sup>1</sup>  
CEO of LLC «Novaya zhizn» Chelninsky  
district of Ulyanovsk region<sup>2</sup>**

*Keywords: Bestuzhev cows, daily milk yield, highest lactation, live weight, milk fat, number of milk days, dry and open period, correlation and variability coefficients.*

The article describes the interrelation of milk yield at the highest lactation of highly productive Bestuzhev cows with economically useful traits. The highest milk yield predominantly depends on the value of open period, number of milking days and the highest daily milk yield. High negative correlation coefficient between milk yield per the highest lactation and fat content in milk indicates one-way (on the yield of milk) culling and selection of animals, and the low negative correlation coefficients between average milk yield per lactation, live weight and dry period indicate non-linear nature of connections between these traits.

### Bibliography

1. Dunin, I.M. Results of cattle appraisal of dairy business productivity in Russian Federation / I.M. Dunin, V.I. Sharkayev, G.A. Sharkayeva. Yearbook on stock breeding in dairy cattle breeding in farms of Russian Federation (2014). Publishing house of FSBSI all-Russian research institute of stock breeding. - Moscow, 2015. - 254 p.
2. Stenkin, N.I. Interrelation of milk productivity of highly productive Bestuzhev cows with different economically useful traits / N.I. Stenkin, G.M. Mulyanov. Vestnik of Ulyanovsk SAA.- 2014. - №2 (26). - P.126 – 129.
3. Factory stud book of Bestuzhev herd of Annenkovskaya experimental station of stock-raising. №1, 2, 11 – 21, 27 – 63.
4. Stenkin, N.I. Bestuzhev cows and their polycarpousness / N.I. Stenkin, L.N. Lifanova. - Ulyanovsk, 2006. - 96 p.
5. Annual report of OJSC «Ulyanovskoe» on stock breeding for 2015.
6. Stenkin, N.I. Catalog of servicing bulls of Bestuzhev breed / N.I. Stenkin, Z.A. Aynatullo, A.Y. Khakimov, M.A. Sapparova. - Ulyanovsk. - 2010. - 32 p.
7. Lain, G.F. Biometrics / G.F. Lakin. - M.: «Higher school», 1973. - 343 p.
8. Plokhinsky, N.A. Biometrics guide for zootechnicians / N.A. Plokhinsky - M.: «Kolos», 1969. - 256 p.
9. Stenkin, N.I. Problems of reproductive abilities and productive longevity of highly productive Bestuzhev cows / N.I. Stenkin, G.M.

## ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА КАППА-КАЗЕИНА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА КОРОВ КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В РЕСПУБЛИКЕ МОРДОВИЯ

**Тельнов Никита Олегович**  
**ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева»**

**Ключевые слова:** красно-пестрая порода, крупнорогатый скот, ДНК-диагностика, каппа-казеин, полиморфизм, сыродельческие свойства.

Было проведено генотипирование формирующегося поволжского типа крупного рогатого скота красно-пестрой породы в Республике Мордовия по локусам, определяющим хозяйственно-ценные признаки.

Выделение ДНК из проб крови проводили по методике Laura-Lee Boodram (2004).

Полиморфизм генов белков молока проводили методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) по методике Г. Брэма и Б. Брендинга. Рестрикционный анализ проводили с помощью эндонуклеазы *HinfI*, продукты рестрикции разделяли с помощью электрофореза в полиакрил амидном геле.

Молочную продуктивность определяли ежемесячно путём проведения контрольных доек. На основании контрольных доек рассчитывали общую молочную продуктивность за 305 дней лактации. Содержание жира в молоке определяли кислотным методом по Гербергу, а содержание белка – методом измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определения массовой доли белка.

Для определения сыропригодности молока использовали сычужную и сычужно-бродильную пробы.

Установлено, что продуктивность коров с генотипом ВВ гена каппа-казеина была выше по сравнению с генотипом АА. Молоко коров с генотипом АА гена каппа-казеина содержало меньше белка, чем молоко коров с генотипом ВВ. Выход молочного жира из молока коров с генотипом ВВ гена каппа-казеина был больше, чем из молока коров с генотипами АА. Исследования показали, что наилучшими сыродельческими свойствами молока обладали коровы с генотипом ВВ каппа-казеина, у них наибольший выход желательного плотного сычужного сгустка и наименьшая продолжительность свёртывания молока. По этим показателям они превосходили животных с генотипом АА.

Улучшение генетической структуры популяции коров красно-пестрой породы мордовской селекции возможно за счет увеличения частот встречаемости аллелей А и В гена каппа-казеина, влияющего на молочную продуктивность и сыродельческие свойства молока как «скрытого» генетического резерва для улучшения хозяйственно-полезных признаков.

## INFLUENCE OF KAPPA-CASEIN GENOTYPE ON MILK PRODUCTIVITY AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF MILK OF RED-MOTLEY BREED COWS IN THE REPUBLIC OF MORDOVIA

**Telnov Nikita Olegovich**  
**FSBEI HPE «Mordovian state university**  
**named after N. P. Ogarev»**

**430005, Saransk, Bolshevitskaya str., 68, tel.: 8(834-2)25-40-02, kafedra\_tpppz@agro.mrsu.ru**

**Keywords:** red-motley breed, cattle, DNA diagnostics, kappa-casein, polymorphism, cheese-making properties.

We conducted the genotyping of developing povolzhskiy type of red-motley breed cattle in the Republic of Mordovia by locus that determines economically valuable traits.

DNA purification from blood samples was performed according to the method of Laura-Lee Boodram (2004).

Gene polymorphism of milk proteins was performed by method of polymerase chain reaction (PCR) according by the method of G. Bram and B. Branding. Restriction analysis was performed using the endonuclease

*HinfI*, products of restriction were separated by electrophoresis in polyacrylamide gel.

Milk productivity was determined monthly by control milkings. On the basis of control milkings we calculate total milk productivity for 305 days of lactation. Fat content in milk was determined by acid method of Gerberg, and protein content – by the method of measurement the mass fraction of total nitrogen by Kjeldahl method and determination of protein mass fraction.

To determine cheese-fitness of milk we used rennet and rennet-fermentation samples.

It was established that productivity of cows with BB genotype of kappa-casein gene was higher compared with AA genotype. Milk of cows with AA genotype of kappa-casein gene contained less protein than milk of cows with BB genotype. Yield of milk fat from milk of cows with BB genotype of kappa-casein gene was greater than that from a milk of cows with AA genotypes. Studies have shown that cows with BB genotype of kappa-casein had the best cheese-making properties of milk, they had the maximum output of desirable dense rennet clot and the shortest duration of milk coagulation. On this parameters, they were better than animals with AA genotype.

Improvement of genetic structure of red-motley breed cows population of Mordovia selection is possible by increasing the frequencies of occurrence of alleles A and B of kappa-casein gene, which affects milk productivity and cheese-making properties of milk as a «hidden» genetic reserve for the improvement of economically valuable traits.

### Bibliography

1. Valmatov A.P., Guryanov A.M., Luchonina O.N., Velmatov A.A., Neyaskin N.N. Milk productivity and technological properties of red-motley breed cows of the povolzhskiy type // *Agricultural science Euro-North-East*, №5, 2013. - P. 47-50.
2. Methods of research in biotechnology of agricultural animals. School-workshop. – Issue 4. – Dubrovitsy, 2005. – 132 p.
3. Laura-Lee Boodram. Extraction of genomic DNA from whole blood / Protocol Online - Your Lab's Reference Book – online database of research protocols in a variety of life science fields [Electronic resource]. – 1999-2006. – Mode of access: <http://www.protocol-online.org/prot/Protocols/Extraction-of-genomic-DNA-from-whole-blood-3171.html>.
4. Galloway S.M., McNatty K.P., Cambridge L.M. et al. Mutations in an oocyte derived growth factor gene (BMP15) causes increased ovulation rate and infertility in a dosage sensitive manner // *Nature Genet.* – 2000. – Vol. 25. – P. 279–283.
5. Barabanshchikov N.V. *Molochnoe delo.* - M.: «Agropromizdat», 1990. -351 p.
6. Zinovyeva N.A. Ernst L.K. Problems of biotechnology and breeding of agricultural animals. – Dubrovitsy, VIZh, 2004. – 316 p.
6. Aleksander L.J., Stewart A.F., Mackinlay A.G., Kapelinskaya T.V., Tkach T.M., Gorodetsky S.I. Complete sequence of the bovine beta-lactoglobulin DNA // *Eur. J. Biochem.* – 1988. – V 178(2). – P. 395-401.

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЧИСТОТА МЯСА КАРПА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕ-ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ «БИОКОРЕТРОН ФОРТЕ»

**Ульянова Мария Владимировна,**  
**Улитко Василий Ефимович,**  
**Десятков Олег Александрович**  
**ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА**

**Ключевые слова:** «Биокоретрон Форте», карп, кормление, белок, жир, зола, мышечная ткань, тяжелые металлы.

Описываются результаты опыта о влиянии скармливания карпу гранулированного комбикорма обогащенного биодобавкой «Биокоретрон Форте» на его химический состав и экологическую чистоту мышечной ткани.

Научно-хозяйственный опыт проводили в ООО «Рыбхоз» Ульяновского района Ульяновской области. Было сформировано 4 аналогичные группы карпа размещенных в различных изолированных прудах по 250 особей в каждой. Карпу опытных групп скармливали гранулированный комбикорм, обогащенный в % к его массе: во II – 0,5; III – 1; IV – 2 пре-пробиотической добавкой «Биокоретрон Форте». Карп контрольной группы потреблял такой же гранулированный комбикорм, но без обогащения его биодобавкой. Полученные данные позволяют утверждать, что использование в составе комбикорма, сорбирующей пре-пробиотической биодобавки усиливает у карпа проявление эволюционно выработанной адаптации по переходу к жизнедеятельности в зимний период в прудах с по-

ниженной температурой и скудной кормовой базой, что и проявляется в накоплении в его мышечной ткани жировых запасов, как источника энергии для жизнедеятельности его органов и систем в таких условиях.

Установлено, что аккумуляция токсических металлов в мышечной ткани карпа опытных групп по отношению к контрольной группе существенно уменьшается: свинца в 1,20; 1,19 и 1,31 раза, а кадмия в 1,75; 2,72 и 2,88 раза.

## ECOLOGICAL PURITY OF CARP MEAT WHEN USING PRE-PROBIOTIC ADDITIVE «BIOKORETRON FORTE»

**Ulyanova Marya Vladimirovna, Ulitko Vasily Efimovich,  
Desyatov Oleg Alexandrovich  
FSBEI HE Ulyanovsk SAA  
432017, Ulyanovsk, Novy Venets  
avenue, 1; tel.:8(8422)44-30-58  
e-mail: marie.ulyanova@yandex.ru**

**Keywords:** «Biokoretron Forte», carp, feeding, protein, fat, cinder, muscle tissue, heavy metals.

The article describes the results of experiment on the influence of feeding carp by pelleted feedstuff enriched with «Biokoretron Forte» bioadditive on its chemical composition and ecological purity of muscle tissue.

Scientific economic experiment was conducted in LLC «Rybhov» in Ulyanovsk district of Ulyanovsk region. There were formed 4 similar groups of carp placed in different isolated ponds with 250 species in each. Carps of experimental groups were fed by pelleted feedstuff enriched in % to its mass: in II – 0,5; III – 1; IV – 2 by pre-probiotic additive «Biokoretron Forte». Carp of the control group consumed the same pelleted feedstuff, but without enriching it with bioadditive. The obtained data allows to assert that the use of sorbing pre-probiotic bioadditive in feedstuff composition enhances the expression of evolutionary developed adaptation of carp for the transition to life-sustaining activity in winter period in ponds with reduced temperature and poor food supply, which is reflected by accumulation of fat reserves in muscle tissue as a source of energy for vital activity of its organs and systems in such conditions.

It was established that accumulation of toxic metals in muscle tissue of carp in experimental groups compared to the control group significantly reduces: plumbum by 1,20; 1,19 and 1,31 times, and cadmium by 1,75; 2,72 and 2,88 times.

### Bibliography

1. Gmyrya I.F. Influence of vitamins on carp growth cultivated in conditions accompanied by loads // Methods of intensification of pond fish farming: theses of reports of all-Union conference of young scientists, Moscow, 1984. M.: VNIIPRKh, 1984. - P 28-29.
2. Ermakova S.V., Arshavsky D.S. Application of natural zeolites in industrial fish farming // Biological resources of pond of the basins of the Baltic sea: theses of reports of the XXII scientific conference on studying ponds of Baltic States, Vilnius, 1987. P 52-53.
3. Ulyanova, M.V. Influence of feed bioadditive «Biokoretron Forte» in diet of yearling carp on its productivity / Ulyanova, M.V., Ulitko V.E. // Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. -2015.-№2.-P 148-152.
4. Kudryashova, A.A. Ecological and merchandising expertise of fishery products / A.A. Kudryashova, L.Y. Savvatyev.-M.:Kolos, 2007.-304 p.
5. Ulitko, V.E. Physiologo-biochemical status of carp fish blood when fed by feedstuff with prebiotic additive «Biokoretron Forte» / Ulitko, V.E., Ulyanova M.V.// Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. -2015.-№2(31).-P 100-103.
6. Ulitko, V.E. Morphological composition of carp carcasses when using in diet the sorbing pre-probiotic additive / Ulitko, V.E., Ulyanova M.V.// Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. -2015.-№1(33).-P 136-138.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ СВОЙСТВ И ЦЕТАНОВОГО ЧИСЛА БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

**Варнаков Дмитрий Валерьевич,  
Варнаков Валерий Валентинович,  
Варнакова Екатерина Алексеевна  
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный  
университет»**

**Ключевые слова:** биотопливо, биодизельное топливо, оперативный контроль качества биотоплива, датчик мутности, стабильность биотоплива, низкотемпературные свойства биотоплива.

Биодизельное топливо является разновидностью биотоплива на основе растительных или животных жиров (масел), а также продуктов их этерификации. Его применяют на автотранспорте как в чистом виде так и в качестве различных смесей с дизельным топливом. В качестве биодизельного топлива для центрального и южных регионов России, с учетом эксплуатационных параметров и экономических факторов, по низкотемпературным свойствам подходит топливо с содержанием рапсового масла 30 %. Требованиям ГОСТ P52368-05 (EN 590:2009) по цетановому числу также удовлетворяет биодизельное топливо с содержанием рапсового масла до 30 %. Биодизельное топливо, состоящее из 30 % рапсового масла и 70 % дизельного топлива, соответствует требованиям ГОСТа P52368-05 (EN 590:2009). Применение такого биодизельного топлива не требует переделки топливной аппаратуры и самого дизельного двигателя.

## RESULTS OF STUDIES OF LOW TEMPERATURE PROPERTIES AND CETANE NUMBER OF BIODIESEL

**Varnakov Dmitry Valeryevich, Varnakov  
Valery Valentinovich,  
Varnakova Ekaterina Alexeyevna  
ФГБОУ ВО «Ulyanovsk state university»  
432000, Ulyanovsk, Lev Tolstoy str.,42.  
Tel.: +7 950-882-34-63  
E-mail: varndm@mail.ru**

**Keywords:** biofuel, biodiesel, operational quality control of biofuels, turbidity sensor, stability of biodiesel, low-temperature properties of biofuels.

Biodiesel is a form of biofuels based on vegetable or animal fats (oils) and products of their esterification. It is used for vehicles in pure form or as various mixtures with diesel fuel. As biodiesel for the central and southern regions of Russia, taking into account operational parameters and economic factors, fuel with rapeseed oil content of 30 % is suitable for low-temperature properties. Biodiesel with rapeseed oil content of up to 30% also meets the requirements of GOST P52368-05 (EN 590:2009) for the cetane number. Biodiesel fuel, consisting of 30 % rapeseed oil and 70 % diesel fuel, meets the requirements of GOST P52368-05 (EN 590:2009). The use of such a biodiesel fuel requires no alteration of the fuel equipment and the diesel engine itself

### Bibliography

1. Varnakov D.V. The results of the development of the device maintaining the operational properties of diesel and biodiesel fuels / D.V. Varnakov, V.V. Varnakov, A.V. Platonov // Proceedings of the 18th International conference on Opto-, nanoelectronics, nanotechnologies and microsystems. Ulyanovsk, ULSU. 2015. P 203-204.
2. Electronic resource: <http://www.cleandex.ru/articles/2008/07/08/biofuels-europe>. Access mode: free.
3. Patent № 2340655, MPK, C10L1/183 (2006.01). Use of 2,6-DI-TERT-BUTYLHYDROXYTOLUENUM for increasing the oxidative stability during storage / Ingando Axel (DE), Kristian Rother (DE), Heise, Klaus-Peter (DE).
4. Patent RU № 2270355, MPK F02M27/04 (2006.01). Device for treatment and purification of fuel of internal combustion engines / Varnakov V.V., Kozhevnikov A.P., Abramov A.E. Published: 20.02.2006. Bul. № 12.
5. Patent RU № 2320983. Method and control system of fuel quality / Varnakov V.V., Abramov A.E., Varnakov D.V. Published: 27.03.2008. Bul. № 3.
6. Varnakov V.V. A mathematical model of the separation process of the emulsion "diesel - water" in cylinder-conical hydrocyclones / V.V. Varnakov, K.R. Kundrotas, D.V. Varnakov // International scientific journal. 2013. № 1. P. 99-102.
7. Varnakov V.V. Method and system for assessing stability of quality of biofuel for diesel engines / V.V. Varnakov, D.V. Varnakov, A.V. Platonov // International scientific journal. 2013. № 3. P 95-101.
8. Varnakov V.V. Method and system for assessing stability of quality of biofuel for diesel engines / V.V. Varnakov, D.V. Varnakov, A.V. Platonov // International scientific journal. 2013. № 3. C. 95-101.
9. Patent for useful model RU 147779. The control device of the low-temperature properties of diesel and biodiesel fuels with heating system / Varnakov V.V., Varnakov D.V., Platonov A.B., Varnakova E.A. Published:

16.07.2014. *Bul.* № 9.

10. Patent for the invention №2471186. Device for operational quality control of biofuels / VarnakovV.V., VarnakovD.V., PlatonovA.V. Published: 30.09.2011. *Bul.* № 7.

11. VarnakovV.V., VarnakovD.V., PlatonovA.V. Preparation and quality control of biofuels in internal combustion engines. Materials of all-Russian scientific-practical conference with international participation. Actual problems of modern science and education, Ulyanovsk, UISU, 2010, P. 30...32.

12. VarnakovV.V. Results of studies of low-temperature properties of biodiesel fuel / V.V. Varnakov, D.V. Varnakov, E.A. Varnakova, A.V. Platonov, SolominB.A., Nizametdinov A.M. // *International scientific journal.* 2013. № 5. P. 104-109.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ УСТАНОВКИ КОНТАКТНОГО ТИПА ДЛЯ ТЕПЛОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА

**Курдюмов Владимир Иванович, Павлушин Андрей  
Александрович, Карпенко Галина Владимировна  
ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА**

*Ключевые слова:* послеуборочная обработка зерна, энергосбережение, контактный нагрев, оптимальные параметры.

Проведённый анализ технологий и средств механизации тепловой обработки зерна показал, что конструкции применяемых устройств не совершенны и имеют недостатки (повышенные затраты теплоты и металлоёмкость, неравномерность прогрева зерна и др.). При использовании наиболее распространённого конвективного способа подвода теплоты в установках для тепловой обработки зерна лишь 50...70 % подводимой энергии расходуется непосредственно на тепловое воздействие. Использование же контактного способа передачи теплоты тонкому слою зерна, при хорошей теплоизоляции внешней поверхности установок позволяет передать на нагрев и испарение влаги из зерна до 90 % подводимой энергии. Перспективным направлением развития средств механизации процессов тепловой обработки зерна является создание малогабаритных электроконтактных установок, позволяющих осуществлять такие виды теплового воздействия как сушка зерна и его обеззараживание при соблюдении требований предъявляемых к эксплуатации их в условиях небольших фермерских хозяйств - энергоэффективность, экологичность, универсальность и т.д. Разработана конструкция устройства для тепловой обработки зерна, основой которой служит теплообменный аппарат с электрическими источниками теплоты и транспортирующий рабочий орган. Обоснованы граничные условия проведения производственных исследований. Выявлены оптимальные значения режимных параметров разработанного средства механизации при сушке и термическом обеззараживании зерна. Это обеспечивает непрерывность процесса и равномерное распределение обрабатываемого зерна по греющей поверхности при постоянном его перемешивании. Производственные исследования разработанной установки для тепловой обработки зерна подтвердили высокую эффективность и качество её работы при использовании в различных технологических линиях обработки зерна (сушка и обеззараживание). Расхождение значений основных показателей процессов тепловой обработки зерна, полученных теоретически, с результатами экспериментальных исследований не превысило 5 %.

## RESULTS OF ON-THE-FARM RESEARCH OF CONTACT TYPE DEVICE FOR THERMAL PROCESSING OF GRAIN

**Kurdyumov Vladimirlvanovich, Pavlushin  
Andrey Alexandrovich,  
Karpenko Galina Vladimirovna  
FSBEI HE Ulyanovsk SAA  
432017, Ulyanovsk, Novy Venets  
avenue, 1; tel.: 89050359200;  
e-mail: andrejpavlu@yandex.ru.**

*Keywords:* postharvest processing of grain, energy saving, contact heating, optimal parameters.

The performed analysis of technologies and means of mechanization of thermal processing of grain showed that the designs of used devices are not perfect and have disadvantages (high heat cost and metal

consumption, unevenness of grain heatup, etc.). When using the more common convective way of heat supply in devices for thermal processing of grain, only 50...70% of supplied energy is spent specifically on thermal exposure. The use of contact methods of heat supply to the thin layer of grain with good thermal insulation of the outer surface of devices allows to transfer up to 90% of supplied energy for heating and evaporation of moisture from grain. A promising direction of development of means of mechanization of grain thermal processing processes is the creation of compact electric-contact devices, allowing such types of thermal exposure as grain drying and its disinfection in compliance with the requirements applicable to its operation in conditions of small farms - energy efficiency, environmental friendliness, versatility, etc. We developed the design of device for thermal processing of grain, the basis of which are a heat-exchange apparatus with an electrical sources of heat and transporting working body. The boundary conditions for the industrial research carrying out were justified. We found out the optimal values of regime parameters of the developed means of mechanization for drying and thermal disinfection of grain. This provides continuity of the process and even distribution of the processed grain on heating surface with its constant stirring. Production research of the designed device for thermal processing of grain has confirmed high efficiency and quality of its work when using in various technological lines of grain processing (drying and disinfection). The values deviation between the basic parameters of processes of thermal processing of grain, obtained theoretically, and the experimental results did not exceed 5 %.

### Bibliography

1. KurdyumovV.I. Theoretical and experimental aspects of contact methods of heat transfer when drying grain / V.I. Kurdyumov, A.A. Pavlushin // *Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy.* - 2011. - № 3. - P 106-110.
2. KurdyumovV.I. Improvement of mechanization means of poultry manure processing / V.I. Kurdyumov, N.N. Aksenova, A.A. Pavlushin, E.V. Spirina // *Proceedings of the IV. International scientific-practical conference «Agrarian science and education at the present stage of development: experience, problems and ways of their solution».* - Ulyanovsk; SAA, 2012, v. II. - P 80-84.
3. KurdyumovV.I. Justification of thermophysical parameters of device for grain drying of contact type / V.I. Kurdyumov, G.V. Karpenko, A.A. Pavlushin, M.A. Karpenko // *Materials of all-Russian scientific-practical conference with international participation «Scientific support of sustainable operation and development of AIC».* - Ufa: FSEI HPR «Bashkir SAU», 2009, Part I. - P 84-87.
4. KurdyumovV.I. Theoretical rationale of the dynamics of grain drying in contact method of heat supply / V.I. Kurdyumov, A.A. Pavlushin, G.V. Karpenko // *Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy.* 2015. № 3 (31). P 125-130.
5. KurdyumovV.I. Influence of air parameters on energy consumption in grain dryers of contact type / V.I. Kurdyumov, A.A. Pavlushin, G.V. Karpenko // *Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy.* 2015. № 1 (29). P 114-119.
6. KurdyumovV.I. Rationale of optimal modes of grain dryers of contact type / V.I. Kurdyumov, A.A. Pavlushin, G.V. Karpenko // *Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy.* 2014. № 4 (28). P 160-165.
7. KurdyumovV.I. Thermal processing of grain in preparation of feedstuff for piglets / V.I. Kurdyumov, A.A. Pavlushin, G.V. Karpenko, S.A. Sutyagin // *Vestnik of all-Russian scientific research institute of mechanization of animal husbandry.* - 2012. - № 3. - P 102-107.
8. Pat. 90970 Russian Federation, IPC A23B9/08. Device for grain drying / V.I. Kurdyumov, A.A. Pavlushin, S.A. Sutyagin; applicant and patent holder FSEI HPE «Ulyanovsk SAA».- *Applied* 07.10.2009; published 27.01.2010. *Bul.* № 3.
9. Pat. 2428642 Russian Federation, IPC F26B11/16. Device for grain drying / V.I. Kurdyumov, A.A. Pavlushin; applicant and patent holder FSEI HPE «Ulyanovsk SAA».- *Applied* 14.04.2010; published 10.09.2011. *Bul.* № 25.
10. Pat. 2411432 Russian Federation, IPC F26B17/04. Device for grain drying / V.I. Kurdyumov, A.A. Pavlushin, S.A. Sutyagin; applicant and patent holder FSEI HPE «Ulyanovsk SAA».- *Applied* 07.10.2009; published 10.02.2011. *Bul.* № 4.
11. Pat. 2453123 Russian Federation, IPC A23B9/08. Device for food products drying / V.I. Kurdyumov, A.A. Pavlushin, S.A. Sutyagin; applicant and patent holder FSEI HPE «Ulyanovsk SAA».- *Applied* 10.11.2010; published 20.06.2012. *Bul.* № 17.
12. Pat. 96639 Russian Federation, IPC F26B3/00. Device for grain drying / V.I. Kurdyumov, A.A. Pavlushin, I.A. Postnikov; applicant and patent holder FSEI HPE «Ulyanovsk SAA».- *Applied* 24.02.2010; published 10.08.2010. *Bul.* № 22.
13. Pat. 119862 Russian Federation, IPC F26B11/16. Device for grain drying / V.I. Kurdyumov, A.A. Pavlushin; applicant and patent holder FSEI

HPE «Ulyanovsk SAA».- Applied 11.01.2012; published 27.08.2012. Bul. № 24.

14. Kurdyumov B.I. Energy consumption for the process of grain drying / Kurdyumov V.I., Pavlushin A.A., Sutyagin S.A. // Vestnik of VIESH. M.: 2012. – № 7. – P 52-54.

15. Kurdyumov V.I. Thermal processing of grain in devices of contact type // V.I. Kurdyumov, A.A. Pavlushin, G.V. Karpenko, S.A. Sutyagin: monography. - Ulyanovsk: Ulyanovsk SAA named after P. A. Stolypin, 2013. – 290 p.

## К АНАЛИЗУ КИНЕМАТИКИ РОТАЦИОННОГО РАБОЧЕГО ОРГАНА КОНУСНОЙ ФОРМЫ

**Мухаметшин Ильшат Сулейманович, Валиев Айрат Расимович ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»**

*Ключевые слова:* уравнение движения произвольной точки, ротационный, рабочий орган, конусный, глубокорыхлитель.

Одним из необходимых условий создания эффективных рабочих органов, обеспечивающих высокое качество обработки почвы при возможно более низкой энергоёмкости процесса, является поиск оптимальных геометрических и кинематических параметров рабочего органа почвообрабатывающего орудия. Данная задача успешно решается для рабочих органов, совершающих простое плоское движение. В то же время, значительная доля рабочих органов сельскохозяйственных машин имеет относительно сложные рабочие органы, совершающие наряду с переносным прямолинейным движением вращательное вокруг своей оси. Так, многие ротационные рабочие органы вращаются вокруг непересекающихся осей и перемещаются поступательно по направлению, не совпадающему и не пересекающемуся с мгновенной осью вращения. Несмотря на большое количество работ, посвященных кинематике движения ротационных рабочих органов, полученные законы движения являются частными случаями для каждого из рассмотренных видов рабочих органов. Таким образом, во многих случаях, процесс движения точек рабочей поверхности остается аналитически не исследованным. Одной из перспективных конструкций рабочих органов для глубокого рыхления почвы является ротационный орган конусной формы. Однако для его эффективной работы необходимо установить оптимальные кинематические и геометрические параметры. Для вывода уравнения движения произвольной точки рабочего органа конусной формы необходимо использовать декартовую систему координат. Основываясь на известных общих уравнениях движения произвольной точки движения ротационных органов и подставляя соответствующие значения геометрических параметров, определяющих форму рабочего органа, получим систему уравнений, с помощью которых можно определить положение любой точки рабочего органа при его работе.

## TO THE ANALYSIS OF KINEMATICS OF ROTARY CONICAL SHAPE WORKING BODY

**Mukhametshin Ilshat Suleymanovich,  
Valiyev Ayrat Rasimovich  
FSBEI HE «Kazan state agrarian university»  
420015, Kazan, Karl Marks, 65. Tel.: (843) 567-46-10, e-mail: ilshat858@gmail.com**

*Keywords:* equation of arbitrary point motion, rotary, working body, conical, deep tiller.

One of necessary conditions for creation of effective working bodies, providing high quality tillage with low energy intensity of process is the search for optimal geometric and kinematic parameters of working body of tillage tools. This problem is successfully solved for working bodies, performing simple flat movement. At the same time, a significant share of working bodies of agricultural machinery has relatively complicated working organs performing rotation around its axis along with transportable rectilinear movement. Thus, many rotary working bodies rotate around non-intersecting axes and move progressively in a direction that neither coincide nor intersect with instantaneous axis of rotation. Despite the large number of papers on the kinematics of rotary working bodies, derived laws of motion are specific cases for each of discussed types of working bodies. Thus, in many cases, movement process of working surface points remains analytically unexplored. One of the promising designs of working bodies for deep tillage of soil is rotary conical shape body. However, for its efficient operation it is necessary to establish optimal kinematic and geometric parameters. For derivation of motion equation of an arbitrary point of working cone shape body it is necessary to use a Cartesian coordinate system. Basing on known general motion equations of an arbitrary point of rotary bodies and substituting the appropriate values of geometric parameters that define the shape of working body, we will get a system of equations whereby it is possible to determine position of any point of working body when working.

### Bibliography

1. Goryachkin V. P. Collected edition. In 3 v. – 2-nd edition. – M.: Kolos, 1968. – V 1. – 1968. – 720 p.
2. Murtyashin Y.I. Theory and design of rotary tillage machines. – Kazan: Tatknigoizdat, 1999. – 186 p.
3. Nartov P.S. Disc tillage tools. – Voronezh: Publishing house of VSU, 1972. – 184 p.
4. Mukhametshin I.S., Valiyev A. R. Perfection of tools for primary combined tillage // Agrarian science of XXI century. Current researches and prospects: Proceedings of the international scientific-practical conference. – Kazan: Publishing house of Kazan SAU, 2015. – P 71–77.
5. Mukhametshin I.S., Valiyev A. R. Review of tillage working bodies for deep loosening // Student science to agricultural production: Materials of the 71st student (regional) academic conference. Volume 1. – Kazan: Publishing house of Kazan SAU, 2013. – P 124–126.
6. Gaynanov K.S., Makarov P.I. On motion equations of rotary bodies of tillage machines // Proceedings of Chelyabinsk institute of mechanization and electrification of agriculture. Issue 167. – Chelyabinsk, 1981. – P. 95–98.
7. Bulgariyev G.G., Pikhullin G.V., Mukhametshin I. S. Rotary working body for tillage tools // «Scientific horizons – 2014»: Materials of the I International scientific and practical conference, 30.09.2014–07.10.2014. – Sheffield (UK): Science and Education Ltd, 2014. – p. 47–49.
8. RF patent for the invention 2553380, MPK7 A01V 79/00, 3/28. Method of antierosion processing of soil on slopes and device for its implementation / I.S. Mukhametshin, P.I. Makarov, A.R. Valiyev, applicant and patent holder Kazan SAU. – № 2013151723/13(080641). – Applied 20.11.2013; published 10.06.2015. – Bul. № 16. – 10 p.
9. RF patent for the invention 2522320, MPK7 A01V 13/08, 33/06, 49/02. Combined plow for smooth plowing / I.S. Mukhametshin, P.I. Makarov, A.R. Valiyev; applicant and patent holder Kazan SAU. – Applied. 12.02.2013; published 10.07.2014. – Bul. № 19. – 10 p.
9. Makarov P.I. Scientific basis of technologies and rotary machines for smooth tillage: synopsis of a thesis ... doctor of technical sciences: 05.20.01. – Moscow, 2000. – 48 p.
10. Nartov P.S. About the value of rear cutting angle of disk working bodies of tillage machines // Izvestiya Vuzov. Publishing house of Moscow higher technical school named after Bauman. – 1970. – № 6. – P 142–146.
11. Kanaryov F.M. Rotary tillage machines and tools. – M.: Mashinostroenie, 1983. – 142 p.